

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



UNIVERSITÉ DJILLALI LIABES DE SIDI BEL ABBES

FACULTÉ DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE
DÉPARTEMENT DES SCIENCES DE L'AGRONOMIE

Mémoire

De fin d'études pour l'obtention du diplôme de Master

Domaine : Sciences de la nature et de la vie (S.N.V.)

Filière : Sciences agronomiques

Spécialité : Production Végétale

Intitulé du thème :

Contribution à l'étude de l'héritabilité et à la caractérisation de 08 lignes d'orge par la méthode participative de sélection

Présenté par : Melle MOKRANI Ahlem

Melle SEHLI Chahra

Mémoire soutenu devant l'honorable jury composé de :

Président de jury : Mr HADDAD Moustafa (MAA UDL SBA)

Examineur : Mr HAZEM Zauaoui (MAA UDL SBA)

Promoteur : Mr HAMOU Mimoune (Attaché de recherche ; INRAA de Sidi Bel Abbès)

Année universitaire 2020 - 2021

Session : juin

REMERCIEMENT

Avant tout nous remercies **ALLAH** le tout puissant de nous avoir accordé la force, la santé et les moyens afin de pouvoir accomplir ce modeste travail.

C'est avec beaucoup de gratitude que nous remercions nous promotrice **Mr. MIMOUN HAMOU** pour nous avoir encadrés. En plus de ses qualités scientifiques, nous découvrons une personne profondément humaine qui se bat pour ses idées sans jamais renoncer.

Nous sommes fières d'avoir été son étudiante. Qu'elle trouve ici l'expression de nous parfondons gratitude pour nous avoir guidés tout au long de ce travail.

Nous le remercions vivement les membres du jury qui ont accepté d'évaluer ce travail. Merci à **Mr.HADDAD MOUSTAPHA** Qui m'a honoré d'avoir accepté de présider le jury. Nous tiens à remercier également **Mr.HAZEM ZOUAOUI** qui a accepté d'examiner ce travail.

Nous adressons mes remerciements à tous nos enseignants. Nous avons grandement apprécié votre soutien, votre implication et votre expérience, tout au long de notre cursus universitaire.

Un grand merci à mes camarades de promotion, ainsi qu'à toute personne qui a aidé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Nous ne saurions oublier les membres de notre famille pour leurs sacrifices et leur soutien. Qu'ils trouvent ici l'expression de notre profonde affection.

DEDICACE

*A mon père qui ma comblé d'amour d'affection et
d'encouragement.*

A ma très chère mère pour son amour, son affection, sa tendresse

A ma petite sœur Lamise Salsabil.

A mes frères : Ilyes abd el kader, mohamed Issam, chames

A toute la famille : SEHLI, MESAIF

A ma sœur MOKRANI AHLEM.

A ceux qui me connaissent de pris ou loin.

A tout mes amies

chahra

DEDICACE

*A mon père, le grand homme et mon exemple, qui m'a encouragé
toujours.*

*A ma mère qui j'aime beaucoup, sans elle je ne serai pas à mon état
actuel.*

A ma sœur Souhila et son mari Ibrahim, son fil abd el hadi

A mon frère unique : Ismail

A tous les membres de mes familles : Mokrani ,Saidi

A ma très chère copine Chahra pour son aide et son soutien moral.

A tous mes amis de promotion 2020/2021.

AHLEM

Résumé :

De part son importance dans l'alimentation animale et humaine, l'orge fait encore l'objet d'un effort d'amélioration non négligeable aussi bien pour la productivité que pour l'extension de son aire de culture. L'haploïdisation chez l'orge constitue pour le sélectionneur un outil extrêmement utile. L'objectif de ce travail est d'évaluer le comportement de 8 lignées haploïdes d'orge (*Hordeum Vulgare L.*), issues de croisement avec la variété locale saïda en zone semi-aride de Sidi Bel Abbès. L'évaluation de ces lignées a porté sur des mesures effectuées sur des caractères morphologiques, agronomiques et de rendement. Il s'agit de comparer les résultats obtenus de ces 8 lignées d'orge par rapport au témoin locale Saïda à la troisième année d'expérimentation et avec cinq paramètres : la hauteur, le nombre de grain/épi, le nombre d'épi/m², le poids de mille grains et le rendement.

Ces huit lignées d'orge sous le climat semi-aride ont exprimées des variations de comportement, vu que les trois années d'études ont montrées des variabilités importantes en matière de pluviométrie dans l'espace et dans le temps.

Sur les 8 lignées d'orges étudiées avec leur différents types qui ont fait une totale de 25 lignées, il ressort de l'analyse et de la caractérisation que 3 lignées sont intéressantes par rapport au témoin local Saïda et qui sont : LS16, LS15, LS22 cependant il ressort que les 3 lignées sont intéressantes par les 5 caractères étudiés mais il est à remarquer que la lignée LS15 a été intéressante pour 3 caractères (longueur d'épi, épi + Barbe et nombre de graine / épi).

Les mots clé : Orge, lignées, sélection, semi-aride, valorisation, rendement.

Summary :

Due to its importance in animal and human nutrition, barley is still the subject of a not insignificant improvement effort both for productivity and for the extension of its cultivation area. Haploidization in barley is an extremely useful tool for the breeder. The objective of this work is to evaluate the behavior of 8 haploid lines of barley (*Hordeum Vulgare L.*), resulting from crossing with the local variety saïda in the semi arid zone of Sidi Bel Abbes. The evaluation of these lines focused on measurements made on morphological, agronomic and yield characteristics. The aim is to compare the results obtained from these eight lines of barley compared to the local control Saïda over the third years of experimentation and with five parameters: height, number of grain / ear, number of ear / m², thousand kernel weight and yield.

These eight barley lines in the semi-arid climate expressed variations in behavior, as the third years of studies showed significant variability in rainfall over space and time.

On the 8 lines of barley studied with their different type which made a total of 25 lines, it emerges from the analysis and the characterization that 3 lines are interesting compared to the local witness Saïda and which are: LS16, LS15, LS22, however, it appears that the 3 lines are interesting for the 5 characteristics studied but it is noted that the LS15 line was interesting for 3 characteristics (long ear, ear + beard and number of seeds / ear).

The key words: Barley, lines, expression, semi-arid, valuation, yield.

ملخص

نظرا لأهميته في تغذية الحيوان والبشر لايزال الشعير موضوعا لتحسين الجهود لا يستهان به من حيث الإنتاجية، أو التوسيع في الشعير أداة مفيدة للغاية للمربي. الهدف من هذا العمل هو تقييم تغيرات ثمانية سلالات فردية من الشعير، الناتجة عن التهجين مع الصنف المحلي سعيدة في المنطقة الشبه الجافة بسيدي بلعباس.

تقييم هذه السلالات على القياسات التي أجريت على الخصائص المورفولوجية والزراعية، والمحصولية، فالهدف هو مقارنة النتائج التي تم الحصول عليها من هذه السلالات الثمانية للشعير مقارنة بالشاهد المحلي سعيدة على مدى السنوات الثلاث من التجربة ومع خمسة معايير وهي: صفة الارتفاع، عدد الحبات/ السنبل، طول عنق السنبل، طول السنبل، طول السنبل + السفا.

شهدت سلالات الشعير الثمانية في المناخ الشبه الجاف عن تغيرات في السلوك بالنسبة للشاهد المحلي , حيث أظهرت الدراسات في السنوات الثلاث تباينا كبيرا في هطول الأمطار عبر المكان و الزمان. في السلالات الشعير الثمانية التي تمت دراستها بنوعها المختلف والتي تتكون من 25 سطرأ، يتضح من التحليل والتوصيف أن 3 سلالات مثيرة للاهتمام LS16، LS15، LS22 مقارنة بالشاهد المحلي سعيدة بالنسبة للخصائص الخمس التي تمت دراستها.

لوحظ أن السلالة LS15 كانت مثيرة للاهتمام لثلاثة خصائص (طول السنبل، طول السنبل مع السفا، وعدد البذور/

السنبل)

الكلمات المفتاحية: شعير، سلالات، الترجمة شبه جاف، تثمين، غلة.

Liste des abréviations

USDA : United states département of agriculture.

INRAA : institue national de la recherche agronomique d'Algérie.

USA : United states of American.

ICARDA : internationale centre for agriculturale recherche in the dry areas.

IBPGR :Internationale Boad for plant GeneticResources

EBDB :Europe Barley Data base

ITGC : Institut Technique des Grandes Cultures

CIMMYT : Centre Institut de Mejoramiento de Maiz Y Trigo

BYDV : Barley Yellow Dwarf Virus

ADN : acide dioxyde nucléaire

CMV : cucumber mosaic virus

MSV : milisivert

PH: potentiel hydrique

PMG : poids de mille grains

Cm : centimètre

Mm : millimètre.

DSA : direction des services agricole

FAO : Food and agriculture organisation

QX : quintaux

Liste des figures

Figure1 : Croissant fertile.....	03
Figure2 : Les régions du croissant fertile.....	03
Figure3 : Distribution de l'orge sauvage (<i>Hordeumspontaneum</i>).....	04
Figure4 : Classes d'orges selon le degré de fertilité des épillets et la compacité de l'épi.....	06
Figure 05 : Structure d'un épi de l'orge.....	08
Figure06 : Schéma représente le cycle végétatif de l'orge.....	10
Figure 07 : la production d'orge au niveau mondial de 2019-2020.....	16
Figure 08 : la production d'orge (T) en ALGERIE 2015 à 2019.....	17
Figure 09 : production d'orge de la wilaya de SIDI BEL ABBES 2015/2016 à2019/2020.....	18
Figure10 : les symptômes de la Rhynchosporium.....	19
Figure11 : les symptômes de Helmintgosporium.....	19
Figure12 : Modèles de développement de défèrent maladies durant tout le cycle végétative de l'orge.....	21
Figure13 : Plan de la station ITGC S.B.A.....	27
Figure14 : Modèle numérique de terrain du site de Sidi Bel Abbés de la ferme de démonstration et de production de semences de l'ITGC de SIDI BEL ABBES.....	28
Figure 15 : l'identification des plotes d'expérimentation.....	32
Figure 16 :mise en place de l'essai.....	33
Figure 17 : la pluviométrie (mm) moyenne et la température maximale et minimale de la wilaya de Sidi Bel Abbés 2020/2021.....	35

Liste des tableaux

Tableau 01 : variétés d'orge cultivées en Algérie.....	01
Tableau 02 : Les Techniques de Production Optimales (TPO) pour l'orge <i>(Hordeumvulgare)</i>	15
Tableau 03 : production mondiale 2019/2020 (millions de tonnes).....	16
Tableau 04 : production d'orge au niveau de la wilaya de sidi bel abbés 2015/2016 à 2019/2020	18
Tableau 05 : Les maladies de l'Orge.....	21
Tableau 06 : les pédigrées des lignées d'orges utilisées.....	30
Tableau 07 : Schéma de mise la en place de l'essai	32
Tableau 08 : variable longueur de pédoncule.....	36
Tableau 9 : variable longueur d'épi.....	39
Tableau 10 : variable longueur d'épi+barbe.....	41
Tableau 11 : variable hauteur de plante.....	43
Tableau 12 : variable de nombre de grains par épi.....	45
Tableau 13 : synthèse des résultats morphologiques et de rendements.....	47
Tableau 14 : synthèse générale.....	48

Table des matières

Remerciement	
Dédicaces	
Liste d'abréviation	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Résumé	
Introduction.....	01
Partie bibliographique	
Chapitre I : la culture d'orge	
1-Généralité sur l'orge	03
2- Origine génétique	04
3- classification	05
4- description de la plante.....	06
4.1- l'appareille végétative.....	06
4.2- l'appareille reproducteur.....	06
5- les caractères phrénologiques(le cycle de développement)	08
6- les ressources génétiques de l'orge dans le monde.....	10
7- les ressources génétiques de l'orge en Algérie.....	11
9- production de l'orge.....	12
- Production mondiale.....	12
- Production nationale.....	15
- Production de l'orge ai niveaux de la wilaya de Sidi Bel Abbés.....	16
10- les exigences de la culture d'orge.....	16
10.1- l'exigence climatique.....	16
10.2- l'exigence édaphique.....	18
11- les maladies.....	18
Chapitre II : Amélioration génétique de l'orge	
1- La création variétale.....	22
1.1-Hybridation.....	23
- Hybridation intra spécifique.	23
- Hybridation interspécifique.....	24

1.2- Croisement diallèles.....	24
1.3- Mutagenèse.....	24
1.4- Le génie génétique	24
1.5- Les biotechnologies et la création variétale chez l'orge.....	25
1.6- L'haplo diploïdisation.....	25
- Androgenèse (culture d'anthers).....	25
- Gynogenèse (culture ovaire).....	26

Chapitre III : présentation de la zone d'études

1- Présentation de la zone d'étude.....	27
2- Situation géographique	27
3- Cordonnée géographique	27
4- Géomorphologie	27
- Site de Sidi Bel Abbès.....	27
5- Caractérisation du sol	28
- Site de Sidi Bel Abbès.....	28
- Le climat.....	28

Partie expérimentale

Chapitre IV : Matériel et méthode

1- Objectifs de l'étude.....	30
2- Le tableau de pédigrée.....	30
3- Site expérimentation.....	30
4- Matériel végétale testé.....	30
5- Plan de l'essai	32
6- Mise en place de l'essai	32
- Site de l'expérimentation.....	32
- Type du sol.....	33
- Précédent cultural	33
- Préparation du sol	33
7- Méthode	33
8- Observation et mesures.....	34
- Caractère morphologique	34
- Caractère du rendement.....	34

Chapitre V : Résultats et discussions

La pluviométrie.....	35
1- Paramètre morphologique.....	36
Longueur de pédoncule.....	36
Longueur d'épi	39
Longueur Epie + barbe	41
Hauteur de la plante.....	43
2- Paramètre de rendement.....	45
Paramètre nombre de gaine/épi	45
3- Tableau de synthèse	47
Conclusion	49
Reference bibliographique	
Annexe	

Introduction

Introduction :

Les céréales et leurs dérivées constituent l'alimentation de base dans beaucoup de pays en développement (**Djermoun, 2009**). En Algérie, les produits céréaliers occupent une place stratégique dans le système alimentaire et dans l'économie nationale (**Djermoun, 2009**)

L'orge (*Hordeum vulgare L.*) est, à côté du blé, du maïs et du riz, l'une des céréales les plus importantes dans le monde, étant classé au quatrième rang des céréales pour la production des grains avec 38% maïs, 29% blé, 20% riz et 6% d'orge (**USDA, 2010/2011**). L'orge est un aliment important dans plusieurs régions du monde telles que l'Afrique du Nord, le proche Orient, l'Asie, etc. La consommation moyenne et annuelle par personne dans ces régions varie entre 2 à 36 kg (**EL-Haramein et Grando, 2010**). En Algérie, l'orge largement cultivée occupe la deuxième place après le blé dur avec 35 à 40% des surfaces réservées aux céréales (**Benmohamed, 2004**). Malgré l'étendue de la superficie consacrée aux céréales, la production nationale est loin de satisfaire les besoins de la population. Les faibles rendements sont dus à la combinaison de plusieurs facteurs qui déterminent les aptitudes technologiques et nutritionnelles des céréales. La production des orges en zones arides reste confrontée aux aléas climatiques.

Pendant longtemps, les efforts ont porté sur l'augmentation de la production de l'orge grâce à l'évolution des techniques culturales et à la sélection des variétés plus performantes.

Selon **Aït-Rachid (1991)** et **Hakimi (1993)** la culture de l'orge est connue en Algérie depuis longtemps sous forme de mélanges des populations locales. Le nombre de variétés d'orge cultivées en Algérie est plus modeste que celui des blés. Afin de préserver, restaurer et valoriser la diversité du matériel génétique disponible, il faut d'abord étudier ses caractéristiques génétiques qui sont matérialisées extérieurement par les caractères phénotypiques représentés par la morphologie, la phénologie et la physiologie, dont la connaissance constitue un préalable à l'amélioration variétale.

L'amélioration variétale de ces céréales a connu depuis longtemps une attention particulière. L'objectif d'amélioration fixé est une combinaison entre le

potentiel de production, d'adaptation aux différentes zones agro-écologiques et de tolérance aux principales maladies **((Djermoun, 2009))**.

L'objectif de notre travail, et au vu de la faible production en orge nous a incité à procéder à la recherche d'autres lignées plus productives au niveau de programme actuelle en recherche et expérimentation durant 3 années. Ce travail est réalisé par la synthèse de résultats de 08 nouvelles lignées d'orge mise à l'essai en zone semi-aride sur la base de paramètres morphologiques et paramètres de rendement en comparaison au témoin local saïda en relation avec les conditions climatiques principalement la pluviométrie. La synthèse de cette étude nous permet d'orienter notre objectif de sélection et d'amélioration génétique de la culture de l'orge en zone semi aride.

Le travail présenté dans le cadre de cette étude constitue une synthèse de l'ensemble des actions de recherche/ développement réalisées par l'institut national de la recherche agronomique **(INRAA)** en matière de transfert de paquets technologiques de la culture d'orge dans la région de Sidi Bel Abbès.

Le présent travail comporte trois parties :

- La première partie consiste à une synthèse bibliographique et de signaler les travaux antérieurs :
- La seconde partie sera réservée aux matériels et la description des méthodes d'analyses utilisées
- La troisième partie a été consacrée à la présentation des résultats obtenus ainsi qu'à leur interprétation avec une conclusion.

Chapitre I

Généralité sur L'orge

➤ la culture d'orge

1-Généralité :

L'origine géographique de l'orge (*Hordeum vulgare*) remonte à plusieurs millénaires avant J.C dans la région nommée le croissant fertile. Le territoire comprend, la Vallée du Jourdain et les zones adjacentes de Palestine, de la Jordanie et de l'Irak, jusqu'au l'Ouest de l'Iran (figures 1 et 2) (Feldman, 1976). La plus part des recherches archéologiques ont confirmé que les origines du blé et de l'orge se situent dans les zones du croissant fertile (Harlan, 1976 ; Badr et al, 2000 ; Bonjean, 2001).

L'orge est l'une des premières céréales cultivées par les hommes 8000 ans avant J-C, L'orge servait à fabriquer des galettes et autres bouillies. En Egypte, la légende raconte que suite à l'inondation d'une récolte d'orge, les graines germées ont fermenté pour donner naissance à la découverte de la bière (Harlan, 1976 ; Badr et al, 2000 ; Bonjean, 2001).



Figure 01 : croissant fertile
fertile (www.guidemondialdevoyage.com)

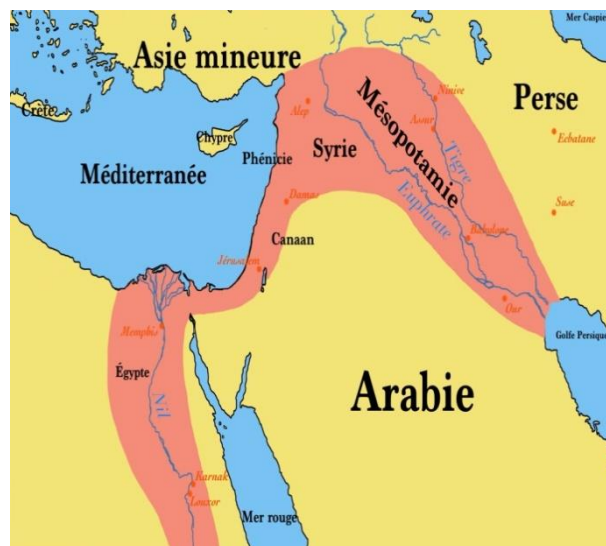


Figure 02 : les régions de la croissant
([commons.wikimédia.org](https://commons.wikimedia.org))

C'est par la Grèce que l'orge va faire son apparition en Europe. Rapidement, il va conquérir l'ensemble du continent par l'Italie, l'Espagne, la France puis l'Allemagne. A l'époque Gauloise, l'orge est déjà connu en France pour alimenter le bétail, faire du pain, mais aussi pour fabriquer la cervoise. Malgré la concurrence du blé, la

culture d'orge va s'étendre dans le monde pour l'alimentation du bétail et surtout pour la fabrication du malt, nécessaire à la préparation de boissons telles que la bière.

Par ailleurs, **Harlan et Zohary (1966)** ont considéré le croissant fertile comme centre unique de l'origine de l'orge sauvage (*Hordeum spontaneum*) et parent héréditaire de l'orge cultivée à deux et à six rangs, qui a diffusé vers les maquis méditerranéens (**Figure 3**).

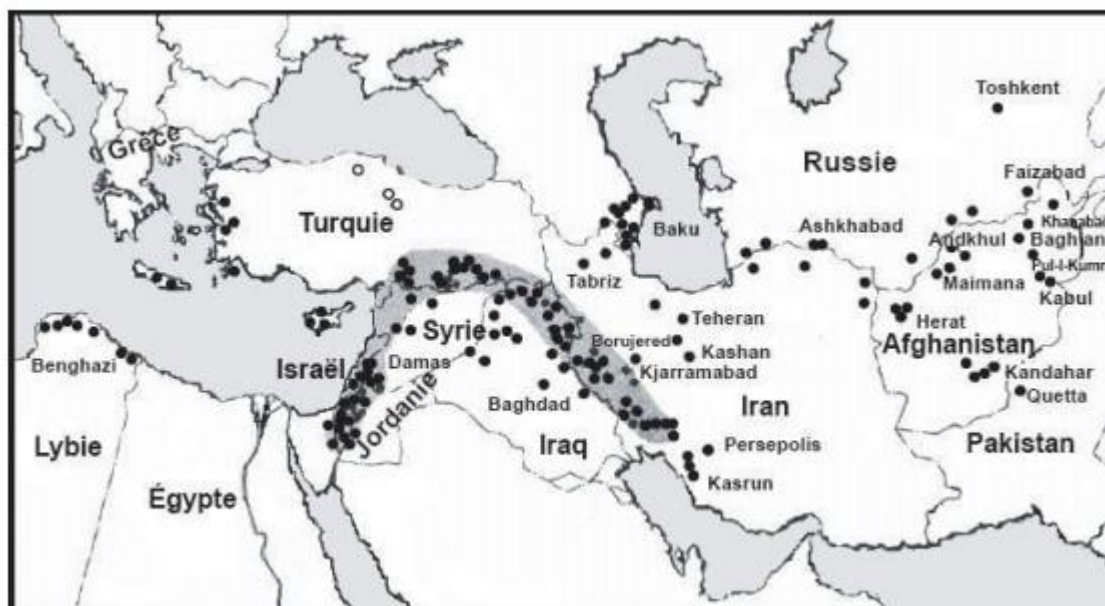


Figure 3 : Distribution de l'orge sauvage (*Hordeum spontaneum*) Harlan et Zohary (1966)

2-origine génétique :

L'orge cultivée (*Hordeum vulgare L.*), considérée comme étant le reste des plus anciens des orges, est généralement une plante diploïde ($2n=2x=14$) et nettement autogame. Elle est l'une des espèces dont les origines remontent à celles de l'agriculture elle-même. L'orge à 2 rangs a été découverte dans le croissant fertile, au Moyen Orient (**Figure 3**).

C'est à partir de cette zone que les blés ont été diffusés vers l'Afrique, l'Asie et l'Europe. La route la plus ancienne de diffusion des céréales vers les pays du Maghreb fut à partir de la péninsule italienne et de la Sicile. Quant aux orges, ils ont atteint les pays du Maghreb depuis le croissant fertile en passant par l'Égypte (**Bonjean, 2001**). L'orge est issue des formes sauvages de l'espèce

Hordeum spontaneum que l'on trouve encore aujourd'hui au Moyen Orient. Des formes tétraploïdes

($2n = 4x = 28$) peuvent apparaître spontanément, ou par traitement au laboratoire, mais elle ne présente guère d'intérêt agronomique. L'orge a été domestiquée dans le Croissant Fertile (Zohary, 1999). Rasmusson (1987), on note que le genre *Hordeum* comprend des espèces diploïdes ($2n=14$) dont les biotypes cultivés comme *Hordeum vulgare*, *Hordeum distichum*, *Hordeum intermedium*, et sauvage comme *Hordeum spontaneum*, *Hordeum agriocrithon* et *Hordeum pusillum*. L'espèce tétraploïde ($2n=28$) est constituée uniquement des biotypes sauvages comme *Hordeum murinum*, *Hordeum bulbosum*, *Hordeum jubatum* et *Hordeum nodosum*.

3 / Classification d'orge :

D'après chadefaudet émerger (1960), prats (1960) et feillet (2000), l'orge cultivée est appartenue à la classification suivant :

- Règne : plantae
- Classe : Liliopsida
- Ordre : Poale
- Famille : Poaceae
- Sous Famille : Hordeoideae
- Genre : *Hordeum*
- Espèce : *Hordeum vulgare L.*

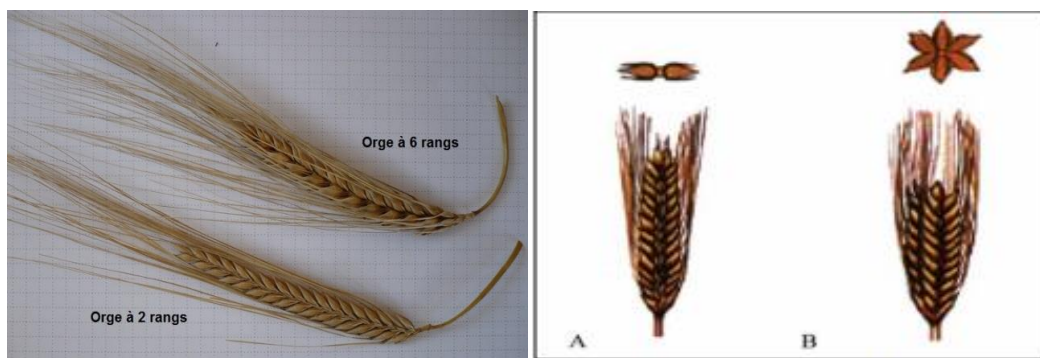
D'après Liné (1755) in Grillot (1959), les orges se classent selon le degré de fertilité des épillets et la compacité de l'épi en deux groupes :

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

Hordeum hexastichum L. (escourgeon) a un épi compact composé sur chaque axe du rachis de 3 épillets fertiles.

Hordeum tetrastichum L. a un épi lâche composé sur chaque axe du rachis de 2 épillets fertiles.

-Groupe des orges à 2 rangs : dont les épillets médians seuls sont fertiles : *Hordeum distichum* L. a un épi aplati et lâche composé de deux rangées d'épillets fertiles, sur Chaque axe du rachis, entouré de 4 épillets stériles



A à deux range

B à six range

Figure 04 : classes d'orges selon le degré de fertilité des épillets et la compacité de l'épi

Par ailleurs **Soltner (2005)** distinguent trois classes des orges selon leur milieu de

- **Orges d'hiver :** dont le cycle de développement varie de 240 à 265 jours, s'implantent en automne.
Ces orges ont besoin pour assurer leur montaison, de température vernalisante qui manifestent un degré plus au moins élever de résistance au froid hivernal.
- **Orge de printemps :** dont le cycle de développement est très court (environ 120 à 150 jours), s'implantent au printemps. Ces orges n'ont aucun besoin de vernalisation pour assurer leur montaison.
- **Orges alternatives** qui sont intermédiaires au plan tolérance au froid, entre les orges d'hiver et celles de printemps.

4. Description de la plante :

4.1. L'appareil végétatif

Les graminées sont des plantes herbacées de petite taille, la plante se développe en produisant un certain nombre d'unités :

- **les talles.**

- **Le système racinaire** : Il est composé de deux systèmes radiculaires successifs :

- Un système séminal, fonctionnel seul de la levée au début du tallage. Les racines de ce système sont au nombre de six, rarement sept (**Benlaribi et al. 1990, Hazmoune, 2006**).

- Un système adventif ou coronal, apparaissant au moment où la plante émet ses talles. Ce système se substitue progressivement au précédent durant l'avancement du cycle biologique des céréales à paille. Il est de type fasciculé. Bien que moins puissant (**Soltner, 2005**).

- **Le système aérien** :

a- La tige : Sur la partie aérienne des céréales, on distingue une tige principale « le maître brin » et des tiges secondaires « les talles » qui naissent à la base de la plante (**Boulal et al. 2007**). Quant aux entre-noeuds selon **Belaid(1996)**, ils sont creux chez les blés tendres, l'orge et l'avoine, et pleines chez les blés durs.

L'orge est caractérisée par un fort tallage supérieur à celui du blé et un chaume plus faible, susceptible à la verse par rapport que celui du blé (**Camille, 1980**).

b. Les feuilles : Sont à nervures parallèles et formées de deux parties :

- La partie inférieure entourant la jeune pousse ou la tige : c'est la gaine

- La partie supérieure en forme de lame : c'est le limbe qui possède à sa base deux prolongements arqués glabre, embrassant plus ou moins complètement la tige : les oreillettes ou stipules. A la soudure du limbe et de la gaine se trouve une membrane non vasculaire entourant, en partie, le chaume : la ligule qui est bien développée (**Belaid, 1996 et Camille, 1980**).

4.2. L'appareil reproducteur

L'orge est autogame. Son inflorescence est un épi composé d'unités morphologiques de base : les épillets « groupes de fleurs » enveloppées de leurs glumelles et incluses dans deux bractées ; les glumes (**Belaid, 1996**).

-Le grain :

Le fruit des graminées est un caryopse où le grain est soudé aux parois de l'ovaire, c'est un fruit sec indéhiscent. Chez l'orge le grain est vêtu; le péricarpe du grain se soude aux glumelles (**Belaid, 1996**).

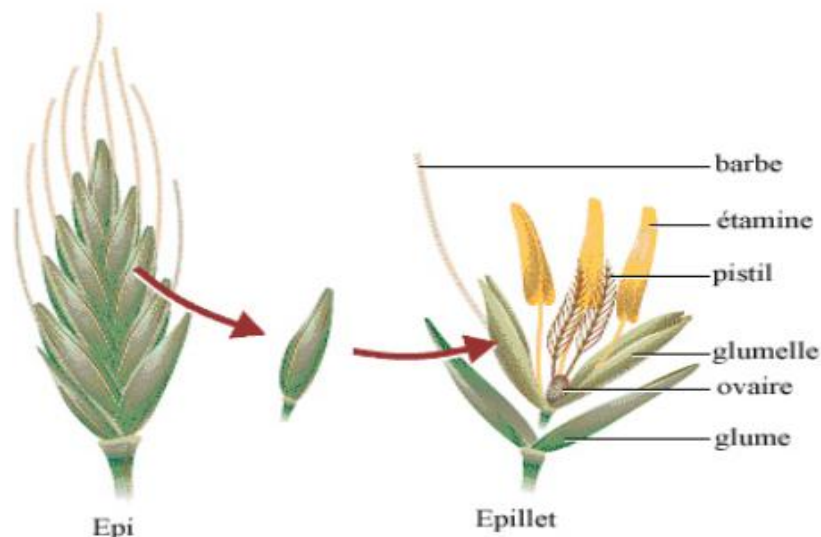


Figure05 : Structure d'un épi de l'orge

5/ caractères phénologiques :**➤ Cycle de développement :**

L'orge, comme toutes les autres céréales, présente deux périodes de développement la première correspond à la phase végétative et la seconde à la phase reproductive (**GAUTIER, 1991**).

a) Période végétative :

Cette période commence à la germination de la graine et s'achève à l'ébauche de l'épi, elle dure de 120 à 140 jours

- **La levée** : Selon **GATE (1995)**, la levée est définie par l'apparition de la première feuille qui traverse la coléoptile, gaine rigide et protectrice enveloppant la première feuille. La durée de la levée est le temps qui sépare la date de semis de la date de levée.

- **Stade début tallage** : A ce stade, la plante possède trois à quatre feuilles, une tige apparaît sur le maître-brin à l'aisselle de la feuille la plus âgée (GATE, 1995).

b) Période reproductive :

Elle s'étend du stade de plein tallage à la fécondation.

- **Stade plein tallage** :
Les plantes portent deux à trois talles, à ce stade, les plantes peuvent avoir un port rampant (GATE, 1995).
- **Stade épi à 1cm** :
Le stade épi à 1cm est atteint lorsque le sommet de l'épi de la tige principale est en moyenne distant de 1cm du plateau de tallage, durant cette phase, la plante a besoin d'un apport d'engrais azoté (GATE, 1995).
- **Stade 1 à 2 nœuds** :
Le stade <<2 nœuds >> est atteint quand les premiers entre-nœuds sont visibles à la base de la tige principale (GATE, 1995).
- **Stades méiose pollinique** :
Ce stade est atteint lorsque le sommet des barbes devient visible, cela coïncide avec le moment de la transformation de la couleur de l'anthere qui passe du blanc vers le vert. Ce stade survient huit jours avant l'épiaison (GATE, 1995).
- **Stade épiaison-fécondation** :
Juste après le stade méiose pollinique, la gaine de la dernière feuille s'écarte progressivement suite à l'allongement des derniers entre-nœuds de la tige : c'est le stade <<gaine éclatée >> ; après cela, le sommet de l'épi sort de la dernière gaine (GATE, 1995)

c) Période de maturation :

- **Gonflement du grain** :

Ce stade est marqué par une photosynthèse intense pour l'élaboration des substances de réserve, l'amidon et les protéines qui migrent dans l'albumen du grain qui grossit, tandis que l'embryon se forme. Cette migration nécessite une

circulation d'eau, il peut y'avoir échaudage en cas de stress hydrique (**MOULE, 1980**).

- **Maturation du grain :**

Pendant l'accumulation des réserves dans le grain, le poids d'eau de celui-ci est constant pendant environ une quinzaine de jours <<palier hydrique>> puis il décroît quand le grain commence à mûrir, il passe du stade pâteux (45% d'eau) au stade rayable à l'ongle (20% d'humidité dans le grain) et en fin au stade cassant (15%).

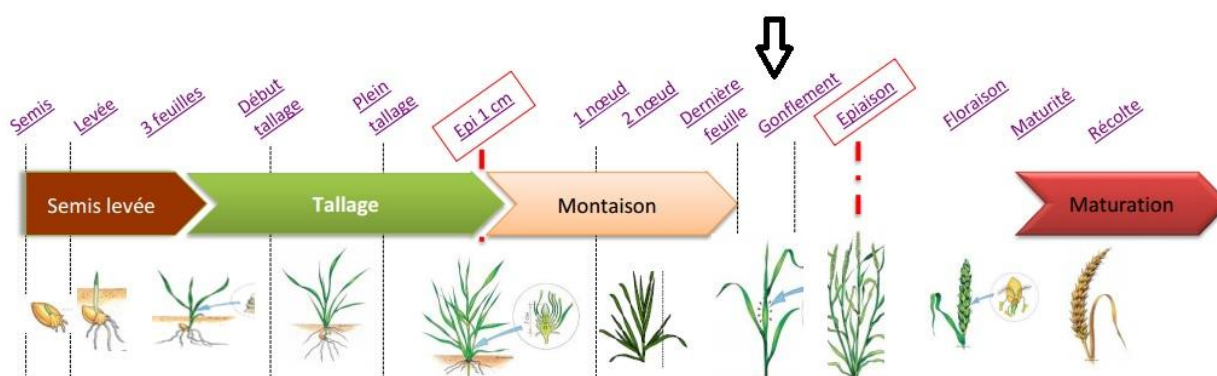


Figure 06 : schéma représente le cycle végétatif de l'orge.

(www.urban-laitues.blogspot.com)

6/Ressources génétique de l'orge dans le monde :

Les ressources génétiques des orges, souligne **Jestin (1992)**, ont été selon les pays, gérées et protégées ou non par des institutions spécifiques, suivant des règles systématiques (USDA Barley collection pour les USA dès 1894 par exemple : Moseman et Smith, 1985).

L'ICARDA est une institution qui possède beaucoup de projet en collaboration avec des pays arabes et d'autres institutions comme VIR (URSS) pour la collecte, l'évaluation et la valorisation des ressources génétiques des orges et aussi d'autres espèces (**ICARDA ,2001**).

L'IBPGR (Internationale Board for plant GeneticResources) encourage la mise en place de réseaux de bases de données informatisées. Pour l'Europe, une telle base

est cours d'élaboration (**EBDB** : Europe Barley Data base) à Gatersleben(**Knupffer et al, 1990 in Jestin, 1992**).

7/Les ressources génétiques en Algérie :

En Algérie, le matériel génétique qui subsiste Encore jusqu'à nos jours est disponible dans des collections de l'Institut Technique des Grandes cultures (ITGC) au niveau de ses différents station .Certaines variétés algériennes sont aussi disponibles dans les banques de gènes international (France, USA, ICARDA,RUSSie ,CIMMYT ...) **chouaki S et aller ,2006 .**

L'orge cultivée est représenté par un petit nombre d'espèce et de variété mais par de nombreuses sortes dont certains donnent de très belles graines. Nous pouvons citer :

En Algérie en dispose d'une grande variabilité génétique telle que l'orge carre, l'orge noir, l'orge nue l'orge à deux rangs, seulement ces dernières en disparu et qui ne reste principalement que L'orge Saïda (six range)et l'orge Tichedrett deux rangs) qui ont fait l'objet de sélection durant la période coloniale et qui se sont maintenues jusqu'à à nos jours grâce à leur adaptation et à leur utilité (utilisation à double fin : pâturage et production de graine et de paille). (**chouaki Set aller. 2006**).

Dans les Aurès, il existe certains cultivée de terroir à paille assez courte et épis assez grand (**chouaki Set aller. 2006**).

Cependant les efforts en amélioration génétique ont a parmi aussi de sélectionner des lignées intéressantes comme suit :

Variétés	Caractéristiques
Jaidor(dahbia)	A paille courte, forte tallage, bon productivité, tolérante aux maladies, sensible au gel
Rihane03	A paille courte, précoce, double exploitation, bon productivité
Ascad 68(remada)	Précoce, forte tallage et bon productivité, tolérante a la verse, a la sécheresse et au froid.
Barberousse (hamra)	A paille moyenne, précoce, tallage moyenne, bon productivité, tolérante a la verse.
Ascad60(bahria)	A paille moyenne, précoce, tallage moyenne, bon productivité, tolérante a la verse
El-fouara	A paille courte ou moyenne, forte tallage, bon productivité, tolérante au froid, la sécheresse et a la verse, adapte aux haut-plateaux.
Saida 183	Variété locale, semi tardive, a paille moyenne, et creuse, tallage moyenne, bon productivité, sensible aux maladies
Tichedrette	Variété locale, a paille moyenne, précoce, tallage moyenne et rustique.

Tableau 01 : variétés d'orge cultivées en Algérie (Boufenar et zaghoune, 2006).

8/ Les exigences de l'orge :

8.1- les exigences climatiques

- La Température :

SIMON et al. (1989), montrent que le zéro de germination est voisin de 0°C, l'orge est plus sensible au froid que le blé, suivant la sensibilité variable. Le seuil thermique des dégâts foliaires après gel hivernal est voisin de -8°C et le seuil thermique de mortalité varie entre -12°C et -16°C. Par ailleurs, **MOULE(1980)**, affirme que les sommes de températures exigées pour l'ensemble du cycle végétatif sont 1600°à1700°C pour l'orge d'hiver (le cycle est de 250 jours).

- Les hautes températures :

Dans les zones arides et semi-arides d'altitude, le stress thermique peut intervenir dès le début du cycle. **O'TOOLE et STOCKLE (1989)** observent une forte réduction du nombre de plantes levées par unité de surface, suite aux effets des hautes températures au semis. Ces effets s'amenuisent quand le semis est tardif avec l'arrivée de l'hiver (**FISCHER, 1985**).

KIRBY et al. (1985) notent que l'effet des hautes températures au semis se matérialise par une réduction de la longueur de la coléoptile, la plante ne peut pas s'ancrer en profondeur et devient très sensible aux effets du stress thermique. Ils notent une réduction de la longueur de la coléoptile (mesuré à 5 cm de la profondeur du sol) de 100mm à une température de 15°C, à moins de 30mm lorsque la température maximale du sol atteint le seuil de 35°C.

Grâce à des essais effectués en plein champ et en milieu contrôlé, **WARDLAW et al. (1989)**, montrent que la température optimale pour le développement et le remplissage des grains, varie de 12 à 15°C pour de nombreux génotypes de céréales à paille. Ils observent une diminution de 3 à 5 % du poids des grains pour chaque degré centigrade d'augmentation de la température à partir de la base des 12 à 15°C.

WARDLIW et MONCUR (1995) notent des poids moyens d'un grain de 56.6mg avec un taux de remplissage moyen de 1.4 mg/jour et une durée moyenne de la période de remplissage de 40.4 jours pour une température moyenne à la cour de cette phase de 18/13°C (jour /nuit). Ces valeurs moyennes sont réduites à 28.0 mg pour le poids moyen d'un grain avec un taux de remplissage de 1.79 mg/jour et une durée de la phase de remplissage de 15.6 jour lorsque la température moyenne monte à 30/25°C.

- Le froid :

L'abaissement brutal de la température, en dessous de 0°C, provoque de nombreuses perturbations au sein du végétal (**COUVREUR et al. 1979**). Lorsque la température diminue progressivement jusqu'à des

niveaux très bas, des cristaux de glace se forment dans les espaces intercellulaires déshydratant les cellules voisines dont l'eau est appelée vers ces espaces. Il en résulte un arrêt de fonctionnement, voire une rupture des membranes et une destruction des tissus dans les cas les plus graves (**COUVREUR et al .1979**).

COUVREUR et al. (1979) soulignent que la déshydratation des cellules s'accompagne d'une augmentation de la concentration en sucres, en substances organiques, et en sels minéraux. **BLOUET et al. (1984)** signalent que l'intensité respiratoire est minime reprend progressivement un rythme normal dès que la température atteint des valeurs supérieures à 0°C.

Les effets des basses températures dépendent du stade végétatif, de l'état d'endurcissement atteint par la plante et de l'intensité du stress thermique (**COUVREUR et al 1979**).

Les effets d'un stress intense sur des plantes non endurcies se limitent aux organes en pleine croissance, qui sont les plus sensibles. Tant que l'ébauche de l'épi n'est pas atteinte parce qu'elle est protégée par l'empilement des feuilles, les dégâts foliaires ont peu de conséquences sur le devenir la culture(**COUVREUR et al 1979**).

- **L'eau :**

D'après **MOULE (1980)**, l'orge (*Hordeumvulgare L.*) Nécessite en moyenne 450 à 500 mm d'eau pour produire 40 quintaux de grains et 3,5 tonnes de paille, ces besoins sont généralement satisfaits quand il s'agit d'une orge d'hiver. Dans le cas de l'orge de printemps, la pluviométrie printanière ne peut les satisfaire, ceci explique l'importance des réserves en eau du sol pour cette culture.

8.2- les exigences édaphiques :

Tableau02 : Les Techniques de Production Optimales (TPO) pour l'orge (*Hordeumvulgare*)(Aloui , 2003)

Techniques	Recommandations pour la culture d'orge
A. Installation de la culture	
1-Préparation du sol : - Labour	<ul style="list-style-type: none"> - Labourer le sol à l'état sec en utilisant le Chisel, charrue à soc, ou le vibroculteur. - Le labour peut être fait au printemps, juste après la récolte du précédent cultural, ou en automne après la première pluie.
2. Fertilisation de fond	<ul style="list-style-type: none"> - Adapter les apports au rendement objectif et à la richesse du sol en N, P, et K. - Fractionner l'apport azote en 2 ou 3 applications selon la répartition des pluies. - Incorporer les engrais de fond par une reprise superficielle avant le semis.
3.Préparation du lit de semences	<ul style="list-style-type: none"> - Utiliser le Croskills ou herse, et un rouleau pour tasser légèrement le sol.
4.Matériel végétal	Utiliser les variétés qui présentent une bonne vigueur, une bonne qualité du grain et une résistance acceptable aux principales maladies
5. Date de semis	Semer entre (octobreet novembre) ; et entre (novembre et décembre) pour l'irrigué.
6.Dose de semis	<ul style="list-style-type: none"> - Semer entre 120 et 200 kg/ha, selon le poids de 1000 grains et le peuplement recherché. - Adopter les doses de semis élevées lorsqu'on retarde les semis pour compenser le faible tallage. - Régler le semoir, en cas de semis mécanique, à chaque fois qu'on change de variété. - Vérifier le débit réel du semoir. - Vérifier la profondeur de semis, et le nombre de grains semés par m².
B. Entretien de la culture	
1. Désherbage	<ul style="list-style-type: none"> - Utiliser les semences certifiées ou propres pour éviter l'introduction de nouvelles espèces nuisibles. - traitement fongicide contre les maladies foliaires.

❖ Production de l'orge :

1-la production mondiale :

	2019	2020	Evolution
Monde	156.3	152.8	-2 ↓
France	13.8	11.3	-18 ↓
UE28	63	62.5	-1 ↓
Canada	10.4	10.1	-3 ↓
Russie	19.9	17.3	-13 ↓
Australie	9	10.2	13 ↑

Tableau 03: production mondiale 2019/2020(millions de tonnes) (www.Reussir.fr).

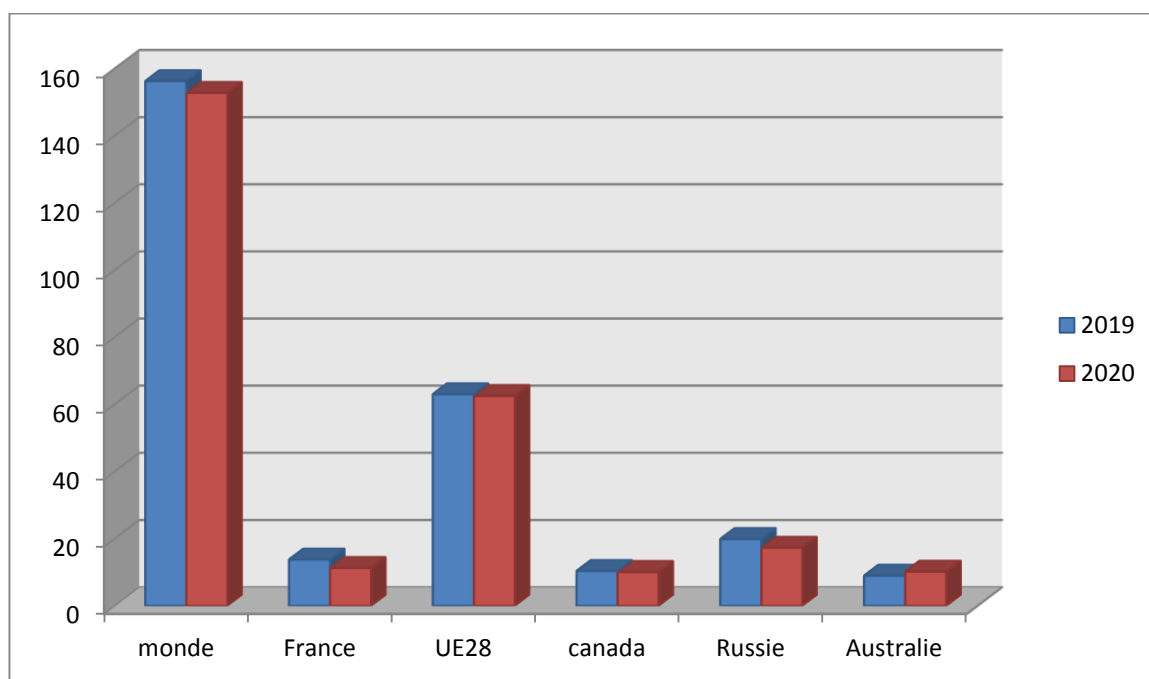


Figure07 : production d'orge au niveau mondial de 2019-2020

2-La production nationale :

Les céréales d'automne (blé dur, blé tendre et orge) demeurent l'aliment de base des régimes alimentaires et revêtent une importance stratégique dans la nutrition humaine et l'alimentation animale. De fait, elles occupent une place

privilegiée dans l'agriculture ce qui confirme leur caractère stratégique dans l'économie nationale.

En Algérie, les céréales sont très importantes du point de vue agronomique, socioéconomique et culturel. En effet, les céréales occupent la plus grande superficie agricole cultivée et représentent le premier aliment de base de la population algérienne. La sole céréalière de l'Algérie est restée presque constante avec une moyenne comprise 2.7 millions d'hectares. L'orge occupe la deuxième place après le blé dur. Sa superficie varie annuellement de 300.000 à 1.600.000ha, c'est-à-dire 35 à 40 % de la superficie réservée aux grandes cultures (**Benmohammed, 2004**).

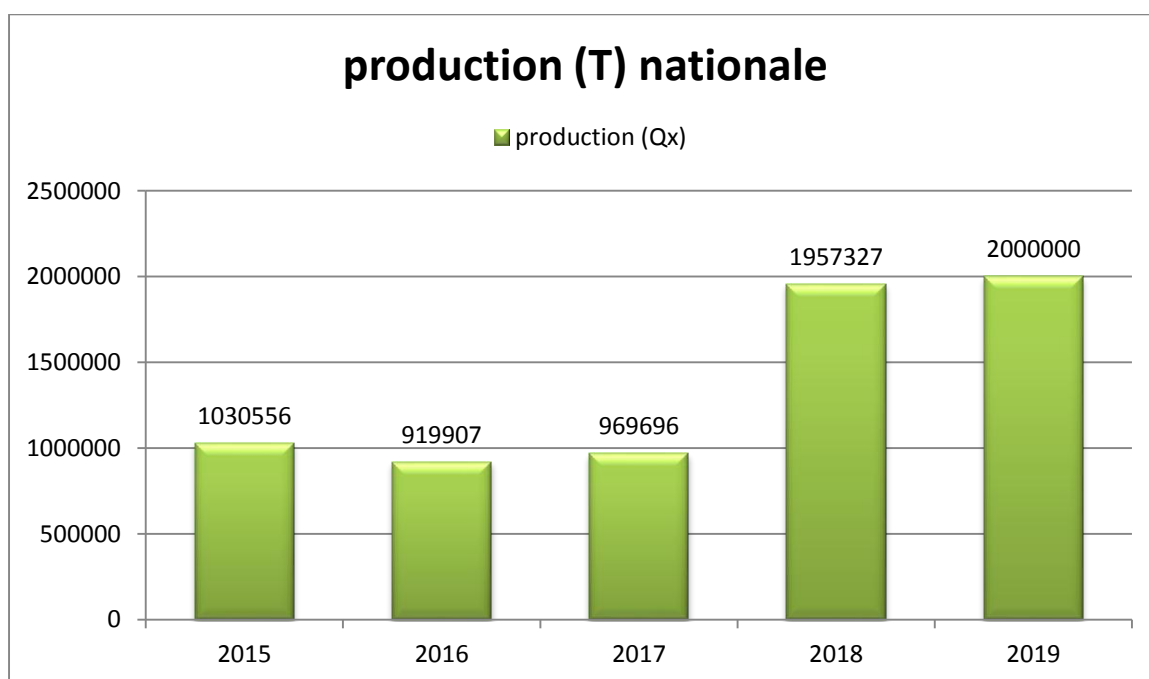


Figure08 : la production d'orge (T) en ALGERIE 2015 à 2019

Le figure08 : montre que la production d'orge a connue une évolution remarquable en 2018 et 2019 par rapport les autres années de 1030556 T à 2000000 T, cela est du aux précipitations important caractérise les deux compagnes.

3- la production de l'orge au niveaux de la wilaya de sidi bel abbés :

Les années	2015/2016	2016/2017	2017/2018	2018/2019	2019/2020
production (Qx)	6030.00	12045.00	367742.00	213624.00	24440.00

Tableau04 : production d'orge au niveau de la wilaya de sidi bel abbés 2015/2016 à 2019/2020 (Source : DSA de SIDI BEL ABBES 2015/2016 à 2019/2020)

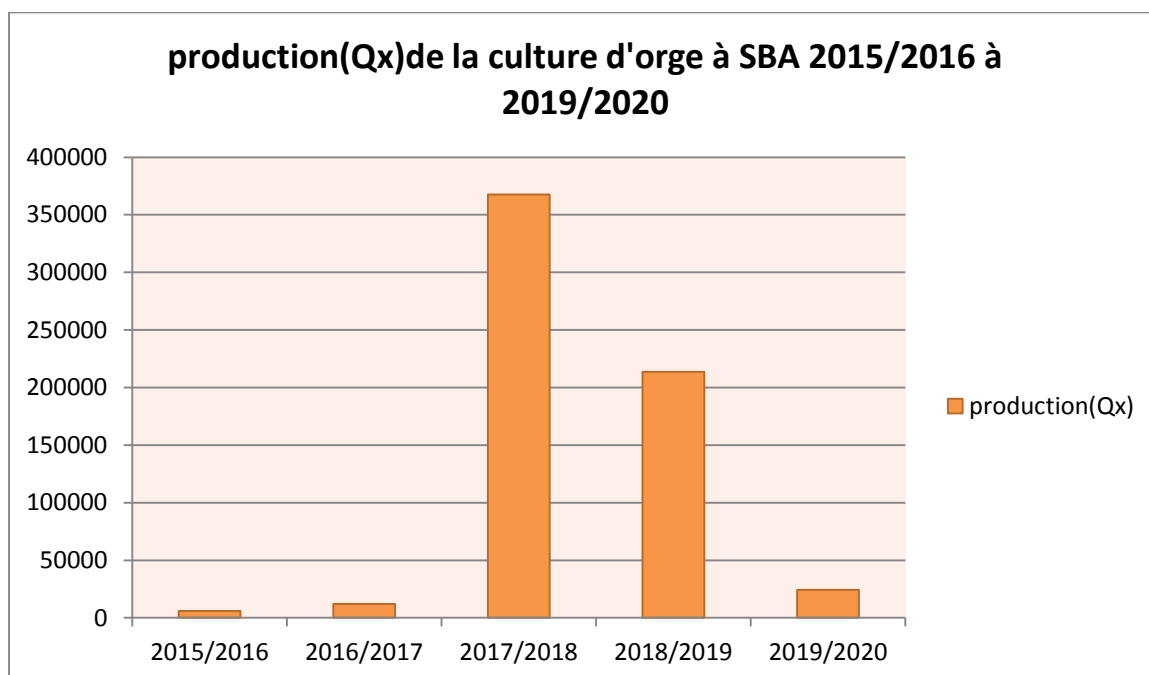


Figure09 : production d'orge de la wilaya de SIDI BEL ABBES 2015/2016 à 2019/2020

La figure 09: montre que la campagne **2017/2018** est celle qui a donnée la bonne production par rapport aux autres campagnes et la faible production est revenue à la campagne **2015/2016**. ces résultats principalement dues à la sécheresse, gelé tardive, technique culturale.

10-Les maladies d'orge :

Les principales maladies d'orge :

- **1)-La Rhynchosporiose**

La Rhynchosporiose de l'orge est causé par l'agent pathogène :

Rhynchosporiumsecalis.

- **Symptômes :**

Apparaissent sur les feuilles et la gaine sous forme de taches elliptiques, grisâtres avec une marge brun foncé dont la longueur varie entre 10 et 15 mm Le centre de ces taches se dessèche et se décolore (**Aouali et Douici-Khalfi, 2013**)



Figure10 : les symptômes de La Rhynchosporiose (www.syngenta.fr)

2)-Les Helminthosporium de l'orge :

L'Helminthosporiose est la maladie la plus préjudiciable au rendement de l'orge causée par le champignon Pyrenophora (ou Drechslera= Helminthosporium).



Figure 11 : les symptômes de Helminthosporium

(www.chambre-agriculture-bretagne.fr)

a)Helminthosporium gramineum (La strie foliaire de l'orge)

L'agent pathogène : Helminthosporium gramineum ou bien Drechsler a graminea, Il s'agit de la maladie transmise par les semences. Elle attaque essentiellement

les cultures de l'orge d'hiver et de printemps. C'est un champignon imparfait. Sa forme est sexuée : *Pyrenophoragraminea* (**Champion, 1997**).

- **Symptôme :**

Helminthosporium gramineum est à l'origine de fontes de semis. Les symptômes se présentent sous forme de stries jaunâtres, parallèles aux nervures, qui se développent sur toute la longueur du limbe. Plus tard, les feuilles se dessèchent, les plantes atteintes sont moins développées que les plantes indemnes et ont des difficultés à former des épis. Ces derniers restent souvent stériles et prennent une teinte identique à celle des symptômes visibles sur feuilles (**Champion, 1997**).

b) *Helminthosporium teres* (Rayure réticulée) :

Le champignon imparfait *Drechslerateres* (**Champion, 1997**). Le stade parfait du parasite est connu sous le nom: *Pyrenophorateresdrech* (**Alihaimoud et al, 1993**). *PyrenophorateresDrechsler* existe sous deux formes, *Pyrenophorateres f. teres* cause la forme réticulée et *Pyrenophorateres f. maculata* cause la forme tachetée (**Manninen et al, 2006**).

- **Symptôme :**

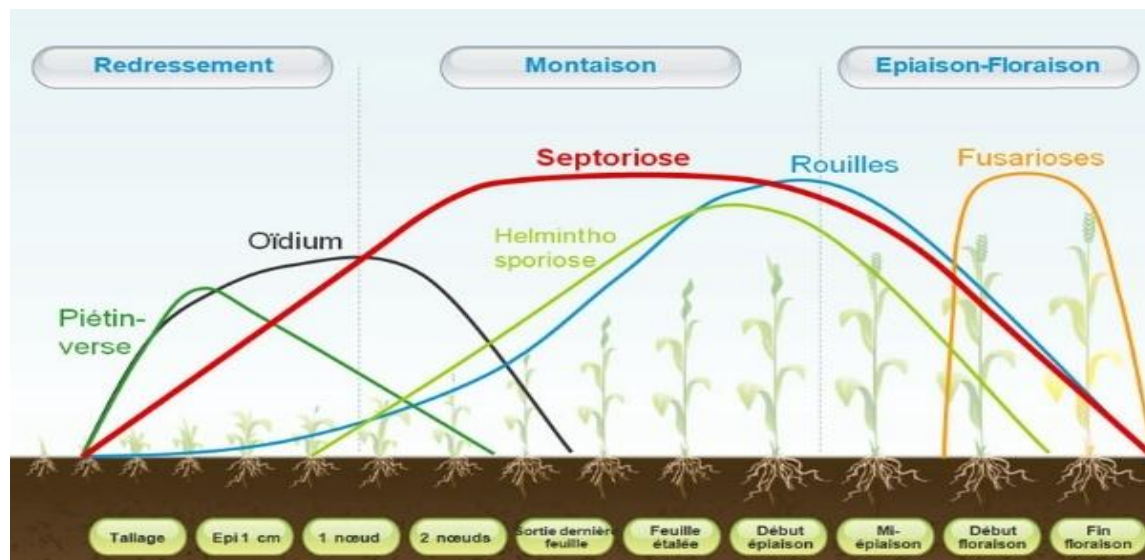
Les lésions sur les feuilles dues à *Pyrenophorateres* se manifestent sous deux formes bien distinctes : Des symptômes en réseau brun foncé, diffus sur un fond chlorose brun.

- **Les traitements de ces maladies :**

Pour les que les traitements agissent avec efficacité il est essentiel d'intervenir de façon précoce les traitements fongicide.

Lesystiva : découvrez le premier traitement de semence qui protège l'orge du semis à la dernière feuille en contrôlant efficacement les maladies de la semence et les maladies foliaire précoce tel que la rhynchosporiose, l'oïdium, helminosporiose,

➤ Le modèle suivant représenté déférente maladies durant tout le cycle végétative l'orge :



- **Figure 12:** modèles de développement de déférent maladies durant tout le cycle Végétative de l'orge. (www.memoireonline.com).

2.7.1. Les maladies des feuilles et des épis :

Tableau 05: les maladies (agents pathogène) des feuilles et des épis.

Maladies (agents pathogène)	Organes touchés	Symptômes
Rhynchosporiose de l'orge (Rhynchosporium secalis)	Feuille, épis	Taches assez irrégulières bordées de couleur brunâtre et sèche au centre l'attaque commence par les feuilles basales.
Oïdium (Erysiphegraminis f.hordei)	Feuille, épis	Apparition de touffes blanches de Mycelium à la surface des feuilles puis deviennent grisâtre.
Helminthosporium teres (helminthosporium teresSaccardo)	Feuille, épis	Se manifeste des stades 3 feuilles sous forme de lésions ou taches brunes, entourées de zones chlorotiques.
Charbon Nu (Ustilagonuda)	Epis	Apparait à l'épiaison le caryopse se réduit à l'état de poudre noirâtre.

Chapitre II

Amélioration génétique de l'orge

Amélioration génétique de l'orge.

Depuis les débuts de l'agriculture, l'homme a cherché à améliorer les plantes par rapport à des critères de qualité ou de rendement correspondant à ses besoins. L'amélioration des plantes est devenue un outil extrêmement puissant pour accroître la productivité et la qualité de nos cultures. **(DAALOUL et al cités par BENSLEM et MONNEVEUX).**

L'amélioration variétale est un mécanisme très délicat et long qui tient compte de divers facteurs ; génétiques, physiologiques et pédoclimatiques. Cette amélioration peut utiliser les techniques de la génétique, du génie génétique, de la biochimie, de la physiologie et de la biotechnologie. **(DAALOUL et al cités par BENSLEM et MONNEVEUX).**

L'objectif final de cette amélioration est d'obtenir un matériel végétal performant haut producteur, tolérant aux stress environnementaux, donnant satisfaction à l'utilisateur et au consommateur, parfaitement homogène pour l'inscription au catalogue officiel des nouvelles variétés **(DAALOUL et al cités par BENSLEM et MONNEVEUX).**

1- La création variétale

La nature est un réservoir génétique important et rassemble de très nombreuses lignées. Afin de proposer des variétés toujours performantes, le sélectionneur utilise au mieux ce réservoir naturel de variabilité génétique, voir même l'augmenter en créant de nouveaux matériaux. **(Vespa, R, 1984).**

L'importance de la transmission d'un caractère des parents aux descendants pose dans les domaines de l'amélioration génétique et de la sélection, des nombreuses difficultés. Elles sont dues à la variabilité du phénotype sous l'effet de la complexité de l'expression du génotype sous l'influence du milieu. **(Vespa, R, 1984).**

D'ailleurs, un phénotype est le résultat des interactions entre les facteurs du milieu ambiant, et du génotype de l'individu qui y vit. Pour un même génotype et en présence de milieux différents **(Vespa, R, 1984).**

1.1- Hybridations

L'hybridation consiste à croiser deux plantes ayant des caractères différents et complémentaires. On crée ainsi la descendance de nouvelles combinaisons qui seront des parents de sélection. On cherchera là où les plantes qui regroupent un maximum de caractères intéressants, provenant de chacun des parents (**Simon, H ; Coddaccioni, P et Le Cœur, X ; 1989**).

Permet la différente technique hybridation ; il ya une méthode traditionnelle de céréale hybride faite appelle à la castration mécanique du parent femelle afin d'empêcher l'autopollinisation.

Ce parent devient alors male stérile .chez la plupart des plante cultivé, les fleure sont de taille si petite que castré le parent femelle est impossible a grand échelle, c'est en particulier le cas avec la céréale a paille tel que le blé, l'orge, ou le riz.

Quand la suppression physique de l'anthere est impraticable, la stérilité male peut être provoquée en appliquant un agent d'hybridation qui inhibe la synthèse du pollen viable.

Les agents d'hybridation sont des substance de synthèse qui appliqué à un stade précise du développement d'une plante, perturbent la formation des graine du pollen , ce qui à pour effet de rendre la plante « male- stérile ».la plante ainsi stérilisé ne pourra être fécondée que par le pollen d'une autre plante de même espèce .

Les substances d'hybridation sont considère comme des produits phytosanitaire de la classe des régulateur de croissance.

1.1.1- . Hybridations intra spécifiques

C'est la plus courante, elle consiste à un croisement de deux lignées pures de la même espèce. Elle est facile à réaliser et ne pose pas de problèmes d'ordre génétique. Les génotypes sont croisés à l'intérieur d'une même espèce avec un ou plusieurs partenaires qui apportent des qualités complémentaires ou qui intensifient, par l'effet cumulatif, les performances de chaque génotype, lorsqu'on veut complimenter entre deux parents tout un ensemble de caractéristiques (**Demarly, Y et Sibi, M, 1989**).

1.1.2- . Hybridations interspécifiques

On pratique cette méthode lorsque les caractères recherchés n'existent pas au sein de l'espèce, par exemple la rusticité. Dans ce cas, on utilise souvent les plantes issues d'espèces voisines, généralement sauvages (**Demarly, Y et Sibi, M ; 1989**).

1.2- Croisements diallèles

Il est considéré comme une méthode prévisionnelle meilleure hybridation à réaliser (**Hanafi-Mekliche, L ; 1983**). C'est un ensemble d'hybridations dirigées entre structures à étudier comprenant systématiquement une série de combinaisons (les grains issus de chaque parent mâle étant individualisés sur chaque parent femelle) ; il s'applique aux espèces autogames et aux espèces allogames (**Demarly, Y ; 1977**).

1.3- Mutagenèse

Un mutagène est tout agent physique ou chimique qui augmente significativement les cas mutationnels et la proportion de mutations au dessus du niveau spontané: dans le passé (**Rieger et Al, 1976**).

L'utilité de tout mutagène en amélioration des plantes dépend non seulement de l'efficacité muta génique, de la relation entre la fréquence de mutation et la dose, mais aussi de l'efficacité muta génique, et de la production de changements désirables libres sans association avec les changements non désirés (**Konzak et Al, 1965**). Cette proportion peut être altérée par la variation des facteurs modificateurs. (**Konzak et Al, 1965**)

1.4- Le génie génétique

Il consiste à associer les gènes intéressants de plusieurs individus ou espèces, passant par l'isolement du gène puis sa transmission (incorporation). Il s'agit ensuite de l'extérioriser par son intégration dans son génome d'accueil et sa manifestation lors de sa reproduction.

Parmi les méthodes de génie génétique, on peut parler de celles utilisées pour les plantes transgéniques. Cette méthode de création consiste principalement à utiliser pour le transfert de gène dans une plante.

1.5- Les biotechnologies et la création variétale chez l'orge

L'amélioration génétique regroupe aujourd'hui, l'ensemble des procédés biologiques et biotechnologiques qui permettent au sélectionneur de bien choisir sa stratégie d'action en utilisant au mieux les ressources génétiques et les matériels disponibles. La culture « in vitro », le clonage, l'haplo diploïdisation, la fusion de cellules et le transfert de gènes constituent selon **DEMARLEY** et **SIBI, BONJEAN** et **PICARD**, des techniques nouvelles et complémentaires aux méthodes conventionnelles qui permettent dans leur synergie, une plus grande efficacité pour introduire une nouvelle diversité génétique.

1.6- L'haplo diploïdisation

L'haplo diploïdisation consiste en fait à développer une plante à partir uniquement de mâle ou de femelle haploïde (n) et multiplier par deux le nombre de chromosomes pour passer à l'état (2n), restaurer la fertilité et fixer les caractères. Les plantes ainsi obtenues s'appellent des haploïdes doublés ou « lignées haploïdes doublées ». Ce processus d'obtention de plantes haploïdes à partir de cellules gamétiques puis haploïdes doublés, est appelé soit « haplométhodes » soit « haplodiploïdisation » ou encore appelé « haploïdie ». (**Picard, E, 1995**)

Un haploïde est un sporophyte qui résulte du développement d'un gamétophyte mâle ou femelle, donc de cellules qui ont subi la méiose. De ce fait, un haploïde possède le nombre gamétique de chromosomes. Ce sont donc des « plantes sans père » (gynogenèse) ou des « plantes sans mère » (androgenèse). (**Picard, E, 1995**)

Selon **PELLETIER (1998)** cité par **TEOULE**, le taux de production d'haploïdes chez l'orge est satisfaisant. Des haploïdes doubles sont intégrés dans les programmes de sélection et des variétés dérivées ont été inscrites au catalogue.

1.6.1- Androgenèse (culture d'anthères)

Il s'agit de mettre en culture généralement des anthères, plus rarement du pollen où ce dernier est formé mais il n'a pas subi encore la dernière division, celle qui donnera un noyau reproducteur et un noyau végétatif. (**Demarly, Y et Sibi, M, 1989**).

Si cette technique est simple dans son principe, certaines particularités spécifiques sont essentielles pour sa réussite. Son utilisation présente des taux excessivement

faibles de réussite, l'androgenèse « in vitro » aboutit en effet à un taux extrêmement important des plantules albinos inviables (**Demarly, Y et Sibi, M,1989**).

1.6.2- Gynogenèse (culture d'ovaire)

Le principe de base et les protocoles sont analogues à ceux décrits pour l'androgenèse mais se sont les ovaires ou les ovules qui sont mis dans un milieu de culture un peu plus riche en sucre (de 10 à 12%) et en fer. Après six ou huit semaines de culture, un embryon ou une cal pourra émerger du sac embryonnaire. L'embryon sera ensuite transféré sur un milieu de germination ou la cal sur un milieu de régénération.

Chapitre III

Présentation de la zone d'étude

➤ **Présentation de la zone d'étude :**

L'essai a été réalisé dans le cadre du programme génétique de **LINRAA** sur son site à

ITGC de Sidi Bel Abbès.

➤ **Situation géographique**

L'essai réalisé au niveau de La ferme de démonstration et de production de semences de Sidi Bel-Abbès est située dans l'Ouest de l'Algérie, au Sud-ouest de la ville de Sidi Bel-Abbès.

➤ **Cordonnées géographiques**

- . Longitude : **0° -38** Ouest
- . Latitude : **35° 11** Nord
- . Altitude : Sidi Bel-Abbès : **486** m.

Tessala : **530** m.

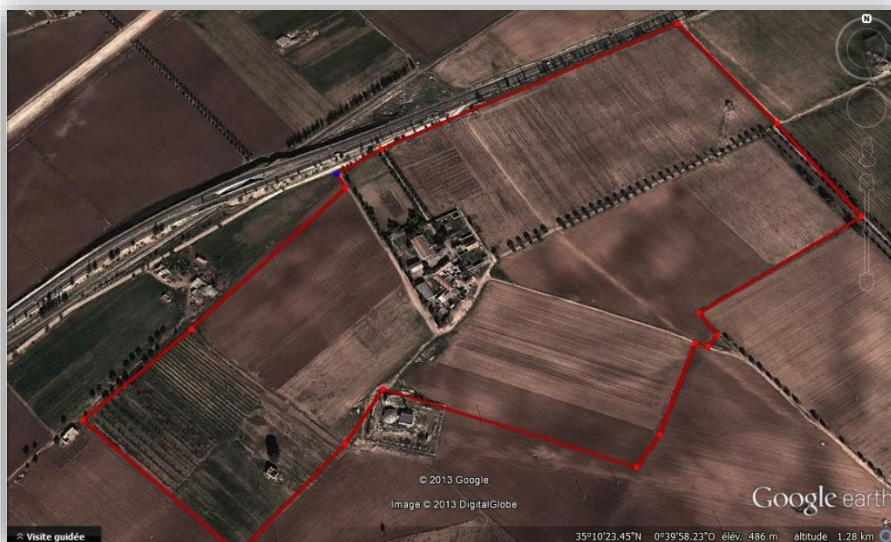


Figure 13: Plan de la station ITGC S.B.A

➤ **Géomorphologie**

Site Sidi Bel Abbès

Les terres de la ferme de l'ITGC de Sidi bel Abbès sont développées sur des roches calcaires donnant un relief plat avec des pentes moyennes de 2% ces terres

représentent les terrasses de l'Oued Mekkera dont l'altitude varie de 475 – 480 m.

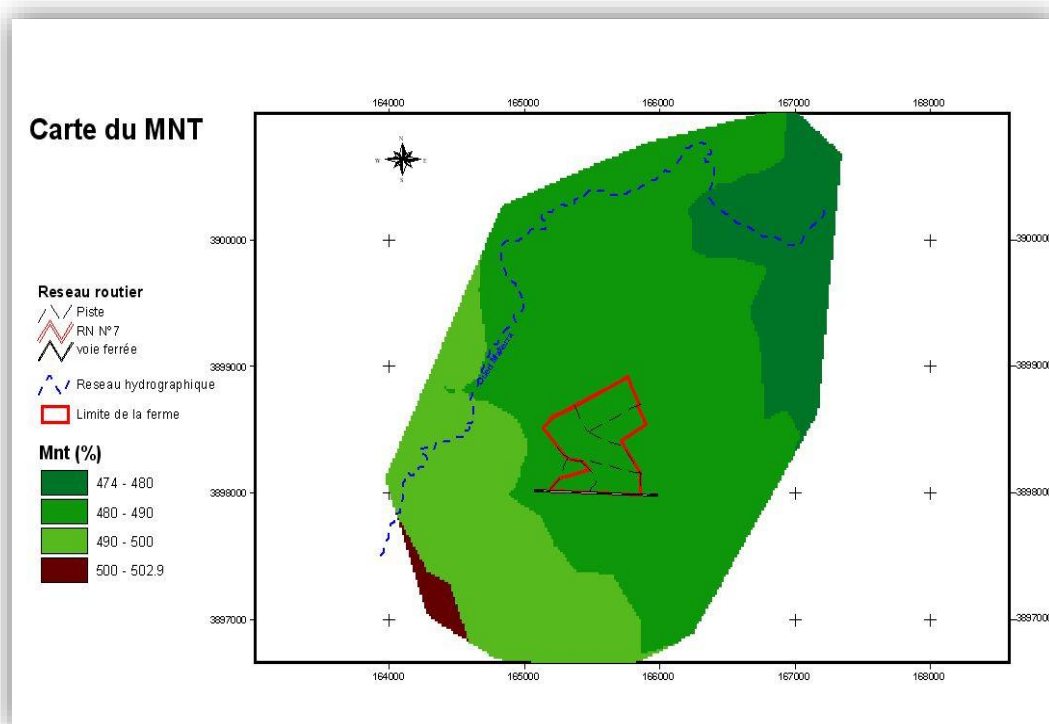


Figure 14: Modèle numérique de terrain du site de Sidi Bel Abbès de la ferme de démonstration et de production de semences de l'ITGC de Sidi Bel Abbès.

➤ **Caractérisation du sol**

Site de Sidi Bel-Abbès :

Les sols de la ferme sont caractérisés par une profondeur variable (20 à 35 cm), d'une croute calcaire peu épaisse, formée d'une couche superficielle mince très dure de structure lamellaire.

Au dessous, se trouve une couche plus grossière plus ou moins friable.

La formation de la croute est le résultat des conditions climatiques locales et des ressources hydrologiques.

• **Le climat :**

La majeure partie de la zone d'action de la ferme appartient à l'étage bioclimatique semi-aride, Dans la wilaya de Sidi Bel-Abbès, la moyenne pluviométrique annuelle (selon **Seltzer**, le climat de l'Algérie) est de 395 mm,

- La moyenne des températures minimales du mois le plus froid "m" est de l'ordre de 2°C.
- La moyenne des températures maximales du mois le plus chaud "M" est de 34° C.

Chapitre IV

Matériels et méthodes

Objectifs de l'étude :

L'études de ce thème porte sur l'héritabilité (*hordumvulgare*) des caractères de la culture d'orge du parent saida 183 sur les différent croisement réalisé en zone semi aride de sidi bel Abbés et cela dans le cadre du programme d'amélioration génétique de cette culture au niveaux de L.I.N.R.A.A.

Ce travaille de recherche s'intéresse a l'étude et l'évaluation de la l'héritabilité des caractères de la variété locale saida 183 sur les déférentes croisement obtenu avec ces variétés ainsi 08 lignées issues des croisements avec SAIDA et autres sont étudiées.

Abréviation des lignées	Nom des lignées
LS5	Lignée527/NK1272//JLB 70-063 /3/Bda
LS9	Saida/6/Cita 'S' /4/Apm/RI//Manker/3/Maswi/Bon/5/Copal'S'/7/
LS15	Chn-01/CC89//Arial/3/Lignee640/Bgs//Cel/4/Lignee527/Aths
LS16	Lignee527/NK1272//JLB70-063/3/Saida
LS17	Lignee527/NK1272//JLB70-063/3/Alanda/Zafraa//Gloria'S'
LS18	Saida/6/Cita'S'/4/Apm/R1//Manker/3/Maswi/Bon/5/Copal'S'/7/Malouh/8/Ala nd
LS20	Saida/6/Cita'S'/4/Apm/RI//Manker/3/Maswi//Bon/5/Copal'S'/7/Malouh/8/Ale nd a-01
LS22	Saida/6/Cita'S'/4/Apm/RI//Manker/3/Maswi/Bon/5/Copal'S'/7/
Témoin	Saida 183

Tableau06 : les pédigrées des lignées d'orges utilisées

Site d'expérimentation :

L'essai et réalise au niveaux de **L.I.N.R.A.A** dans le cadre son programme de recherche sur son site d'expérimentation à **L.I.T.G.C** de sidi bel abbés.

➤ **Matérielle végétale testé :**

L'étude de cet a l'essai a porté sur 08 croisement avec la variété locales **saida 183** et qui son conduit a leur troisième année d'essai, ce même que cette étude est représentés par le type A-B ou C, et qui sont synthétise dans le tableau suivant :

Tableau 07 : les lignées étudiées et leurs dérivés :

	Numéro	Combinaison génétique	Le code génétique
1	1	L S 5	Lignée527/NK1272//JLB 70-063 /3/Bda
	2	L S 5A	Type A
	3	L S 5 B	Type B
	4	L S 5 C	Type C
2	5	L S 9	Saida/6/Cita 'S' /4/Apm/RI//Manker/3/Maswi/Bon/5/Copal'S'/7/
	6	L S 9 A	TypeA
	7	L S 9 B	TypeB
3	8	L S 15	Chn-01/CC89//Arial/3/Lignee640/Bgs//Cel/4/Lignee527/Aths
	9	L S 15 A	Type A
	10	L S 15 B	Type B
4	11	L S 16	Lignee527/NK1272//JLB70-063/3/Saida
	12	L S 16 A	Type A
	13	L S 16B	Type B
5	14	L S 17	Lignee527/NK1272//JLB70-063/3/Alanda/Zafraa//Gloria'S'
	15	L S 17 A	Type A
	16	L S 17 B	Type B
	17	L S 17 C	Type C
6	18	L S 18	Saida/6/Cita'S'/4/Apm/R1//Manker/3/Maswi/Bon/5/Copal'S'/7/Malouh/
	19	L S 18 A	8/And
	20	L S 18 B	Type A Type B
7	21	L S 20	Saida/6/Cita'S'/4/Apm/RI//Manker/3/Maswi//Bon/5/Copal'S'/7/Malouh/
	22	L S 20 A	8/Alea-01
	23	L S 20 B	Type A
	24	L S 20 C	Type B Type C
8	25	L S 22	Saida/6/Cita'S'/4/Apm/RI//Manker/3/Maswi/Bon/5/Copal'S'/7/
	26	L S 22 A	Type A
	27	L S 22 B	Type B

➤ **Plan de l'essai :**

Plan de l'essai sur champ :

Tableau08 : Schéma de mise en place de l'essai

L S 5 C	Seigle	Seigle	Seigle	L S 17 C	/	L S 20 C	/
L S 5 C	Seigle	Seigle	Seigle	L S 17 C	/	L S 20 C	/
L S 5 B	L S 9 B	L S 15 B	L S 16 B	L S 17 B	L S 18 B	L S 20 B	L S 22 B
L S 5 B	L S 9 B	L S 15 B	L S 16 B	L S 17 B	L S 18 B	L S 20 B	L S 22 B
L S 5 A	L S 9 A	L S 15 A	L S 16 A	L S 17 A	L S 18 A	L S 20 A	L S 22 A
L S 5 A	L S 9 A	L S 15 A	L S 16 A	L S 17 A	L S 18 A	L S 20 A	L S 22 A
L S 5	L S 9	L S 15	Mimouni	L S 17	L S 18	L S 20	L S 22



Photo 01: ligne **LS5** en phase de montaison



photo 02 : ligne **LS18** en phase de montaison

Figure 16 : l'identification des plots d'expérimentation.

➤ **Mise en place de l'essai :**

Site d'exploitation :

L'essai est réalisé au niveau du programme de recherche **I.N.R.A.A** sur la culture d'orge en zone semi aride, et mise en place sur son site d'expérimentation site au niveau de **L.I.T.G.C** de Sidi Bel Abbés.



Figure 17: mise en place de l'essai.

L'essai est semé en plots longueur de 5 mètre sur 1.20 mètre de large et 6 lignes.

➤ **Type de sol :**

L'essai est mis en place sur un sol léger de type limoneux- argileux avec un **PH** légèrement alcalin représentant en grande partie les sols rencontrés chez les agriculteurs de la zone Semi aride de Sidi Bel Abbés.

➤ **Précédent culturale :**

Par une meilleure maîtrise de l'héritabilité des caractères et des résultats obtenus, l'essai est conduit sur une précédente jachère afin d'écartier toute susceptibilité de mélange.

➤ **Préparation du sol :**

La parcelle de l'essai a été conduite suivant un itinéraire se rapprochant le plus possible de l'agriculteur soit un labour moyennement profond de **25 à 30** cm et un épandage d'engrais de **P₂O₅** à raison de 1q/ha.

➤ **Méthodes :**

Cet essai d'amélioration génétique de l'orge (***hordiumvulgar***) est conduit suivant le protocole suivant :

- Type d'essai : au bloc
- Nombre de croisement testé : 08

- Nombre de témoin parent : 01
- Longueur du plot : 5 mètre
- Largeur du plot : 1.2 mètre
- Superficie du plot : 6 m²

N.B : de chaque lignées mère il a été sélectionné des types (A ,B ,et C)

❖ Observations et mesures

➤ Caractères morphologique

- Hauteur du plant

La hauteur des variétés a été mesuré à partir 20 plants choisis au hasard de chaque variété. La mesure a été prise de la base de la tige jusqu'à l'épi, barbe non incluse.

- Longueur du pédoncule

La longueur de l'épi sans les barbes

- Longueur d'épi
- Longueur d'épi + barbe

➤ Caractères du rendement

- Nombre de grains / épi

C'est un élément essentiel de rendement, il nous permet de préciser la fertilité d'épi, nous avons procédé au comptage des graines à partir des épis prélevée.

Chapitre V

Résultats et discussions

Résultats et discussions :

/ La pluviométrie :

Dans la willaya de **Sidi Bel Abbés** la moyenne pluviométrie annuelle est de 395 mm au cours des dernières décennies, la pluviométrie annuelle totale a diminué de presque 100mm et les risque de sécheresse se font marqués se font marqué de plus en plus, ajoutés à cela siroco, les gelées, etc. (voir l'Annexe 01).

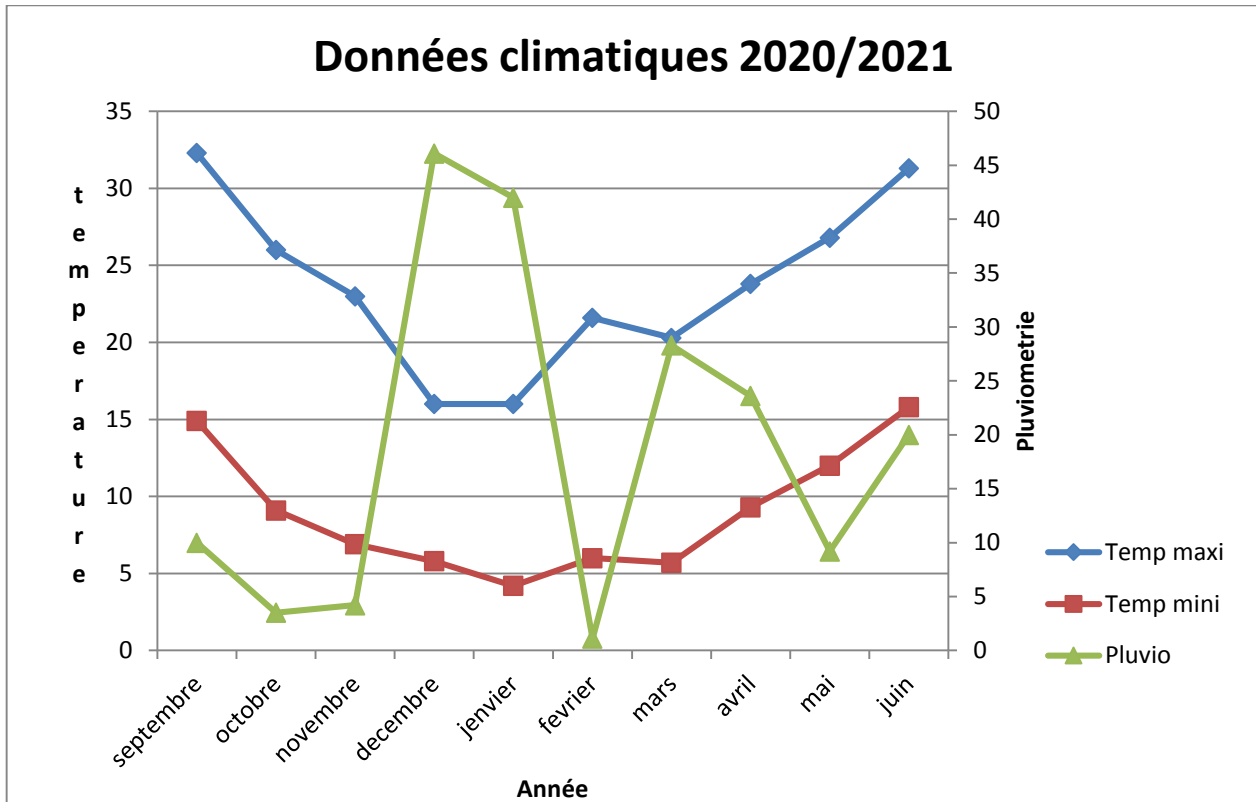


Figure15 : la pluviométrie (mm) moyenne et la température maximale et minimale de la wilaya de Sidi Bel Abbés 2020/2021

Avant d'étudier les résultats obtenus et nous a semblé nécessaire de faire une étude des conditions du climat qui ont sévit cette année du moment quelles ont influencé énormément le comportement des différentes cultures et en particulier la culture de l'orge. Ainsi les conditions de cette année et en premier le pluviométrie, elle a été très faible avec une moyenne de 188 mm durant tout le cycle et très mal répartie.

Effet en consultant le graphe on relève que cette dernier a été très faible au début du cycle et n'a pas permis de bien préparer le sol pour le semis et aussi d'avoir semé dans des conditions stressante ayant engendré une mauvaise levée.

Après cette période bien q'un pique de pluie a été obtenu avec 46 mm mais il est resté très insuffisant et il est intervenu au moment où les besoins de la plante ne sont pas

importante. Cette situation a engendré un début de stress à la plante pour s'installer et commencer son développement (début tallage) phase très critique chez la céréale et le stress a été très négatif du moment que 0 (zéro) mm a été enregistré. Les pluies de printemps ont été très faible n'ont pas permis à la plante de combler son déficit et de se développer normalement.

cette situation très critique nous a pas permis de suivre un développement correcte de l'orge et les quelques résultats qu'on a obtenus ont été sous l'effet du stress voire très faible.

Concernant les températures elles ont dépassé la normale habituelle et ont accentué l'effet de sécheresse enregistré durant cette campagne 2021.

1/ paramètre morphologique :

➤ Longueur de pédoncule :

ANALYSE DE VARIANCE

	S.C.E	DDL	C.M.	TEST F	PROBA	E.T.	C.V.
VAR.TOTALE	3294,934	134	24,589				
VAR.FACTEUR 1	2314,134	26	89,005	9,889	0		
VAR.BLOCS	44,786	4	11,196	1,244	0,29649		
VAR.RESIDUELLE							
1	936,014	104	9			3	12,04%

Tableau 09 : variable longueur de pédoncule

MOYENNE GENERALE = 24.911

COMPARAISONS DE MOYENNES :

- TEST DE DUNNETT - seuil = 5%
- PPES =5.675

F1	LIBELLES	moyennes	
			> TEMOIN
14	Lignee527/NK1272//JLB70- 063/3/Alanda/Zafraa//Gloria'S' (LS17A)	34,2	
23	Saida/6/Cita'S'/4/Apm/RI//Manker/3/Maswi//Bon/5/Copal'S'/7/ Malouh/8/Alend a-01 (LS20C)	31	
6	Saida/6/Cita 'S'/4/Apm/RI//Manker/3/Maswi/Bon/5/Copal'S'/7/ (LS9A)	29,8	
11	Lignee527/NK1272//JLB70-063/3/Saida (LS16A)	29,6	
15	Lignee527/NK1272//JLB70- 063/3/Alanda/Zafraa//Gloria'S' (LS17B)	29,2	
27	SAIDA	29,2	TEMOIN *
21	Saida/6/Cita'S'/4/Apm/RI//Manker/3/Maswi//Bon/5/Copal'S'/7/ Malouh/8/Alend a-01 (LS20A)	28,6	
12	Lignee527/NK1272//JLB70-063/3/Saida (LS16B)	27,6	
10	Chn- 01/CC89//Arial/3/Lignee640/Bgs//Cel/4/Lignee527/Aths (LS15B)	26,8	
22	Saida/6/Cita'S'/4/Apm/RI//Manker/3/Maswi//Bon/5/Copal'S'/7/ Malouh/8/Alend a-01 (LS20 B)	26	
8	Chn- 01/CC89//Arial/3/Lignee640/Bgs//Cel/4/Lignee527/Aths (LS15)	25,6	
5	Saida/6/Cita 'S'/4/Apm/RI//Manker/3/Maswi/Bon/5/Copal'S'/7/ (LS9)	25,6	
2	Lignée527/NK1272//JLB 70-063 /3/Bda (LS5A)	25,4	
26	Saida/6/Cita'S'/4/Apm/RI//Manker/3/Maswi/Bon/5/Copal'S'/7/ (LS22B)	25,2	
16	Lignee527/NK1272//JLB70-063/3/Alanda/Zafraa//Gloria'S' (L S 17 C)	25,2	
7	Saida/6/Cita 'S' /4/Apm/RI//Manker/3/Maswi/Bon/5/Copal'S'/7/ (LS9 B)	25	

Suite de Tableaux

13	Lignee527/NK1272//JLB70-063/3/Alanda/Zafraa//Gloria'S' (LS17)	24,2	
F1	LIBELLES	Moyennes	
20	Saida/6/Cita'S'/4/Apm/RI//Manker/3/Maswi//Bon/5/Copal'S'/7/ Malouh/8/Alend a-01 (LS20)	22,6	< témoin
24	Saida/6/Cita'S'/4/Apm/RI//Manker/3/Maswi/Bon/5/Copal'S'/7/ (LS22)	22,6	
25	Saida/6/Cita'S'/4/Apm/RI//Manker/3/Maswi/Bon/5/Copal'S'/7/ (LS22A)	21,6	
3	Lignée527/NK1272//JLB 70-063 /3/Bda (LS5B)	20,8	
9	Chn-01/CC89//Arial/3/Lignee640/Bgs//Cel/4/Lignee527/Aths (LS15A)	20,6	
17	Saida/6/Cita'S'/4/Apm/R1//Manker/3/Maswi/Bon/5/Copal'S'/7/ Malouh/8/Aland (LS18)	20,4	
18	Saida/6/Cita'S'/4/Apm/R1//Manker/3/Maswi/Bon/5/Copal'S'/7/ Malouh/8/Aland (LS18A)	20,4	
4	Lignée527/NK1272//JLB 70-063 /3/Bda (LS5C)	20	
19	Saida/6/Cita'S'/4/Apm/R1//Manker/3/Maswi/Bon/5/Copal'S'/7/ Malouh/8/Aland (LS18B)	19	
1	Lignée527/NK1272//JLB 70-063 /3/Bda (LS5)	16,4	

D'après l'analyse statistique du paramètre longueur de pédoncule montre que les lignées LS20,LS22A,LS22B,LS5,LS5B,LS5C,LS15A,LS18,LS18A,LS18B sont significativement inférieure au témoin, et le reste des lignées sont significativement égale au témoin. Les mesures de ces paramètres varient entre 34.2 cm et 16.4 cm. On utilisant le paramètre écart type nous relevons qu'une lignée (Ls17A) est significativement supérieure au témoin saida avec une longueur de 34.2 cm.par contre nous relevons que 18 autres lignées sont significativement inférieure au témoin saida.

➤ Long d'épi :

ANALYSE DE VARIANCE

	S.C.E	DDL	C.M.	TEST F	PROBA	E.T.	C.V.
VAR.TOTALE	172	134	1,284				
VAR.FACTEUR 1	54,4	26	2,092	2,175	0,00311		
VAR.BLOCS	17,556	4	4,389	4,562	0,00207		
VAR.RESIDUELLE 1	100,044	104	0,962			0,981	26,75%

Tableau 10 : variable longueur d'épie

MOYENNE GENERALE = 3.667

COMPARAISONS DE MOYENNES :

TEST DE DUNNETT - seuil = 5%

PPES= 1.856

F1	libelles	moyennes	
			>TEMOIN
2	Lignée527/NK1272//JLB 70-063 /3/Bda(LS5A)	4,8	
27	SAIDA	4,8	TEMOIN*
9	Chn-01/CC89//Arial/3/Lignee640/Bgs//Cel/4/Lignee527/Aths8 LS15 A)	4,6	
8	Chn-01/CC89//Arial/3/Lignee640/Bgs//Cel/4/Lignee527/Aths (LS15)	4,4	
14	Lignee527/NK1272//JLB70-063/3/Alanda/Zafraa//Gloria'S '(L S 17 A)	4,4	
26	Saida/6/Cita'S'/4/Apm/RI//Manker/3/Maswi/Bon/5/Copal'S'/7/ (LS22B)	4,4	
21	Saida/6/Cita'S'/4/Apm/RI//Manker/3/Maswi//Bon/5/Copal'S'/7/Maloh/8/Alenda-01(L S 20 A)	4,2	
15	Lignee527/NK1272//JLB70-063/3/Alanda/Zafraa//Gloria'S' (LS 17 B)	4	
10	Chn-01/CC89//Arial/3/Lignee640/Bgs//Cel/4/Lignee527/Aths (LS15B)	4	

Suite De Tableau

23	Saida/6/Cita'S'/4/Apm/RI//Manker/3/Maswi//Bon/5/Copal'S'/7/Maloh/8/Alend a-01(L S 20 C)	3,8
6	Saida/6/Cita 'S'/4/Apm/RI//Manker/3/Maswi/Bon/5/Copal'S'/7/ (LS9A)	3,8
5	Saida/6/Cita 'S'/4/Apm/RI//Manker/3/Maswi/Bon/5/Copal'S'/7/ (LS9)	3,6
24	Saida/6/Cita'S'/4/Apm/RI//Manker/3/Maswi/Bon/5/Copal'S'/7/ (L S 22)	3,6
25	Saida/6/Cita'S'/4/Apm/RI//Manker/3/Maswi/Bon/5/Copal'S'/7/ (LS22A)	3,6
19	Saida/6/Cita'S'/4/Apm/R1//Manker/3/Maswi/Bon/5/Copal'S'/7/Maloh/8/Aland (L S 18 B)	3,6
3	Lignée527/NK1272//JLB 70-063 /3/Bda (LS5B)	3,4
18	Saida/6/Cita'S'/4/Apm/R1//Manker/3/Maswi/Bon/5/Copal'S'/7/Maloh/8/Aland(LS18A)	3,4
17	Saida/6/Cita'S'/4/Apm/R1//Manker/3/Maswi/Bon/5/Copal'S'/7/Maloh/8/Aland (LS18)	3,4
12	Lignee527/NK1272//JLB70-063/3/Saida(LS16 B)	3,4
1	Lignée527/NK1272//JLB 70-063 /3/Bda(LS5)	3,4
4	Lignée527/NK1272//JLB 70-063 /3/Bda (LS5C)	3,2
7	Saida/6/Cita 'S ' /4/Apm/RI//Manker/3/Maswi/Bon/5/Copal'S'/7/ (LS9B)	3,2
13	Lignee527/NK1272//JLB70-063/3/Alanda/Zafraa//Gloria'S'(LS17)	3,2
22	Saida/6/Cita'S'/4/Apm/RI//Manker/3/Maswi//Bon/5/Copal'S'/7/Maloh/8/Alend a-01(LS20B)	3,2
20	Saida/6/Cita'S'/4/Apm/RI//Manker/3/Maswi//Bon/5/Copal'S'/7/Maloh/8/Alend a-01(LS20)	2,8
16	Lignee527/NK1272//JLB70-063/3/Alanda/Zafraa//Gloria'S'(LS17C)	2,6
11	Lignee527/NK1272//JLB70-063/3/Saida(LS16A)	2,2

< TEMOIN

- D'après l'analyse statistique le paramètre de long d'épie montre que seule la lignée LS 17 C et la lignée LS16A est significativement inférieure au témoin, et le reste des lignées sont significativement égale au témoin. Les mesures de ces paramètres varient entre 4.8 cm et 2.2 cm.

➤ **Epie + barbe**

ANALYSE DE VARIANCE

	S.C.E	DDL	C.M.	TEST F	PROBA	E.T.	C.V.
VAR.TOTALE	870,77	134	6,498				
VAR.FACTEUR 1	310,77	26	11,953	2,324	0,00144		
VAR.BLOCS	25,215	4	6,304	1,226	0,30403		
VAR.RESIDUELLE 1	534,785	104	5,142			2,268	16,90%

Tableau 11 : variable longueur épie+barbe

Moyenne générale = 13.415

COMPARAISONS DE MOYENNES :

- TEST DE DUNNETT - seuil = 5%
- PPES = 4.29

F1	LIBELLE	MOYENNES
27	SAIDA	16,4
6	Saida/6/Cita 'S' /4/Apm/RI//Manker/3/Maswi/Bon/5/Copal'S'/7/ (LS 9A)	16,2
14	Lignee527/NK1272//JLB70-063/3/Alanda/Zafraa//Gloria'S' (LS17A)	16,2
9	Chn- 01/CC89//Arial/3/Lignee640/Bgs//Cel/4/Lignee527/Aths (LS15A)	15,2
5	Saida/6/Cita 'S'/4/Apm/RI//Manker/3/Maswi/Bon/5/Copal'S'/7/ (LS9)	14,2

Suite De Tableau

7	Saida/6/Cita 'S/4/Apm/RI//Manker/3/Maswi/Bon/5/Copal'S'/7/ (LS9B)	14,2
15	Lignee527/NK1272//JLB70-063/3/Alanda/Zafraa//Gloria'S' (LS17B)	14
21	Saida/6/Cita'S'/4/Apm/RI//Manker/3/Maswi//Bon/5/Copal'S'/7/Malo uh/8/Alend a-01 (L S 20 A)	13,8
24	Saida/6/Cita'S'/4/Apm/RI//Manker/3/Maswi/Bon/5/Copal'S'/7/ (LS22)	13,4
23	Saida/6/Cita'S'/4/Apm/RI//Manker/3/Maswi//Bon/5/Copal'S'/7/Malo uh/8/Alend a-01 (L S 20 C)	13,4
12	Lignee527/NK1272//JLB70-063/3/Saida (L S 16 B)	13,2
4	Lignée527/NK1272//JLB 70-063 /3/Bda (L S 5C)	13,2
16	Lignee527/NK1272//JLB70-063/3/Alanda/Zafraa//Gloria'S' (LS17C)	13
13	Lignee527/NK1272//JLB70-063/3/Alanda/Zafraa//Gloria'S' (LS17)	13
25	Saida/6/Cita'S'/4/Apm/RI//Manker/3/Maswi/Bon/5/Copal'S'/7/ (LS22A)	13
22	Saida/6/Cita'S'/4/Apm/RI//Manker/3/Maswi//Bon/5/Copal'S'/7/Malo uh/8/Alend a-01 (LS20B)	13
2	Lignée527/NK1272//JLB 70-063 /3/Bda (LS5A)	12,6
11	Lignee527/NK1272//JLB70-063/3/Saida (L S 16 A)	12,4
18	Saida/6/Cita'S'/4/Apm/R1//Manker/3/Maswi/Bon/5/Copal'S'/7/Malo uh/8/Aland (LS18A)	12,2
10	Chn- 01/CC89//Arial/3/Lignee640/Bgs//Cel/4/Lignee527/Aths (LS15B)	12,2
19	Saida/6/Cita'S'/4/Apm/R1//Manker/3/Maswi/Bon/5/Copal'S'/7/Malo uh/8/Aland (LS18 B)	12
17	Saida/6/Cita'S'/4/Apm/R1//Manker/3/Maswi/Bon/5/Copal'S'/7/Malo uh/8/Aland (LS18)	12
3	Lignée527/NK1272//JLB 70-063 /3/Bda (LS5B)	11,6
20	Saida/6/Cita'S'/4/Apm/RI//Manker/3/Maswi//Bon/5/Copal'S'/7/Malo uh/8/Alend a-01 (L S 20)	11,4
1	Lignée527/NK1272//JLB 70-063 /3/Bda (LS5)	10,2

- D'après l'analyse statistique le paramètre de long d'épie montre que seule la lignée LS18,LS18B,LS5,LS5B,LS20 est significativement inférieure au témoin, et le reste des lignées sont significativement égale au témoin. . Les mesures de ces paramètres varient entre 16.4 cm et 10.2 cm.

➤ Hauteur de plante :

ANALYSE DE VARIANCE

	S.C.E	DDL	C.M.	TEST F	PROBA	E.T.	C.V.
VAR.TOTALE	1400	53	26,415				
VAR.FACTEUR 1	1340	26	51,538	22,444	0		
VAR.BLOCS	0,296	1	0,296	0,129	0,72232		
VAR.RESIDUELLE 1	59,704	26	2,296			1,515	4,33%

Tableau 12 : variable la hauteur de plante

MOYENNE GENERALE = 35.0

COMPARAISONS DE MOYENNES

TEST DE DUNNETT - seuil = 5%

PPES = 4.862

F1	LIBELLES	MOYENNES	
			> TEMOIN
15	Lignee527/NK1272//JLB70-063/3/Alanda/Zafraa//Gloria'S' (LS17B)	44,5	
24	Saida/6/Cita'S'/4/Apm/RI//Manker/3/Maswi/Bon/5/Copal'S'/7/ (LS22)	43,5	
18	Saida/6/Cita'S'/4/Apm/R1//Manker/3/Maswi/Bon/5/Copal'S'/7/Malouh/8/Ala nd (LS18A)	43	
27	SAIDA	41	TEMOIN*
2	Lignée527/NK1272//JLB 70-063 /3/Bda(LS5A)	39,5	
11	Lignee527/NK1272//JLB70-063/3/Saida (LS16A)	39,5	
19	Saida/6/Cita'S'/4/Apm/R1//Manker/3/Maswi/Bon/5/Copal'S'/7/Malouh/8/Ala nd (LS18B)	38,5	
6	Saida/6/Cita 'S' /4/Apm/RI//Manker/3/Maswi/Bon/5/Copal'S'/7/(LS9A)	37,5	
14	Lignee527/NK1272//JLB70-063/3/Alanda/Zafraa//Gloria'S' (LS17A)	37,5	
25	Saida/6/Cita'S'/4/Apm/RI//Manker/3/Maswi/Bon/5/Copal'S'/7/ (LS22A)	37	
23	Saida/6/Cita'S'/4/Apm/RI//Manker/3/Maswi//Bon/5/Copal'S'/7/Malouh/8/Ale nd a-01 (LS20C)	36	< TEMOIN
13	Lignee527/NK1272//JLB70-063/3/Alanda/Zafraa//Gloria'S' (LS17)	35,5	
7	Saida/6/Cita 'S' /4/Apm/RI//Manker/3/Maswi/Bon/5/Copal'S'/7/(LS9B)	35	
26	Saida/6/Cita'S'/4/Apm/RI//Manker/3/Maswi/Bon/5/Copal'S'/7/ (LS22B)	35	
16	Lignee527/NK1272//JLB70-063/3/Alanda/Zafraa//Gloria'S' (LS17C)	35	
12	Lignee527/NK1272//JLB70-063/3/Saida (LS16B)	34,5	
21	Saida/6/Cita'S'/4/Apm/RI//Manker/3/Maswi//Bon/5/Copal'S'/7/Malouh/8/Ale nd a-01 (LS20A)	34	
20	Saida/6/Cita'S'/4/Apm/RI//Manker/3/Maswi//Bon/5/Copal'S'/7/Malouh/8/Ale nd a-01 (LS20)	33	
22	Saida/6/Cita'S'/4/Apm/RI//Manker/3/Maswi//Bon/5/Copal'S'/7/Malouh/8/Ale nd a-01 (LS20B)	32,5	
10	Chn-01/CC89//Arial/3/Lignee640/Bgs//Cel/4/Lignee527/Aths (LS15B)	32	
4	Lignée527/NK1272//JLB 70-063 /3/Bda(LS5C)	31	
9	Chn-01/CC89//Arial/3/Lignee640/Bgs//Cel/4/Lignee527/Aths(LS15A)	31	
3	Chn-01/CC89//Arial/3/Lignee640/Bgs//Cel/4/Lignee527/Aths(LS5B)	30,5	
1	Lignée527/NK1272//JLB 70-063 /3/Bda(LS5)	29,5	
5	Saida/6/Cita 'S' /4/Apm/RI//Manker/3/Maswi/Bon/5/Copal'S'/7/(LS9)	28	
8	Chn-01/CC89//Arial/3/Lignee640/Bgs//Cel/4/Lignee527/Aths (LS15)	27	
17	Saida/6/Cita'S'/4/Apm/R1//Manker/3/Maswi/Bon/5/Copal'S'/7/Malouh/8/Ala nd (LS18)	24	

L'analyse statistique du paramètre du caractère hauteur de plante montre un effet significatif avec une valeur qui varie de 44.5 à 24 cm. Cette analyse montre que tout les lignées : LS17B, LS 18 A, LS22, LS5A, LS16A, LS18, B LS9A, LS17A, LS22A sont égale au parent saida .mais les autre lignées sont significativement inferieure au témoin. .Les mesures de ces paramètres varient entre 44.5 cm et 24 cm

2/ Les paramètres de rendement :

➤ Paramètre nombre de la graine/épi :

Tableau 13 : variable de nombre de grains par épi

ANALYSE DE VARIANCE

	S.C.E	DDL	C.M.	TEST F	PROBA	E.T.	C.V.
VAR.TOTALE	11862250	134	88524,23				
VAR.FACTEUR 1	6224294	26	239395,9	4,702	0		
VAR.BLOCS	342526	4	85631,5	1,682	0,15847		
VAR.RESIDUELLE 1	5295427	104	50917,57			225,649	26,26%

MOYENNE GENERALE = 859.259

COMPARAISONS DE MOYENNES :

- TEST DE DUNNETT - seuil = 5%
- PPES= 426.911

F1	LIBELLES	MOYENN ES
9	Chn-01/CC89//Arial/3/Lignee640/Bgs//Cel/4/Lignee527/Aths(LS15A)	1340
8	Chn-01/CC89//Arial/3/Lignee640/Bgs//Cel/4/Lignee527/Aths(LS15)	1300
14	Lignee527/NK1272//JLB70-063/3/Alanda/Zafraa//Gloria'S'(LS17A)	1140
17	Saida/6/Cita'S'/4/Apm/R1//Manker/3/Maswi/Bon/5/Copal'S'/7/Malouh/ 8/Aland(LS18)	1080
15	Lignee527/NK1272//JLB70-063/3/Alanda/Zafraa//Gloria'S'(LS17B)	1060
13	Lignee527/NK1272//JLB70-063/3/Alanda/Zafraa//Gloria'S'(LS17)	1060
26	Saida/6/Cita'S'/4/Apm/RI//Manker/3/Maswi/Bon/5/Copal'S'/7/ (L S 22 B)	1020
25	Saida/6/Cita'S'/4/Apm/RI//Manker/3/Maswi/Bon/5/Copal'S'/7/ (L S 22 A)	1002,857

Suite de Tableau

21	Saida/6/Cita'S'/4/Apm/RI//Manker/3/Maswi//Bon/5/Copal'S'/7/Malouh/ 8/Alend a-01(L S 20 A)	1000	
24	Saida/6/Cita'S'/4/Apm/RI//Manker/3/Maswi/Bon/5/Copal'S'/7/(L S 22)	917,143	
23	Saida/6/Cita'S'/4/Apm/RI//Manker/3/Maswi//Bon/5/Copal'S'/7/Malouh/ 8/Alend a-01(L S 20 C)	860	
18	Saida/6/Cita'S'/4/Apm/R1//Manker/3/Maswi/Bon/5/Copal'S'/7/Malouh/ 8/Aland(LS18A)	840	
27	SAIDA	840	TEMOIN*
10	Chn-01/CC89//Arial/3/Lignee640/Bgs//Cel/4/Lignee527/Aths(LS15B)	820	
7	Saida/6/Cita 'S' /4/Apm/RI//Manker/3/Maswi/Bon/5/Copal'S'/7/(LS9B)	800	
16	Lignee527/NK1272//JLB70-063/3/Alanda/Zafraa//Gloria'S'(LS17C)	800	
2	Lignée527/NK1272//JLB 70-063 /3/Bda(L S 5 A)	780	
20	Saida/6/Cita'S'/4/Apm/RI//Manker/3/Maswi//Bon/5/Copal'S'/7/Malouh/ 8/Alend a-01(L S 20)	760	
4	Lignée527/NK1272//JLB 70-063 /3/Bda(L S 5C)	760	
12	Lignee527/NK1272//JLB70-063/3/Saida(L S 16 B)	740	
5	Saida/6/Cita 'S' /4/Apm/RI//Manker/3/Maswi/Bon/5/Copal'S'/7/(L S 9)	740	
22	Saida/6/Cita'S'/4/Apm/RI//Manker/3/Maswi//Bon/5/Copal'S'/7/Malouh/ 8/Alend a-01L (S 20 B)	680	
3	Lignée527/NK1272//JLB 70-063 /3/Bda(L S 5 B)	660	
19	Saida/6/Cita'S'/4/Apm/R1//Manker/3/Maswi/Bon/5/Copal'S'/7/Malouh/ 8/Aland(LS18B)	640	
11	Lignee527/NK1272//JLB70-063/3/Saida(L S 16 A)	600	
1	Lignée527/NK1272//JLB 70-063 /3/Bda(L S 5)	520	
6	Saida/6/Cita 'S' /4/Apm/RI//Manker/3/Maswi/Bon/5/Copal'S'/7/(LS9A)	440	
			< TEMOIN

- D'après l'analyse statistique le paramètre de long d'épie montre que seule la lignée LS15A est significativement inférieure au témoin, et le reste des lignées sont significativement égale au témoin. . Les mesures de ces paramètres varient entre 4.8 cm et 2.2 cm.

3/ tableau de synthèse :

Tableau 14 : synthèse des résultats morphologique et de rendement

Lignée	Long pédoncule	Long épie	Epie +barbe	hauteur	Nombre de graine	TOTALE		
						+	-	=
LS5	-	=	-	-	=	0	3	2
LS5A	-	=	=	=	=	0	1	4
LS5B	-	=	-	-	=	0	3	2
LS5C	-	=	=	-	=	0	2	3
LS9	=	=	=	-	=	0	1	4
LS9A	=	=	=	=	=	0	0	5
LS9B	=	=	=	-	=	0	1	4
LS15	=	=	=	-	+	1	1	3
LS15A	-	=	=	-	+	1	2	2
LS15B	=	=	=	-	=	0	1	4
LS16A	=	-	=	=	=	0	1	4
LS16B	=	=	=	-	=	0	1	4
LS17	=	=	=	=	=	0	0	5
LS17A	=	=	=	=	=	0	0	5
LS17B	=	=	=	=	=	0	0	5
LS17C	=	=	=	-	=	0	1	4
LS18	-	=	-	-	=	0	3	2
LS18A	-	=	=	=	=	0	1	4
LS18B	-	=	-	=	=	0	2	3
LS20	-	=	-	-	=	0	3	2
LS20A	=	=	=	-	=	0	1	4
LS20B	=	=	=	-	=	0	1	4
LS20C	=	=	=	-	=	0	1	4
LS22	=	=	=	=	=	0	0	5
LS22A	-	=	=	=	=	0	1	4
LS22B	-	=	=	-	=	0	2	3

NB :>+ Témoin / - < Témoin = égale au Témoin

L'analyse de synthèse des résultats morphologique et de rendements montre que seules la lignée **LS15** et son type **A** sélectionnée montre des caractères significativement supérieure au témoin. il ressort de cette synthèse que l'effet des conditions de climat (sécheresse et température) ont eu un effet néfaste très sévère.

➤ **Tableau 15 : Synthèse générale :**

Les lignées	Longueur pédoncule	Longueur d'épi	La hauteur de la plante	Longueur d'épi+barbe	Le nombre des grains
>SAIDA	0	0	0	0	2
= SAIDA	15	25	10	21	24
< SAIDA	11	1	16	5	0
Totale	26				

Ce tableau de synthèse générale montre clairement qu'aucune lignée n'a été supérieur au témoin excepté pour paramètre le nombre de graine/épi. Cependant ce tableau nous fait ressortir que la majorité des caractères étudiés sont égale au témoin. Comme on relève que plus que la moitié des lignées ont une hauteur inférieure au témoin.

Conclusion

Conclusion

Conclusion

Lors de cette étude de synthèse ; nous avons procédé à l'analyse des caractéristiques des lignées d'orge pour sélectionner celles qui expriment le caractère de tolérance à l'environnement de la région semi-aride de Sidi Bel Abbès, et celles qu'un pu hériter des caractères de témoin SAIDA.

On ce qui concerne le choix des variétés ; il ressort de cette étude que l'adaptation des orges est fonction du potentielle génétiques et des contraintes climatique notamment la pluviométrie.

Les huit lignées d'orge testé avec leurs défèrent types comparées au témoin **saïda** ont montré des caractères intéressants.

Ce travaille obtenu au cours de cette étude concernant les 08 lignées d'orge, montre qu'il est possible que le potentielle génétique testé sur cette espèce peut nous permettre de sélectionner des variétés mieux productives que les variétés locales en zone semi-aride.

Sur les 8 lignées d'orges étudiées avec leur différentes type qui ont fait une totale de 25 lignées, il ressort de l'analyse et de la caractérisation que 3 lignées sont intéressantes par rapport du témoin local Saïda et qui sont : LS16, LS15, LS22 cependant il ressort que les 3 lignées sont intéressantes par les 5 caractères étudiées.

En guise de conclusion il est très important avant d'utilisé une nouvelle lignée de connaitre ces caractéristiques tel que la longueur de pédoncule qui reste un caractère indicateur de tolérance à la sécheresse ainsi que le nombre de grains par épi et la longueur des barbes qui joue un rôle important en cas de sécheresse pour s'adapter à l'environnement du semi-aride qui est caractérisé par défèrent contraintes climatique.

Conclusion

Afin d'améliorer les rendements et la production il est nécessaire aux fellahs d'adopter ces lignées sélectionnées issues de la méthode participative qui peut avoir des implications positive sur le système de culture.

Enfin a partir de ce travaille il ressort que le potentielle génétique testé des variétés étudiées montre qu'il est possible de sélectionné des nouvelles variétés mieux adaptées à des niveaux de contraintes de la zone semi-aride et cela en comparaison à la variété locale saida qui largement utilisée .De notre étude on a relevé que des lignées sont intéressantes tel que les lignées : **LS15** et leur type **LS15A** pour trois caractères (longueur d'épi, épi + Barbe et nombre de graine / épi).

Les références

Les références

A

1. - **El-Haramein FJ, Grando S, 2008.** Determination of iron and zinc content in food barley. Proceedings of the 10th International Barley Genetics Symposium, Alexandria, Egypt.
2. . **Hakimi M., 1993.** L'évolution de la culture de l'orge : le calendrier climatique traditionnel et les données agro météorologiques modernes. In the agrometeorology of rainfed barley-based farming systems. Proceeding of an International symposium (6 - 10 march 1989, Tunis). Ed. Jones M., Marthys G., Rijks D. 157 – 166p
3. **Aït Rachid L., 1991.** Essai comparatif de quelques lignées F6 d'orge (*Hordeum vulgare* L.). Thèse d'ingénieur. INA, El Harrach. 138 p.
4. **Alihaimoud D.E., Mostafa M., Barault G. et Albertini L.,(1993):**Evaluation of organism antagonistic to the sclerotoid organe of *Drechslera teres*, the causal agent barley net blotch. Plant dis 77:1251-1255. □
5. **Aouali S. et Douici-Khalfi A., (2013):**Recueil des principales maladies fongiques des céréales en Algérie : symptômes, développement et moyens de lutte. ITGC.8-36
6. **Auriau, P;** Amélioration de blé dur. Annales de l'INA de Tunisie, n° 40. V. 5, (1967). 344 p.
7. **Axel Kahn, J ;** Plantes transgéniques en agriculture, ISBN, Paris, (1996), 165 p.

B

8. **Badr A., Muller K., Schafer-Pregl R., El-Rabey H., Effgen S., Ibrahim H. H., Pozzi C., Rohdi W., Salamani F., 2000.** On the origin and domestication history of barley (*Hordeum vulgare*). Mol. Biol. Evol. 17(4) : 499-510.
9. **Belaid D. 1996.** Aspect de la céréaliculture algérienn. Office des Publications Universitaires, Alger 207-217 p.
10. **Benlaribi M., 1990-** Adaptation au déficit hydrique chez le blé dur (*Triticum durum* Desf.) : Etude des caractères morphologiques et physiologiques. Thèse de Doctorat d'Etat, I.S.N.- Université de Constantine, 164 p.
11. **Benmohammed A, 2004.** La production de l'orge et possibilités de développement en Algérie. Céréaliculture. 41, 34-38. ITGC, Alger.
12. **Benmohammed A., 2004.** La production de l'orge et possibilités de développement en Algérie. Céréaliculture. 41, 34-38. ITGC, Alger.

Les références

13. **Bonjean A., 2001.** Histoire de la culture des céréales et en particulier de celle du blé tendre (*Triticum aestivum* L.). Eds. Le Perchec S., Guy P. et Fraval A. agriculture et biodiversité des plantes. Dossier de l'environnement de l'INRA, β1, β9-37.
14. **Bonjean, A et Picard, E ;** Les céréales à pailles p. Origine, histoire, économie et sélection, SOFT. WORD, Group, ITM, (1990).: 29-40
15. **Bothmer R.V. and Jacobsen N. 1985.** Origin, Taxonomy, and Related Species. In Barley. (Eds.) Donald & Rasmusson. Agronomy, 26: 19-53.
16. **Boulal H., Zaghouane O., EL Mourid M. et Rezgui S., 2007.** Guide pratique de la conduite des céréales d'automne (blés et orge) dans le Maghreb (Algérie, Maroc, Tunisie). Ed. TIGC,INRA, ICARDA, Algérie, 176 p.

C

17. **Camille M., 1980 :** Céréales .Phytotechnie spéciale bases scientifiques et techniques de la production des principales espèces de grande culture en France. Maison rustique,PARIS ,1980. 318p.
18. **Chadefaud M.etemberger L ., 1960 –** Traité de botanique b. Systématique . Les végétaux vasculaire par L. Emberger . Fasciculé Masson et Cie Tome II , 753p.
19. **Champion R., (1997):**Identifier les champignons par les semences.Chapitre 8 : maladies transmis par les semences. INRA EDITIONS : 105-113.
20. **Chouaki S,BessedikF,CheboutiA,Maamri F ,Oumata S ,KhldounS,Hamana M-F ,DouzeneM -F,Kheldoun A ;2006 :** Deuxième rapport nationale sur l'état des ressources phylogénétique –

D

21. **Demarly, Y et Sibi, M ;** Amélioration des plantes et biotechnologie, John Libbey. Eurotext, Paris, (1989), 152 p.
22. **Demarly, Y;** Génétique et amélioration des plantes, Collection sciences agronomiques, Masson, Paris. (1977), 273 p
23. **Demarly, Y;** Génétique et amélioration des plantes, Collection sciences agronomiques, Masson, Paris. (1977), 273 p.
24. **Djermoun A., 2009.** La production céréalière en Algérie: les principales caractéristiques. Nature et Technologie. 1 : 45 – 53p

F

25. **Feillet P.,2000-** le graine de blé.composition et utilisation .mieux comprendre INRA.ISSN : 1144-7605.ISBN : 2 -73806- 8.P308

Les références

26. **Feldman M., 1976** - Taxonomic classification and names of wild, primitive, cultivated, and modern cultivated wheat. In: Simmonds N.W. ed., Evolution of crop plants. Longman, London, 120-128.

27. **Fouroughi Wehr B; Friedt. W et Wenzel, H;** “On the genetic improvement of androgenetic haploid in *Hordium vulgare* L”, Theo. Appl. Genet 62. (1989), 233-239.

G

28. **Grillon., 1959** : la classification des orge cultivées. Au.Am.plantes , 4 : 466-486.

H

29. **Hanafi-Mekliche, L** ; Etude agronomique, analyse dialléle et cytogénétique de quatre variétés de blé dur cultivées en Algérie, Thèse de magistère en sciences agronomiques, INA. Alger, (1983), 98 p

30. **Harlan J.R., 1976. Barley.** In: Evolution of crop plants; NW. Simmonds, Ed. Longman Inc., New York, pp; 93-98.

I

31. **INRAA /juin .p11-13**

32. **Jestin L., 1992.** L’orge. In: Gallais A. et Bannerot H. (Eds.). Amélioration des espèces végétales cultivées. Ed. INRA, Paris, pp. 55- 70.

K

33. **Konza.k, C. F. , Nilan, R. A. , Wagner, J. and For-ter, R. J. 1965.** Efficient chemical hlutagenesis. The Use of Induced Mutations in Plant Breeding (Rep) FAO!IAEA Techn. Meeting Rome, (1964), Pergamon Press, Oxford, pp 49 - 70.

L

34. **Le Buanec, B** ; Pelletier, G et Plagès, JN ; « Les plantes génétiquement modifiées », Rapport sur la science et la technologie, Tec et Doc, n°13. (2002), 39-68.

P

35. **Picard, E;** « Historique des méthodes d’haplodiploisation de 1922 à 1995, haplodiploisation », CNED. et AUPELF, UREFBN, (1995), 9-11.

36. **Prats , J , ; Grandement , M. C** 19971 : les céréales 2 éme éd . Tec and doc ; 1999.pp : 165 –195

R

37. **Rasmusson D.C., 1987.** Barley crop. An SSA/ASA Monograph series number 56. Madison, Eds ASA. 250p

38. **Rie*ger, R. , Michadis, A. ,and Green, M. (1976)** Glossary of Genetics and cytogenetics, Gustav Fischer Verlag, Jena, GDR

Les références

S

39. **Sarafi, A** ; Régénération haploïde par le croisement intergénérique (blé ,orge,et mais) et interspécifique (*H. vulgare L et H.bulbusum L.*) in haplodiploisation (biotechnologies végétales) , AUPULF- UREF. (1995), 163-175.
40. **Shipton W.A Boyd W.R.J, RosielleA.A., Shearer B.L., (1973):**The commonSeptoriadiseases of wheat. BotanicalReview 37: 231-262.
41. **Simon, H** ; Coddaccioni, P et Le Cœur, X ; Produire les céréales à paille. Agriculture d'aujourd'hui scientifique et technique d'application, Tec et Doc, Lavoisier, Paris, (1989). 333 p.
42. **Soltner D., 2005** - Les grandes productions végétales. 20ème Edition. Collection science et techniques agricoles. 472p.
43. **Soltner D., 2005.** Les grandes productions végétales. Céréales. Collection sciences et techniques agricoles. 20è édition. Paris. France, pp 21-55.
44. **Soltner D.,2005** : les grandes production végétales . Céréales . collection sciences et techniques agricoles .20é édition . Paris . France , pp 21-55

T

45. **Teoule, E**; « Biotechnologies et amélioration des plantes », 5ème édition, Tec et Doc. (1999), 607-612.

V

46. **Vespa, R** ; « Semences des céréales à paille », D. Agro, n° 1, Paris, (1984), 14-94.

Anonyme 01 : Planète croissant fertile, (2001-2021), disponible sur : <https://www.futura-sciences.com>, page consultée le 02/05/2021.

Anonyme 02 : histoire de la Mésopotamie, (2021), sur : <https://www.historyweb.fr>, page consulté le 02/05/2021

Anonyme 03 : urbain laitues (01/05/2017), disponible sur : <https://www.urban-laitues-blogspot.com>,page consulté le 04/04/2021

Anonyme 04 : lutter contre les maladies de céréales, (2021), disponible sur : <https://www.syngenta.fr>,page consulté le 01/06/2021.

Anonyme 05 : agriculture et agroalimentaire de Bretagne, (2021), disponible sur : <https://www.chambre-agriculture-Bretagne.fr>,page consulté le 14/04/2021.

Anonyme 06 : contribution à l'étude comportements agronomique de 27 nouvelles variétés de l'orge en vue de leur inscription de catalogue officielle nationale,(2011), disponible sur :<https://www.memoireonline.com>, page consulté le 26/5/2021

Tableau n°=1

Mois	quantité	T°		Ecart
		max	min	
Septembre	9.90	32.3	14.9	-5.1
Octobre	3.30	26	9.1	-38.7
Novembre	4.10	23	6.9	-33.9
Décembre	43.8	16	5.8	-18.2
Janvier	42.3	16	4.2	-21.7
Février	1.1	21.6	6	-54.9
Mars	27.5	20.3	5.7	-9.5
Avril	23.6	23.8	9.3	- 19.4
Mai	6.2	26.8	12	-29
Juin		31.3	15.8	-9
Juillet				-1
Aout				-6
totale	155.60	237.1	89.7	237.40



Photo n°=1

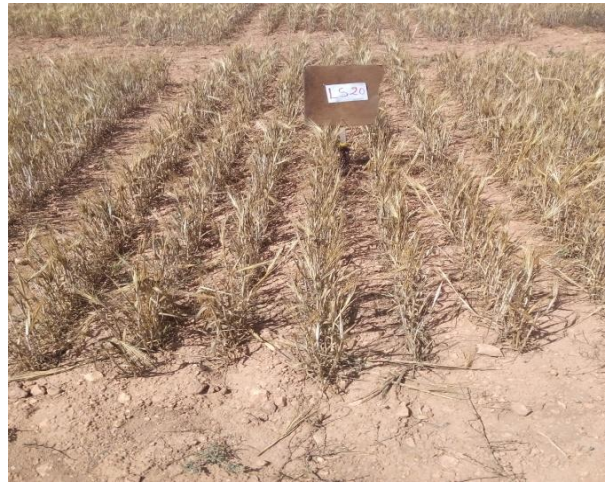


photo n°=2



Photo n°=3



photo n°=4



Photo n°=5



photo n°=6



Photo n°=7



photo n°=8



Photo n°=9



Photo n°=10



Photo n°=11



Photo n°=12

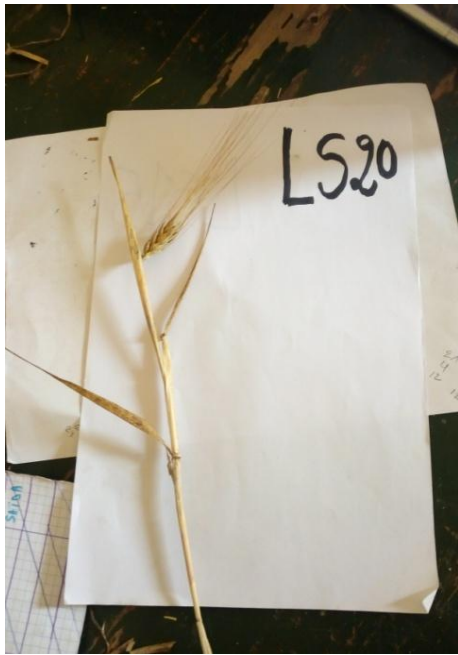


Photo n°=13



Photo n°=14



Photo n°=15

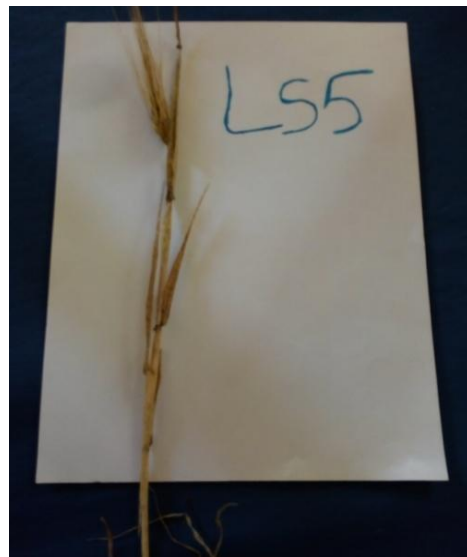


Photo n°=16

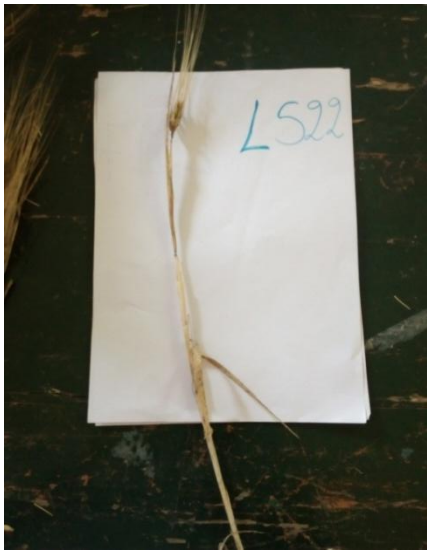


Photo n°=17



Photo n°=18



Photo n°=19



Photo n°=20

Tableau n°=2

Les lignées	long de pédoncule					longe d'épi					long d'épi + barbe					nombre de graine					poids de graine
LS 5	16	10	17	17	22	4	3	4	2	4	12	11	12	5	11	18	11	15	11	22	2,6
LS 5 A	29	25	22	24	a	18	25	4	3	4	11	14	11	12	15	26	17	9	11	33	3,9
LS 5 B	21	21	22	20	20	5	3	4	2	3	16	10	12	10	10	21	21	23	17	14	3,3
LS 5 C	19	15	20	26	20	5	3	3	3	2	15	13	13	13	12	20	28	26	21	13	3,8
LS 9	24	23	22	30	29	3	3	4	4	4	13	14	15	16	13	20	22	23	22	19	3,7
LS 9 A	32	25	28	34	30	5	4	3	4	3	17	18	17	15	14	27	23	14	20	20	2,2
LS 9 B	25	30	23	25	22	5	2	2	3	4	16	14	12	14	15	30	17	16	20	24	4
LS 15	22	26	27	29	24	4	4	4	3	7	16	15	15	13	17	36	27	35	18	38	6,5
LS 15 A	20	25	22	16	20	4	5	5	3	6	14	16	16	12	18	25	39	25	14	41	6,7
LS 15 B	26	25	24	30	29	4	5	3	3	5	8	13	13	13	14	19	29	18	18	27	4,1
LS 16 A	29	28	32	27	32	2	2	2	2	3	13	10	11	14	14	14	12	14	15	16	3
LS 16 B	28	28	29	27	26	3	3	3	4	4	16	12	14	12	12	22	20	17	18	23	3,7
LS 17	24	20	28	26	23	2	4	4	3	3	13	14	14	13	11	17	28	32	27	16	5,3
LS 17 A	35	33	33	35	35	6	4	4	4	4	18	15	17	16	15	32	25	27	28	24	5,7
LS 17 B	26	28	26	34	32	6	3	5	3	3	17	13	15	12	13	36	21	28	26	30	5,3
LS 17 C	23	23	28	27	25	2	3	3	2	3	12	14	15	13	11	18	23	26	20	21	4
LS 18	21	22	22	17	20	5	4	3	3	2	12	13	13	12	10	24	24	26	25	14	5,4
LS 18 A	26	20	22	24	20	3	5	5	2	2	14	11	14	10	12	25	37	26	10	23	4,2
LS 18 B	22	21	16	14	22	4	4	3	4	3	12	13	10	15	10	21	15	18	18	12	3,2
LS 20	27	20	20	23	23	3	2	3	3	3	13	10	12	12	10	20	10	17	24	18	3,8
LS 20 A	28	26	29	29	31	5	5	4	3	4	18	13	12	14	12	35	14	22	24	25	5
LS 20 B	23	29	28	28	22	4	2	4	3	3	13	13	15	12	12	19	16	20	17	18	3,4
LS 20 C	37	28	32	30	28	6	4	4	2	3	17	13	12	13	12	30	30	19	17	20	4,3
LS 22 B	18	16	27	25	27	3	6	2	3	5	13	15	10	13	16	18	35	13	23	28	4,4
LS 22 A	25	21	26	23	31	5	4	4	5	4	16	14	15	15	15	28	25	22	32	21	5,1
LS 22 B	23	24	20	21	20	4	3	4	4	3	12	13	13	12	15	23	19	23	26	21	4,8
SAIDA	32	30	26	29	29	5	3	4	5	17	13	10	15	15	29	16	19	29	19	4,2	2,7