

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'influence des différentes conditions pluviométriques sur l'expression des paramètres de rendement des 08 lignées d'orge issues du croisement avec la variété locale Saïda

Présenté par : M^{elle} BOUZEGAOU Imane

M^{me} HADJ MOHAMED Siham

Mémoire soutenu le 29/09/2020 devant l'honorable jury composé de :

Président de jury : Mr MELALIH Ahmed (MAA UDL SBA)

Examineur : Mr REGUIEG Mohamed Mokhtar (MAA UDL SBA)

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

Co-Promoteur : Mr ARDJANI Mohamed (Ingénieur d'Etat, ITGC SBA)

Année universitaire 2019 – 2020

Remerciements :

Tout d'abord ; louange à ◇ALLAH ◇ le tout puissant de nous avoir donné la chance d'étudier et de suivre le chemin de la science et qui nous a donné le courage, la volonté et la patience pour réaliser ce modeste travail.

Nous exprimons notre profonde reconnaissance et nos sincères remerciements à notre encadreur Mr Hamou .M qui a accepté avec toute modestie de nous encadrer.

Nous le remercions pour son aide, sa patience, ses conseils précieux qui ont conduits à l'achèvement de ce travail qui trouve ici l'expression de nos plus profonds respects et notre profonde gratitude.

Nous exprimons nos remerciements aux membres du jury : le président Mr MELALIH.A et l'examineur Mr REGUIEG.M, qui ont accepté de juger notre travail.

Nous ne pouvons bien sur oublier tous nos enseignants de graduation auxquels nous sommes reconnaissantes de nous avoir donné toutes les connaissances et la formation durant tout le long de notre parcours universitaire.

Nous remercions tout le personnel de l'ITGC de sidi bel abbés pour les facilités qu'ils nous ont apportées pour la réussite de ce travail.

Enfin, nos remerciements les plus sincères s'adressent aux nombreuses personnes avec lesquelles nous avons eu l'occasion de travailler et à tous ce qui nous ont aidés de près ou de loin à la réalisation de ce mémoire.

DEDICACE

A mon mari pour son aide, son encouragement et ses efforts.

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 mes sœurs Ikrame, Nour EL hoda, Setti , Kenza

A mon frère unique :Abd el latif

A toute les familles Hadj Mohamed, Saddek

A ceux qui me connaissent de pris ou loin.

sihem

DEDICACE

Grâce à toi mon bon dieu, je m'incline devant ta puissance et ta
miséricorde,

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 mes sœurs Hiba, kheira et à ses filles Nihed, Ritedj, Ratil et
Fatima et sa fille Ellina

A mes deux frères : Ali et Mohammed

A tous les membres de mes familles

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

A tous mes amies de promotion 2019-2020.

Imane

Liste des Abréviations

C° : Degré Celsius

Cm : Centimètre

CNIS : Conseil National de l'Information Statistique

DSA : Direction des Services Agricoles

FAO : Food and Agriculture Organisation

Grn : grains

Ha : Hectare

ITGC : Institut des Technique des Grands Cultures

INRAA : Institut National de la Recherche Agronomique d'Algérie

Kg : Kilogramme

Km : Kilomètre

M : Maximal

m : minimal

mm : millimètre

OAIC : Office Algérien Interprofessionnel des Céréales

PMG : Poids de Mille Grains

Qx : Quintaux

SBA : Sidi Bel Abbes

T : Tonne

Liste des Figures

Figure n° 01 : Orge commune (<i>Hordeum vulgare L.</i>).....	08
Figure n° 02 : Les deux types d'orge à deux rangs et à six rangs.....	09
Figure n° 03 : Description morphologique d'orge (Soltner, 2005).....	10
Figure n° 04 : Vue ventrale et dorsale du grain d'orge.....	12
Figure n° 05 : Anatomie et composition du grain d'orge (Clergt, 2011).....	14
Figure n° 06 : Production d'orge en volume au niveau mondial de 2008/2009 à 2016/2017 (CNIS, 2017).....	15
Figure n° 07 : Production d'orge en Algérie 2015/2018.....	16
Figure n° 08 : Les pays fournisseurs de l'Algérie en orge (CNIS, 2017).....	17
Figure n° 09 : Situation géographique de la wilaya de Sidi Bel Abbes.....	24
Figure n° 10 : La Température (C°) moyenne de la wilaya de Sidi Bel Abbés 2011-2019....	26
Figure n° 11 : La pluviométrie (mm) de la wilaya de Sidi Bel Abbés 2011-2019	27
Figure n° 12 : Diagramme ombrothèrmique (sidi Bel Abbes- période 2011-2019)	27
Figure n° 13 : Superficie et rendement en Algérie	30
Figure n° 14 : Les histogrammes montrent la différence entre la hauteur des lignées et la pluviométrie durent les cinq années	37
Figure n° 15 : Evolution de la pluviométrie en termes d'années	38
Figure n° 16 : Evolution de la pluviométrie à partir la date de semis.....	39
Figure n° 17 : Evolution de la hauteur des lignées et de témoin au fil des années.....	40
Figure n° 18 : Evolution du nombre de grain/épi chez lignées et le témoin au fil des années...41	
Figure n° 19 : Evolution du nombre d'épi/m ² chez les lignées et le témoin au fil des années...42	
Figure n° 20 : Evolution de P.M.G chez les lignées et le témoin au fil des années.....43	
Figure n° 21 : Evolution du rendement chez les lignées et le témoin au fil des années.....44	

Liste des Tableaux

Tableau 1 : Les caractéristiques des Variétés d’orge cultivées en Algérie (Boufenar et Zaghouane, 2006).....	05
Tableau 2 : liste des variétés d’orge détenues par l’institut technique des grandes cultures (INRAA, 2006).....	06
Tableau 3 : composition chimique des différentes variétés de graines d’orge (Arbouche, 2008).....	14
Tableau 4 : production mondiale (millions de tonnes) (FAO, 2016).....	15
Tableau 5 : La superficie et la production d’orge dans l’Algérie.....	16
Tableau 6 : Itinéraire technique optimal-orge (Alaoui, 2003).....	21
Tableau 7 : Principales maladies fongiques de l’orge recensées en Algérie (Sayoud et al, 1999)...	23
Tableau 8 : la superficie et le rendement d’orge dans la wilaya de sidi bel Abbès.(2015-2019) ; (DSA.2020).....	30
Tableau 9 : Les pédigrées des lignées d’orges utilisées.....	31
Tableau n° 10 : Les paramètres morphologiques et de rendement (2011-2012).....	32
Tableau n°11 : Les paramètres morphologiques et de rendement (2012-2013).....	33
Tableau n°12 : Les paramètres morphologiques et de rendement (2013-2014).....	34
Tableau n°13 : Les paramètres morphologiques et de rendement (2015-2016).....	35
Tableau n° 14 : Les paramètres morphologiques et de rendement (2018-2019).....	36
Tableau n°15 : Analyse de la variance de hauteur et pluviométrie.....	37
Tableau n°16 : Analyse de la variance de pluviométrie.....	38
Tableau n°17 : Analyse de la variance de hauteur.....	40
Tableau n°18 : Analyse de la variance de « nombre grain/épi ».....	41
Tableau n°19 : Analyse de la variance « nombre d’épi/m ² ».....	42
Tableau n°20 : Analyse de la variance « poids de mille grains ».....	42
Tableau n°21 : Analyse de la variable « Rendement ».....	43

Tableau n°22 : Résultats du rendement par rapport à la pluviométrie (2011-2012) ».....	45
Tableau n°23 : Résultats du rendement par rapport à la pluviométrie (2011-2012) ».....	45
Tableau n°24 : Résultats du rendement par rapport a la pluviométrie (2011-2012) ».....	46
Tableau n°25 : Résultats du rendement par rapport à la pluviométrie (2011-2012) ».....	46
Tableau n°26 : Résultats du rendement par rapport à la pluviométrie (2011-2012) ».....	47
Tableau n°27 : Résultat de paramètre morphologique : Hauteur».....	47
Tableau n°28 : Résultat de paramètre de rendement : Nombre de grain /épi».....	48
Tableau n°29 : Résultat de paramètre : Nombre d'épi/m ² ».....	48
Tableau n°30 : Résultat de paramètre de rendement : poids de mille grains».....	49
Tableau n°31 : Résultat de rendement».....	50

Table des Matières

Remerciement

Dédicaces

Liste d'abréviation

Liste des figures

Liste des tableaux

Résumé

Introduction.....01

Partie I. Partie bibliographique

Chapitre I : Généralité sur L'orge

1-Définition et Historique.....	03
2-Origine génétique	04
3- Les variétés de l'orge en Algérie.....	06
4- Les aires de production.....	06
5- Aspect botanique et classification	07
5.1- systématique.....	07
5.2- classification.....	07
6- Description de la plante	09
6.1-L'appareil végétatif	09
6.2- L'appareil reproducteur	11
7- Caractère phénologique	11
7.1-cycle de développement.....	12
7.2- Les différents stades	13
8- Anatomie et composition du grain d'orge.....	13
9- Importance de l'orge dans le monde	15

10- Importance de l'orge en Algérie.....	16
11- Caractères de production.....	17
12- Les exigences de la culture l'orge.....	18
12.1-Les exigences climatiques.....	18
12.2- Les exigences édaphiques	19
13- Utilisation de l'orge	22
14- Les maladies	23

Chapitre II: Présentation de la zone d'étude

1-Présentation géographique de la wilaya de SIDI BEL ABBES.....	24
2-Description Géographique.....	25
2.1-Géologie.....	25
2.2-Pédologie.....	26
2.3-Hydrologie.....	26
2.4-Le climat	26
2.4.1-La température.....	27
2.4.2-La pluviométrie.....	27
2.4.3-Le vent.....	28
2.4.4-Les gelées.....	28
2.4.5-L'évaporation.....	29
2.5-Agriculture.....	29
3-situation géographique de station	29
4-Caractérisation de la région	29

Partie II. Partie expérimentale

Chapitre III : Matériel et méthode

1-Objectifs de l'étude	31
2-Le tableau de pédigrée.....	31
3- Les tableaux de paramètre morphologique et composant du rendement.....	32

Chapitre IV: Résultats et discussions

1-Les analyses statistiques.....	37
2- Analyse de la variance de hauteur et pluviométrie.....	37
2.1-Première partie	37
a- La pluviométrie	37
b-La pluviométrie à partir la date de semis.....	38
2.2-Deuxième partie	38
2.2.1-La hauteur	39
2.2.2-Le nombre de grain /épi	40
2.2.3-Nombre d'épi /m ²	41
2.2.4-Le poids de mille grains.....	42
2.2.5-Le rendement	44
3-Efficience de l'eau	45
4-Les tableaux de synthèse	48
Conclusion général.....	51
Référence bibliographique.....	52

Résumé :

Dans le cadre de la valorisation de l'espèce orge en zone semi-aride de Sidi Bel Abbès ; un travail de synthèse de cinq années d'expérimentation sur 08 lignées d'orge est étudié pour une valorisation des résultats de cette espèce. Dans ce travail de synthèse nous avons étudié les caractéristiques morphologiques intéressantes et les paramètres de rendement de ces 08 lignées d'orge. Cette étude a porté sur l'exploitation des résultats de ces dernières qui sont issues de croisement avec la variété d'orge locale Saida en zone semi aride de Sidi Bel Abbès. Il s'agit de comparer les résultats obtenus de ces huit lignées d'orge par rapport au témoin locale Saida sur cinq années d'expérimentation et avec cinq paramètres ; jugés les plus importants et qui sont : 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 importantes de comportement, vu que les cinq années d'études ont montrées des variabilités importantes en matière de pluviométrie dans l'espace et dans le temps.

De ces résultats de synthèse nous avons relevé que malgré la variabilité climatique des lignées intéressantes sont sélectionnées telles que pour le paramètre de rendement ou nous avons relevé les lignées suivantes Ls16, Ls17, Ls18.

Les mots clé : Orge, lignées, climat, expression, semi-aride, valorisation, rendement

Summary :

Within the framework of the promotion of the enhancement of barley species in semi arid zone of Sidi Bel Abbas ; a synthesis on the five years of experimentation on the lines of barley is studied for a valorisation of the results of this species. In this work of synthesis we studied the interesting morphological characteristics and the performance parameters of these 08 lines of barley . This study focused on the use of the results of the latter, which came from crosses with the local barley variety *saida* in semi-ard zone. It is a question of comparing the results obtained from these 08 lines of barley compared to the local control over the five years of experimentation and with five parameters, considered the most important and which are : height, number of grain/ear, number of ear/m², thousand grainweight, yield

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

The results of this synthesis study we noted that despite the climatic variability of the interesting lines are selected such as the parameters of the yield or we noted the following lines.

Keywords : Barley , climate , lines, expression, semi-arid , valuation, yield

ملخص:

في اطار الترويج لانواع الشعير في المنطقة الشبه جافة لسيدي بلعباس ' تمت دراسة لخمسة سنوات من التجارب على ثمانية خطوط من الشعير من اجل تثمين نتائج هذا النوع. من خلال هذا العمل الخصائص المورفولوجية المثيرة للاهتمام و معايير اداء هذه السلالات 08 من الشعير. ركزت هذه الدراسة على استخدام النتائج الاخيرة التي جاءت من تهجين مع صنف الشعير المحلي سعيدة في المنطقة الشبه جافة لسيدي بلعباس. مقارنة النتائج التي تم الحصول عليها من هذه السلالات الثمانية للشعير مقارنة بالسيطرة المحلية على مدى سنوات التجربة الخمسة و مع خمس معاملات تعتبر الاكثر اهمية و التي هي : الطول- عدد الحبوب/ادن - عدد اذن /م² - وزن الالف حبة - المحصول عبرت سلالات الشعير الثمانية هذه في المناخ الشبه جاف عن اختلافات كبيرة في السلوك , حيث اظهرت الدراسات الخمسة تباينا كبيرا في هطول الامطار في المكان و الزمان.

-من خلال هذه النتائج لاحظنا انه رغم التباين المناخي لدينا خطوط مثيرة للاهتمام من حيث العائد: خط 16-18-17

كلمات البحث: شعير ' سلالات ' مناخ ' شبه جافة ' تقييم ' محصول



Introduction générale

Introduction

Les céréales sont les premières plantes cultivées à être domestiquées ; constituant l'alimentation de base d'une grande partie de la population du globe. Elles représentent dans les pays pauvres environ **75%** des calories nécessaires par personne (*Saulnier,L, 2012*)

Parmi les céréales, l'orge (*Hordeum vulgare L.*) est l'une des espèces les plus anciennement cultivées (**7000** ans avant J.C.). Elle occupe la 4^{ème} place dans les céréales dans le monde après le blé, le riz et le maïs (Hanifi, 1999) et la deuxième place en Algérie après le blé dur (MADR-stat 2018). Elles étaient à la tête des cultures destinées à l'autoconsommation humaine. L'importance agronomique de l'orge est due à sa grande faculté d'adaptation climatique et édaphique. C'est une espèce qui peut être cultivée dans les zones semi –arides où elle peut remplacer avantageusement le blé et donner de meilleurs rendements. (*Hanifi 1999*).

Etant donné que la variété locale cultivée (*Saïda*) qui a été choisie à cause de ces bonnes caractéristiques et son rendement moyen, Ceci a conduit à sélectionner de nouvelles variétés à haut rendement en vue d'améliorer la production et en intensifier l'espèce ; d'après **I T G C(1979)**

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 du programme actuel en recherche et expérimentation durant cinq années. Ce travail est réalisé par la synthèse de résultats de 08 nouvelles lignées d'orge mises à l'essai en zone semi aride sur la base de paramètres morphologiques et paramètres de rendement en comparaison avec le témoin local Saïda en relation avec les conditions climatiques principalement la pluviométrie. La synthèse de cette étude nous permis d'orienter notre objectif de sélection et d'amélioration génétique de la culture de l'orge en zone semi-aride.

Aussi nous tenons à signaler que ce choix pour la culture de l'orge est d'une importance stratégique au niveau de la wilaya de sidi bel Abbes vu que cette dernière occupe la 2^{ème} place en superficie après les blés et est d'une grande importance en matière d'alimentation du cheptel dans la wilaya en grain et en paille d'orge.

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 Abbes. Les objectifs de ces actions sont :

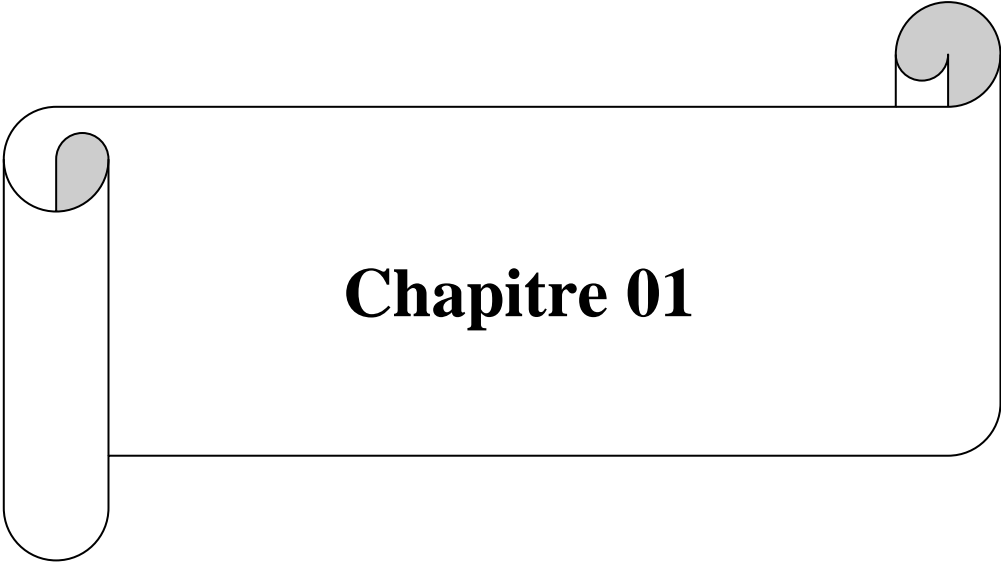
L'introduction des paquets techniques pour améliorer la production de l'orge ;

La valorisation des sous-produits de l'orge par le cheptel ;

L'évaluation de l'adoption et l'impact des nouvelles variétés d'orge.



Partie bibliographique



Chapitre 01

1-Définition et Historique :

L'orge commune (*Hordeum vulgare.L*) est une céréale à paille. C'est une plante annuelle et herbacée de la famille des *Poaceae*. Sa rusticité et robustesse fait de l'orge une des céréales les plus cultivées dans le monde. A maturité, l'orge se présente sous forme d'épis avec de longues barbes. Les tiges robustes peuvent atteindre entre **60** et **120**cm de hauteur.

L'orge (*Hordeum vulgare.L*) fait partie de l'alimentation humain depuis plusieurs milliers d'années ; bien qu'elle soit relativement peu consommée dans notre quotidien. Recueillie un peu partout à l'état sauvage ; l'orge semble avoir été cultivée d'abord dans le *TURKESTAIR* ; l'*ETHIOPIE* ; le *TIBET* ; le *Népal* et la *CHINE*.

Slafer et al. **2002** ; considèrent l'histoire de l'évolution de l'origine de l'orge cultivée est passée par 04 période principales :

Le première période à commencé quand *Carl koch* à édité ; en **1848** la première description de l'orge sauvage (*Hordeum Spontaneum*) .plus tard ; en **1883** *Alphonse DE Candolle* dans son livre " **la géographie raisonnée**" étudie l'origine des plantes cultivées ; y compris l'orge. Suite a ces travaux d'autres chercheurs (*koinicke1885-1895* ; *Rimpau1891-1892* ; *Beaven 1902* ; *Schutz 1911-1912*) ont étudié la domestication des plantes cultivées. Dans cette période ; nous pouvons distinguer deux vues différentes. Pour l'une ou l'autre *Hordeum Spontaneum* à été considéré comme ancêtre commun de formes à **02** rangs seulement ; au moment ou l'origine des orges cultivées de **06** rangs ouvert.

Selon ce même auteur la **2^{ème}** période a commencé au début du **20^{ème}** siècle avec les travaux de *vavilov 1926*. C'est une période très fructueuse elle a provoqué la collection et la caractérisation de beaucoup d'accessions ; de différentes plantes cultivées ; y compris les orges et leurs ancêtres sauvages. On peut remarquer qu'en **1940**, la collection du monde d'orge (institut *vavilov*) contenait près de **17000** accessions. *Vavilov* ; était quelque peu sceptique au sujet de considérer *l'Hordeum Spontaneum* comme l'ancêtre sauvage unique des cultivées. Plutôt ; il a considéré le type sauvage comme étant génétiquement proche des formes cultivées ; ayant une origine commune ; peuvent être même des ancêtres communs.

La **3^{ème}** période à commencé par la découverte de *Aberg* de trois grains dépouillées qui se sont avérés être de **06** rangs avec un rachis fragile dans un échantillon mélangé de blé et d'avoine rassemblés par *Smith(1947)* au Tibet oriental. Cette orge dépouillée a été appelée

Hordeum Agriocrithon et considérée dans ses espèces sauvages comme le parent héréditaire de l'orge cultivé à **06** rangs. *Freisleben*(1943) considérait l'**Himalaya** du sud comme centre d'origine d'orge cultivée à **06** rangs

D'après le même auteur la **04** période à commencé quand *Peeters*(1988) a remis en cause que l'orge cultivée est la première céréale à être domestiquée dans le croissant Fertile. Les fossiles archéologiques effectués depuis le début de siècle en **SYRIE** et en **IRAQ** ont dévoilé la présence de caryopses d'orge provenant d'épis modifiés par le processus de domestication. Ces épis datent d'environ **10.000** ans avant *J.C* ; quelques centaines d'années avant l'apparition des blés cultivés diploïdes (engrain) et tétraploïdes (amidonnier).

Jestin(1992) rapporte que *Hordeum Spontaneum* orge à **02** rangs.

Selon *Nevo*(1992) ; les formes cultivées à **02** rangs à rachis non fragile sont provoquées par mutation d'*Hordeum Spontaneum* aux locus **Bt1** ou **Bt2** ; et puis les formes cultivées à **06** rangs ont surgi ; pendant la domestication ; par mutation aux locus **V** et **N** respectivement (*Taibi ; 2014*).

zohary et *Hopf*(1993) montrent que les parents sauvages des plantes cultivées n'ont pas subi de changements génétiques cruciaux pendant les **1000** ans derniers. Evidemment ; cette étude montre que l'orge sauvage (*Hordeum Spontaneum*) et l'orge cultivée (*Hordeum vulgare L.*) sont morphologiquement semblable. la vue admise a été cependant remise en cause au début des années **80** avec la conclusion de l'origine de l'orge sauvage au **Tibet** et au **Maroc** (*slafer et al. 2002*)

2-origine génétique :

L'orge cultivée (*Hordeum vulgare L.*), de constitution génomique diploïde (**2n=14**), est une espèce dont les origines remontent à celles de l'agriculture elle-même. L'orge à **2** rangs, datant du néolithique, **10000** ans avant JC, a été découverte dans le croissant fertile, au moyen orient. Elle est considérée comme étant les restes les plus anciens de l'orge cultivée. (*Bothmer et Jacobsen, 1985*).

La culture d'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 *AitRachid* (1991).

Selon Boufenar et Zaghouan (2006), les variétés **Saïda 183**, **Rihane 03** et **Tichedrette** sont largement distribuées en Algérie. Le recours aux autres variétés est lié à leur zone de prédilection. Certaines variétés 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. Les principaux caractères des variétés cultivées en Algérie sont regroupés dans le (tableau 01)

Tableau n° 01: Les caractéristiques des Variétés d'orge cultivées en Algérie (Boufenar et Zaghouane, 2006).

Variétés	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.
Barberousse(Hamra)	A paille moyenne, précoce, tallage moyen, bonne productivité, tolérante à la verse, à la sécheresse et au froid
Ascad 60 (Bahria)	A paille moyenne, précoce, tallage moyen, bonne productivité, tolérante à la verse, à la sécheresse et au froid
Ascad 176 (Nailia)	Variété précoce, résistante à la verse et tolérante à la sécheresse, sensible aux maladies (rouille brune, oïdium helminthosporiose, rhynchosporiose)
Saida 183	Variété locale, semi-tardive, à paille moyenne et creuse, tallage moyen, bonne productivité, sensible aux maladies.
Tichedrette	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 à la verse, adaptée aux Hauts-plateaux

3-Les variétés de l'orge en Algérie :

D'après l'INRAA (2006), plusieurs lignées d'orge sont sur le point d'être fixées suite au travail d'amélioration net de sélection. L'objectif d'amélioration fixé est une combinaison entre le potentiel de production, l'adaptation au différent zones agro-écologiques, la tolérance au stress biotique et abiotiques et la qualité technologique, avec les nouvelles variétés sélectionnées le nombre de variété autorisé à la production et à la commercialisation a atteint 24 variété (tableau 02)

Tableau n° 02: liste des variétés d'orge détenues par l'institut technique des grandes cultures (INRAA, 2006).

Espèce	Nombre totale	introduites	Locale
	55	37	18
	Liste des variétés		
orge	Acsad 68	Hermione	Rebelle
	Badia	Hispanic	Rihane 03
	Bahria	Jaidor	Saida 183
	Barberousse	Nailia	Soufara
	djebel	Majestic	Siberia
	El fouara 97	Nikel	Trichedrett
	Exito	Plaisant	Vertige
	Express	Princess	Sidi aiche

4-Les aires de production :

La culture de l'orge est pratiquée en Algérie, essentiellement sur les Hauts plateaux. Cette espèce est cultivée dans les zones où les rendements du blé sont faibles (zones marginales à sols assez pauvres) (Monneveux et Bensalem, 1993). Selon Boulal et al.,(2007) , les principales zones de production sont :

La zone semi-aride : des plaines telliennes où la pluviométrie est comprise entre **350** et **500mm** avec une distribution des précipitations irrégulière (**Constantine, Bouira, Tlemcen, Mila, Souk Ahras, Ain Defla, Chlef, Ain T'émouchent, Sidi-Bel-Abbès**).

La zone sub-aride : des Hauts plateaux caractérisée par une faible pluviométrie (**200-350mm**), à prédominance agro-pastorale à des altitudes supérieures à **1000m** (**Tissemsilt, Tiaret, Sétif, Saida, Bourdj Bou Arreridj**).

La zone humide et subhumide : des régions littorales et sub-littorales Centre- Est du pays (**Tipaza, Skikda, Guelma, Bejaïa, Annaba**).

5-Aspect botanique et classification :

5.1-systématique :

Dans le règne végétal, l'orge est une monocotylédone qui appartient au groupe des spermaphytes, à la famille des *poacées*, au genre *Hordeum* et à l'espèce *Hordeum vulgare L.*

5.2-classification :

Selon *Agnieszka.M et al. (2016)* l'orge appartient à :

- Embranchement : *Spermaphytes*
- classe : *Angiospermes*
- Ordre : *Gramineales*
- Famille : *Poacées*
- sous famille : *Festucoidées*
- Genre : *Hordeum*
- Espèce : *Hordeum vulgare L*

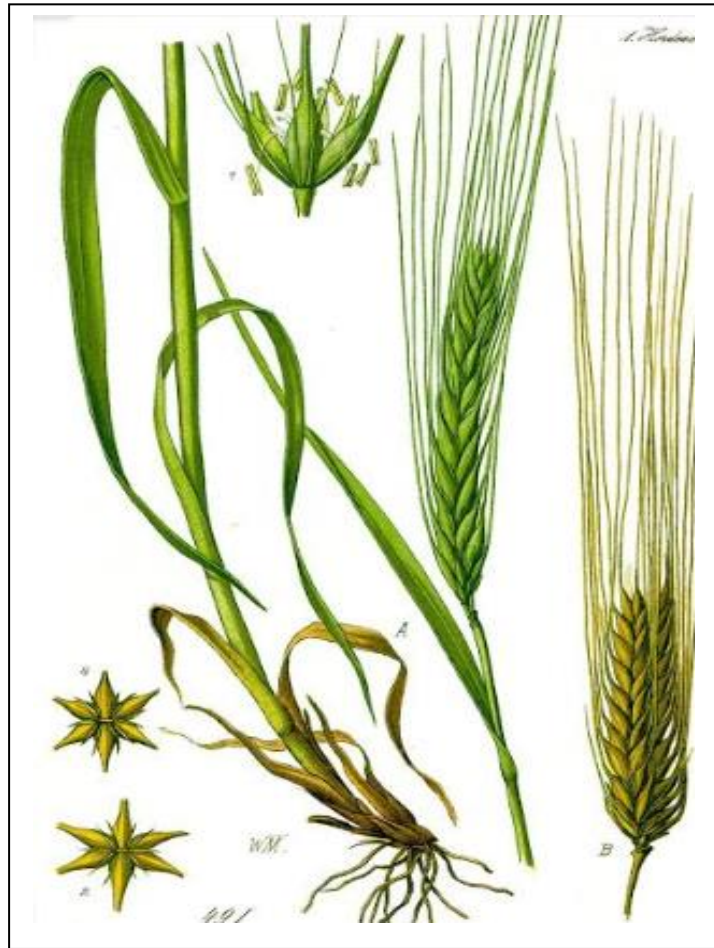


Figure n° 01 : Orge commune (*Hordeum vulgare L.*)

L'orge est une céréale très rependue, peu exigeante du point de vue sol et climat.

On distingue deux grandes espèces suivant la position des grains sur l'épi (figure 02) :

-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.

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

-Groupe des orges à deux rangs : les épillets latéraux sont très rudimentaires et stériles, seul l'épillet central va se développer en grain :

-Le système aérien :

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 2007*). quant aux entre-nœuds selon (*Belaid 1996*), ils sont creux chez les blés tendres, l'orge et l'avoine, et plains 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*).

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 au moins complètement la tige : les oreillettes ou stipules. A la soude 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*)

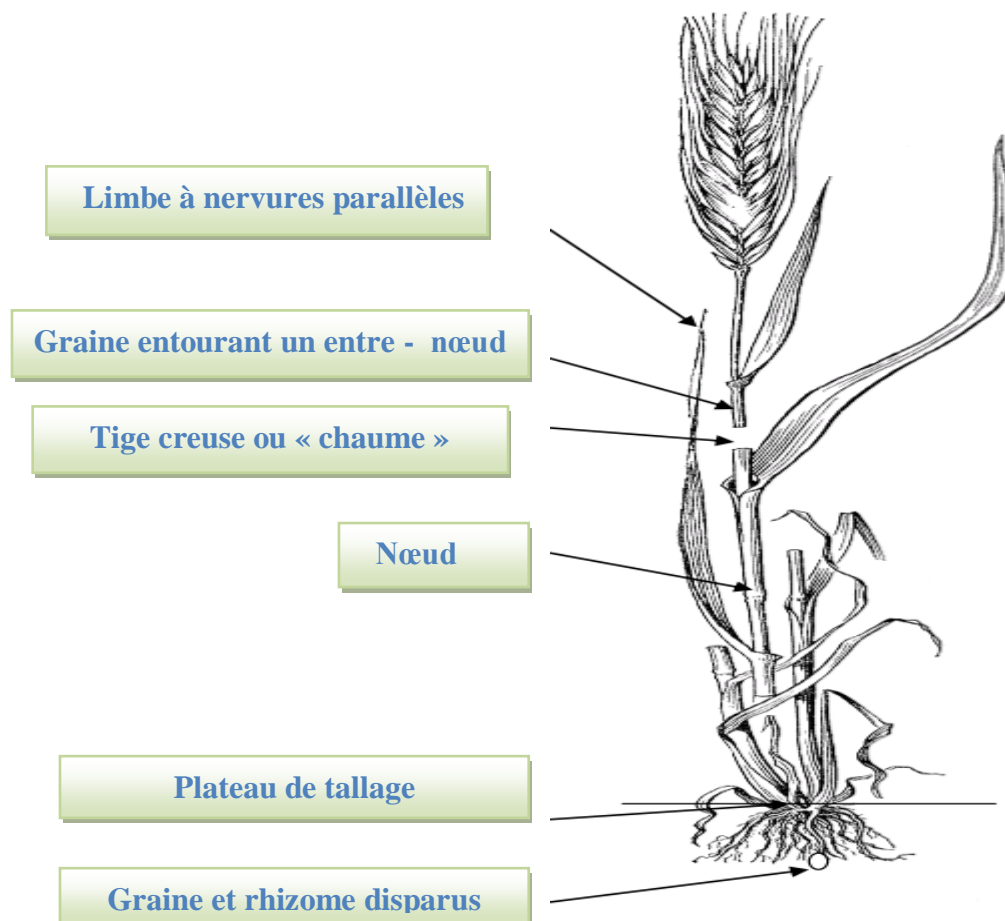


Figure n°03: Description morphologique d'orge (Soltner, 2005)

6.2-L'appareil reproducteur :

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

-Le grain : Le grain d'orge est composé de plusieurs parties : les enveloppes organisées en plusieurs assises (testa, péricarpe, glumelles), l'embryon, la couche à aleurone et l'albumen amylicé.

-Les glumelles : Les glumelles constituent l'enveloppe externe du grain d'orge et représentent environ **10 %** de son poids sec. On distingue les glumelles dorsales (lemma) des ventrales (palea). Les glumelles sont principalement formées de cellulose (**20 %**), d'hémicellulose (**30-45 %**) et de lignine (**10-20 %**) (*Höije et al. 2005*).

-Le péricarpe : Le péricarpe est composé de plusieurs types de cellules qui se situent entre les glumelles et la testa. Il est séparé des glumelles par une couche protectrice cuticularisée appelée épicarpe et est soudé à la testa (aussi appelé tégument séminal) (*Freeman et Palmer 1984*). Cette couche agit comme une membrane semi-perméable permettant les échanges gazeux. Sur sa face externe, le péricarpe est formé de l'hypoderme et sur sa face interne, de cellules croisées de forme rectangulaire et situées près de la testa.

La testa est entourée de deux zones cubiculaires, la plus interne issue du tissu nucellaire étant plus fine que la plus externe qui est issue des cellules de la testa (*Briggs 1998*).

-L'embryon : Situé dans la partie dorsale de la graine, les deux composants majeurs de l'embryon sont l'axe embryonnaire qui formera la plantule au cours de la germination et le scutellum qui aura un rôle dans la synthèse d'enzymes et le transfert des nutriments de l'albumen vers l'embryon lors du développement du grain. A maturité l'embryon se divise en trois régions : la tige (coléoptile), le méso cotyle et les racicules enveloppées dans le coléorhize. La méso cotyle et l'axe embryonnaire se trouvent entre le coléoptyle et les racicules (*Briggs 1998*).

-L'albumen : L'albumen est le tissu de réserve de l'orge, il contient des grains d'amidon, des protéines de réserve, des lipides et des polysaccharides pariétaux. L'albumen est composé de la couche à aleurone et de l'albumen amylicé (*Fincher and Stone 1986; Jadhav et al. 1998; Sullivan et al. 2010*).

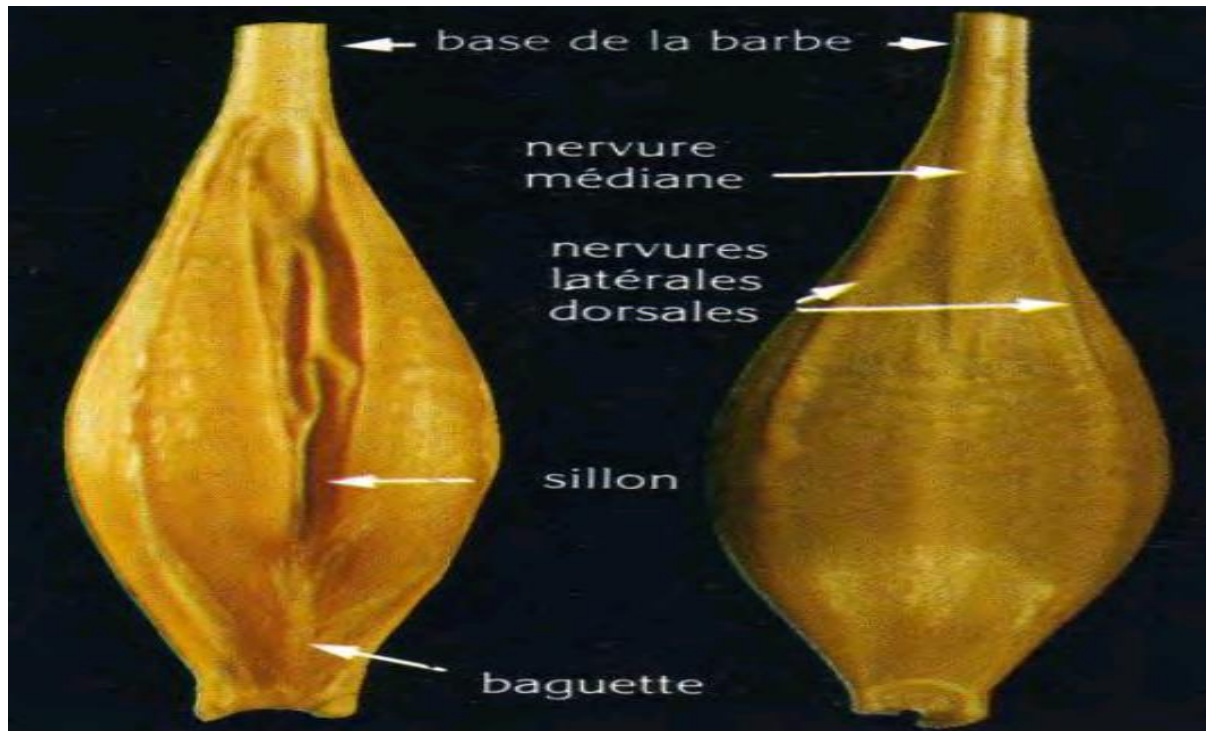


Figure n°04 : Vue ventrale et dorsale du grain d'orge

7- Caractère phénologique :

7.1-cycle de développement :

Selon *Djeghdali .Benkherbache(2002)*, la maîtrise du cycle de développement de la plante aide à harmoniser la croissance aux disponibilités du milieu.

Le cycle végétatif comprend **03** périodes importantes :

Période végétative : de la germination à la première manifestation de l'allongement de la tige principale (début de la montaison)

Période reproduction : du tallage herbacé à la fécondation

Période maturation : de la fécondation à la maturation complète du grain.

➤ La durée de ces périodes :

Les 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 la température vernalisante qui manifeste un degré plus au moins élevé de résistance au froid hivernal.

Les orges 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.

Les **orges alternatives** qui sont intermédiaires au plan tolérance au froid entre les orges d'hiver et celles de printemps.

7.2- Les différents stades :

-période végétative :

La germination : correspond à l'entrée de la semence en vie active et au tout début de croissance de l'embryon.

La levée : cette période est caractérisée par le nombre de feuilles de la jeune plante et leur stade de développement (*Giban et al.2003*).

Le tallage : le début du tallage est marqué par l'apparition de l'extrémité de la 1^{er} feuille de la talle latérale puis d'autres talles naissent successivement, formant un plateau du tallage situé juste au niveau du sol. Le fin tallage est celle de la fin de la période végétative, elle marque le début de la phase reproductive (*Hadria, 2006*).

7.2.2-Période Reproductive :

-La montaison : ce stade est repérable une fois l'ébauche de l'épi du brin maître, atteint 1cm de hauteur. Cette phase s'achève une fois l'épi prend sa forme définitive à l'intérieur de la graine de la feuille étandard qui gonfle (stade gonflement) (*Giban et al, 2003*).

-L'épiaison : est la période allant de l'apparition des premiers épis jusqu'à la sortie complète de tous les épis hors de la graine de la dernière feuille (*Giban et al.2003*).

-La floraison : est la sortie des premières étamines hors des épis milieu de l'épi sur 50 % des épis la formation du grain se fait quand les grains du tiers moyen de l'épi parviennent à la moitié de leur développement. Ils se développent en deux stades :

Stade laiteux ou le grain vert clair, d'un contenu laiteux atteint cette dimension définitive, (le grain contient encore 50% d'humidité et le stockage des protéines touche à sa fin)

Stade pâteux ou le grain, d'un vert jaune, s'écrase facilement (le grain a perdu son humidité l'amidon a été constitué)

-La maturation complète : la teneur en humidité atteint environ 20%, le grain est mur et prêt à être récolté, c'est alors la période des moissons.

8-Anatomie et composition du grain d'orge :

Le grain d'orge est composé de trois parties (figure 05) : les enveloppes (glumelles), l'amande (albumen) et le germé (embryon) qui est la partie vitale du grain

Un grain d'orge entier est constitué de 78 % à 83 % de glucides, dont 60 % à 64% d'amidon et un peu de sucres simples comme les glucoses ou le fructose (0.4 % à 2.9%).il contient de 8 à

15 de protéines ; avec un contenu toutefois limité en lysine (un acide aminé essentiel). Ce qui en fait une protéine incomplète ; il renferme aussi 2 % à 3% de lipides ; dont le tiers environ est situé dans le germe (*Soleymani.A.2017*)

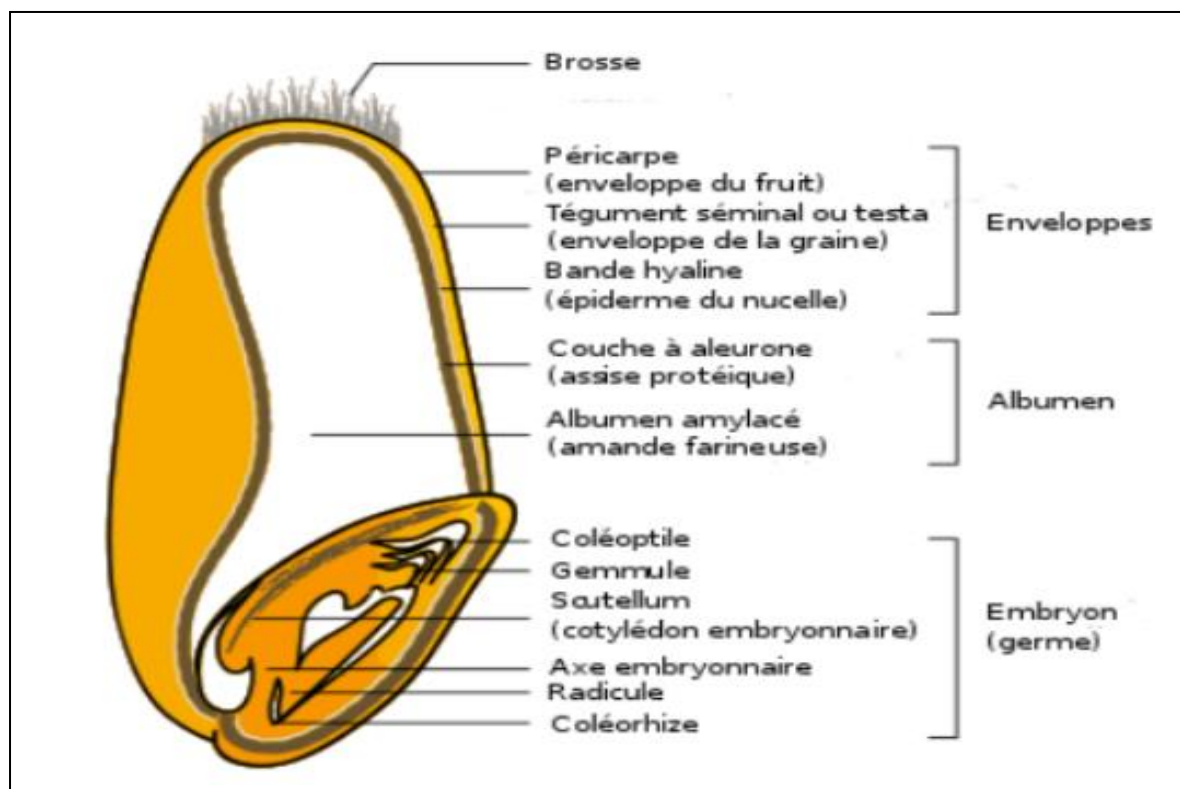


Figure n° 05 : Anatomie et composition du grain d'orge (*Clergt, 2011*)

Tableau n°03: composition chimique des différentes variétés de graines d'orge (*Arbouche, 2008*).

variétés	MS%		MAT		CB		MG		MM		CA		P	
	m	ET	m	ET	m	ET	m	ET	m	ET	m	ET	m	ET
Tichedrett	91.5	1.2	15.5	1.5	7.8	0.6	2.2	0.3	2.6	0.6	0.4	0.06	0.3	0.03
Saida	92.5 ^a	0.9	11.2 ^b	1.8	7.8 ^a	0.8	1.6 ^b	1.8	2.7 ^a	0.8	0.3 ^a	0.04	0.2 ^a	0.07
M	92	0.5	13.3	2.1	7.8	0.0	1.9	0.3	2.6	0.0 5	0.3	0.05	0.2	0.02
<p>M : moyenne, ET : écart type, MS : matière sèche, MAT : matière azoté total en % de MS, CB : cellulose brute en% de MS, MG : matière grasse en % de MS, MM : matière minérale en % de MS, CA : calcium en % de MS, P : phosphore en % de MS sur la même colonne, les valeurs qui diffèrent entre elle par au moins une lettre sont statistiquement significatives $p < 0.05$.</p>														

9-Importance de l'orge dans le monde :

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%** orge (Soltner, 2005). 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). Il joue également un rôle primordial non seulement en alimentation humaine au Maghreb et dans les montagnes d'Ethiopie et le Pérou (Grando et al.,2005) mais également comme aliment de bétail en période hivernale lorsque le déficit fourrager est grand et le prix du fourrage est élevé (Khaldoum, 1989). D'après CNIS (2017), la quantité d'orge produite dans le monde pendant les années de récolte **2008/2009** à **2016/2017**, a nettement fluctué : le volume le plus élevé a été atteint durant la campagne agricole **2008/2009**, avec plus de **155** millions de tonnes produites, comparé au volume de production le plus bas se situant à environ **120** millions de tonnes qui a été réalisé en **2010/2011** (figure 06)

Tableau 04: production mondiale (millions de tonnes) (FAO, 2016)

	2009-2010	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2014-2015
Production	150,9	122,7	134,2	129,8	144,4	141,2

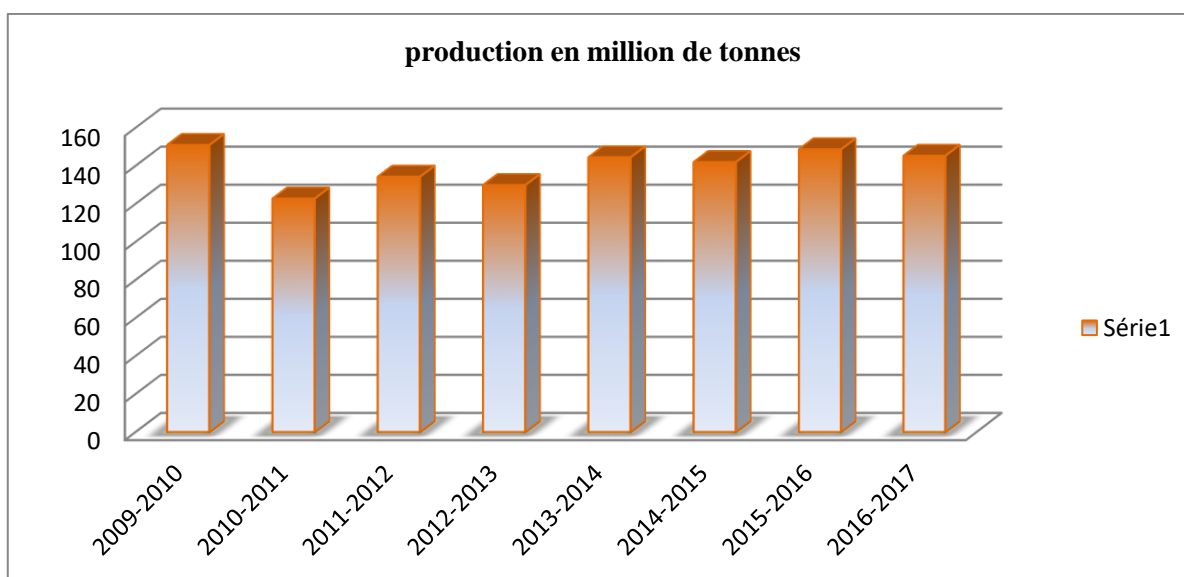


Figure 06: Production d'orge en volume au niveau mondial de **2008/2009** à **2016/2017** (CNIS, 2017).

10- Importance de l'orge en Algérie :

En Algérie, la culture de l'orge est pratiquée essentiellement sur les hautes plaines. Les superficies qui lui sont consacrées varient d'une année à l'autre avec une augmentation sur plus d'un siècle (1901-2005), de 1 million d'hectares, une production moyenne variant de 3 à 16 millions quintaux et une moyenne de rendement grain de 7q ha¹. Parmi les pays du Maghreb, l'Algérie se classe en seconde position après le Maroc, qui produit plus de 16 millions de quintaux en moyenne (KADI, 2012).

Tableau n°05 : La superficie et la production d'orge dans l'Algérie.

Les années	2015	2016	2017	2018
Superficie (ha)	802336	1236204	1303149	1277512
Production (T)	1030556	919907	969696	1957327

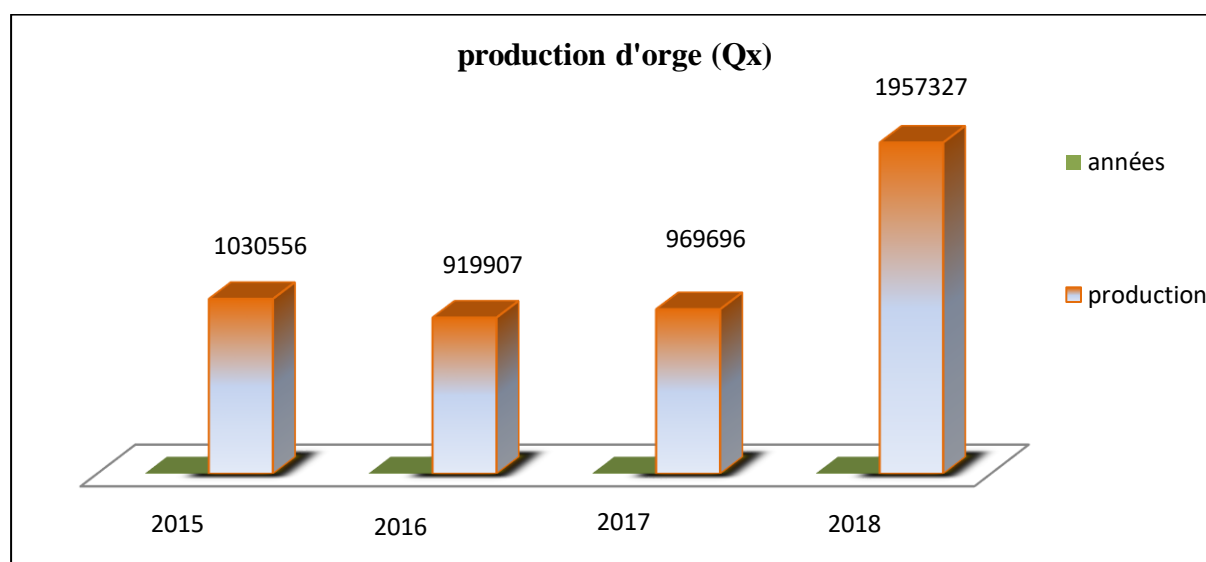


Figure n° 07 : Production d'orge en Algérie 2015/2018

La figure 07 montre que la campagne **2018** est celle qui a donnée la bonne production par rapport aux autres campagnes et la faible production est revenue à la Campagne **2016-2017**. Selon le *CNIS* (2017), l'augmentation des quantités importé des céréales est due Principalement à l'augmentation de la production mondiale et du recul de leurs prix sur les marchés mondiaux et d'une moindre demande chinoise ce qui a conduit l'*OAIC* à reconstituer ses stocks stratégiques.

Le principal fournisseur de l'Algérie est la Grande Bretagne (212 304 t en 2014) et le Fédération de Russie (233 265 t en 2015).

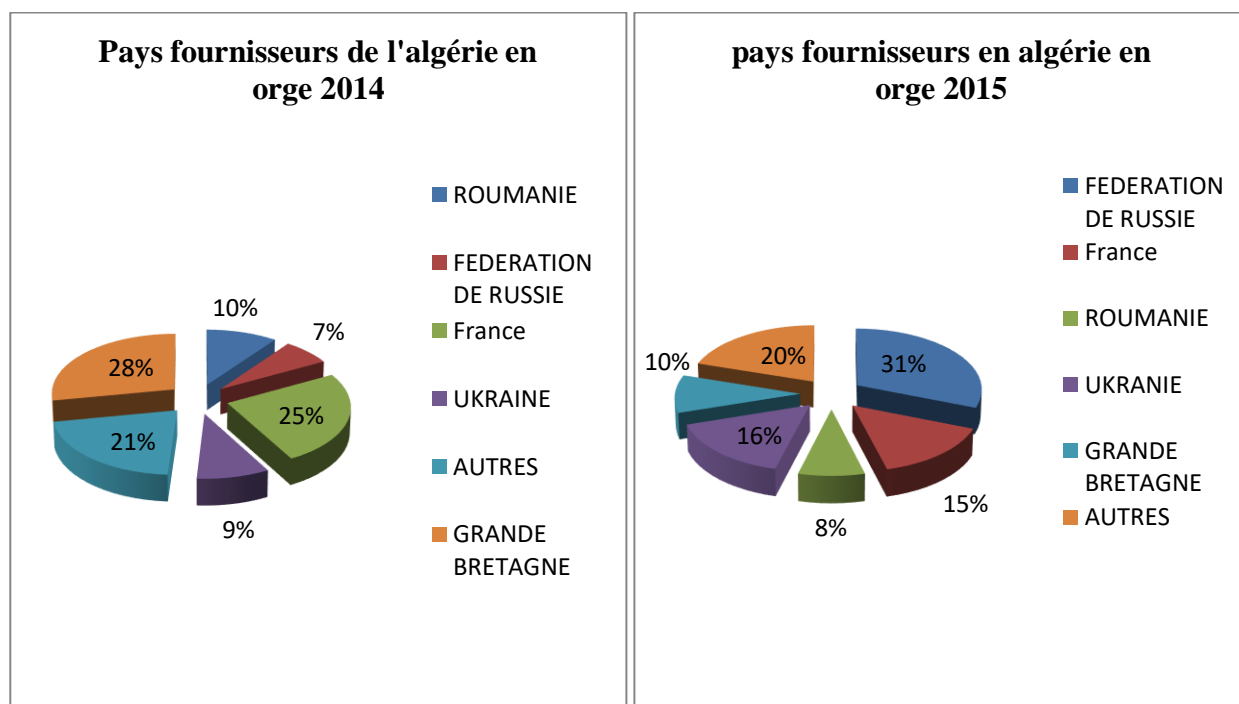


Figure n° 08 : les pays fournisseurs de l'Algérie en orge (CNIS, 2017).

11-Caractères de production :

- Le nombre de grains / épi (NGE) :

Bouzerzour et Benmahamed (1995) constatent que le nombre de grains par épi varie en fonction des variétés et des dates de semis. **Jonard (1964)** note que la variation du nombre de grains par épi est surtout due aux conditions d'alimentation minérale. Et selon **Grignac (1981)**, les valeurs optimales de ce paramètre qui permettent l'obtention des rendements les plus élevés, **Gâte (1995)**, souligne qu'une carence en azote aux alentours de la fécondation réduit le nombre de grains par épi en augmentant le nombre de fleurs avortées. Le nombre de grains par épi joue un rôle important dans la variabilité du rendement **Nachit (1986)**. Selon **Hamada (2002)**, ce paramètre dépend de la fertilité des épillets. Le nombre de ces derniers peut s'associer à d'autres composantes du rendement. **Simane et al (1993)** remarquent que le nombre de grains par épi contribue plus directement au rendement en grain. Le nombre de grains/épi est la composante de rendement la plus importante (**Couvreur, 1984**).

-Le poids de mille grains (PMG):

selon **Grignac (1981)**, le poids de **1000** grains diminue considérablement sous l'effet des fortes températures et d'un déficit hydrique au moment du remplissage du grain. D'après **Bendjama (1977)**, le poids de **1000** grains est peu influencé par les densités de semis. La nutrition azotée et les conditions climatiques (chaleur et humidité) affectent considérablement le **PMG (Soltner, 1990)**

-La taille et le poids moyen du grain (Poids, Largeur, Longueur de grains) :

Couvreur (1981) note que le poids moyen du grain, composante formée le plus tardivement, est associé négativement au nombre de grains formés par unité de surface. Le poids du grain contribue très peu à la variation du rendement en grains des variétés locales sous stress, probablement à cause de la hauteur élevée de ces variétés qui supportent la croissance du grain par transfert des réserves des tiges, en conditions de stress **Blum et al.(1989)**.

La taille et le poids moyen du grain participent à la stabilité de la production d'un cultivar donné. Ils dépendent des conditions de croissance post-anthèse (vitesse de transfert), de l'activité photosynthétique durant le remplissage du grain (durée de vie de la feuille étendard) et du nombre de cellules formés par l'endosperme (**Benlaribi, 1984 ; Bouzerzour, 1998**). Les résultats obtenus par **Abbassenne et al. (1997)**, indiquent que le poids de la matière sèche de l'épi ou celui des épis, au stade épiaison, n'est souvent d'aucune utilité dans la Préviation du rendement grain final. **Dakheel et al. (1993)** notent que l'indice de récolte est positivement corrélé avec le rendement en grain sous tous types d'environnements.

12- Les exigences de la culture l'orge :**12.1-Les exigences climatiques :**

A- La température : le **zéro** de germination est comme chez le blé ; très voisin de **0⁰c**. Après un gel hivernal, les dégâts foliaire apparaissent vers **-08⁰c** et les plantes meurent vers **-12⁰c**, sans endurcissement pour les variétés les plus sensibles. Suivant la sensibilité variétale, le seuil thermique de mortalité variera entre **-12⁰c** et **-16⁰c (Reguig.d et Mokhtari.N, 2006)**

La somme des températures exigées pour l'ensemble du cycle végétatif est inférieure à celle du blé **1600 à 1700⁰c** pour l'orge de printemps (**100-120 jours**) de **1900 à 2000⁰c** pour l'orge d'hiver (**250 jours**). (**Anonyme, 1981**).

La germination de la semence commence à des températures équivalentes à **4** et **5⁰c**

La température optimale qui assure un développement rapide et uniforme de l'orge est entre **16⁰c** et **20⁰c**.

Hivernale : L'orge ne survit pas aux hivers froids puisque les semis meurent à une température de **-08⁰c**. Toutefois, la tolérance au froid augmente au fur et à mesure que la plante mûrit.

-la tolérance de l'orge à l'hiver est irrégulière et peut donner lieu à des peuplements inégaux.

(*Hayes. A et al, 2005*)

B-l'humidité : les besoin en eau d'une culture d'orge sont compris entre **450** et **500** mm, ils sont surtout élevés au début du développement de la plante. En fin de végétation. L'orge est relativement peut sensible à la sécheresse (**Clément, 1981**).

Besoin en eau Environ **500** mm d'eau pendant son cycle végétatif Plante peu sensible à la sécheresse

Besoin en lumière Plante de pleine lumière

Besoin en altitude depuis le niveau de la mer jusqu'à **3200** m

12.2- Les exigences édaphiques :

La culture de l'orge demande une place très souple dans la rotation ; très peu sensible au piétin. L'orge peut venir après blé ou se succéder à elle-même pendant deux à trois ans .On a :

***L'orge de printemps :** vient après une plante sarclée et récoltée tard : mais ou betterave ou choux fourrager.

***L'orge de l'hiver :** réservée aux sols et climats plus secs vient derrière ces mêmes précédents s'ils libèrent avant le **15** octobre.

A-Préparation du sol :

La préparation du sol qui se fait après plus de quatre mois de sécheresse dans une rotation fourrage-orge et plus de **16** mois dans une rotation jachère travaillée. L'orge présente des difficultés pour l'agriculture qui sera obligé d'attendre les premières pluies pour commencer le labour. Celui si est souvent réalisé tardivement avec utilisation générale de la charrue à disque cependant ce type de matériel s'il n'est pas utilisé en condition sèche. Laisse les grosses mottes après le travaille de sol. Etant donné que l'orge et considéré comme culture tolérante. Les agricultures négligent d'appliquée l'itinéraire technique (*Ben Mohamed.2004*) Ce labour permet l'ouverture du sol et facilitent l'emmagasinement des eaux de pluie d'hiver et de printemps (**Ould Said ; 2004**).

B- La fumure :

La fumure de fond de l'orge de printemps derrière un blé et de **70à100 kg/ha** phosphore et de **70à100 kg/ha** de potasse elle est apportée en totalité a l'automne sou forme de scories et de chlorure ; on peut cependant épandre le phosphore en deux foi (**2/3** a l'automne et **1/3** au

printemps sous forme de superphosphate). Pour l'orge d'hiver la fumure de fond et la même : elle est cependant enfouie en totalité au moment du labour (*Akli et Laabane;2008*)

La fumure azotée est fonction du précédent cultural ; et de la résistance de la verse de la variété. Les résultats expérimentaux montrent que l'optimum économique est voisin de **80** unités d'azote à l'ha apportée en totalité au semis pour l'orge de printemps (le fractionnement en deux tiers, au semis et un tiers au tallage n'accroît que rarement le rendement mais peut améliorer la teneur en protéine du grain) ou en une ou deux fois sous forme ammoniacale à la fin de l'hiver pour l'escourgeon.

La plus part des agriculteurs ne fertilisaient pas à cause des prix élevés des engrais et même s'il fertiliserait l'orge et toujours classé nom prioritaire par rapport au blé.

Tableau 06: Itinéraire technique optimal-orge (Alaoui, 2003).

Août	sept	oct	nov	déc	jan	fév	mar	avr	mai	juin	juill
		↓									
(chisel, charrue à soc, vibroculteur)											
		↓	↓								
		préparation du lit de semence									
		(croskills ou herse)									
		rouleau pour tasser légèrement)									
		↓									
		apport des engrais de fond (N,P,K)									
			↓	semis ↓							
		utiliser les semences certifiées ou bon à semer mais traitées									
					↓						
		Apport d'azote (N)									
		début tallage									
						↓					
		désherbage précoce à partir du stade 3feuilles									
						↓					
		désherbage tardif (mi-tallage-fin montaison)									
							↓				
		traitement fongicide contre maladies foliaire									

13-Utilisation de l'orge :**- Chez les animaux :**

Selon **Mohammed (2013)**, l'orge est une céréale adaptée à l'alimentation des chevaux puisque celle-ci contient plus de phosphocalcique, de protéines et moins de cellulose et est plus énergétique que l'avoine. L'orge est de plus en plus consommée dans l'alimentation des porcins, des volailles, bovins et ovins à cause de sa meilleure rentabilité économique. De plus, cette céréale est particulièrement conseillée pour le transit intestinal et pour une bonne digestion des animaux.

- Chez les humains :

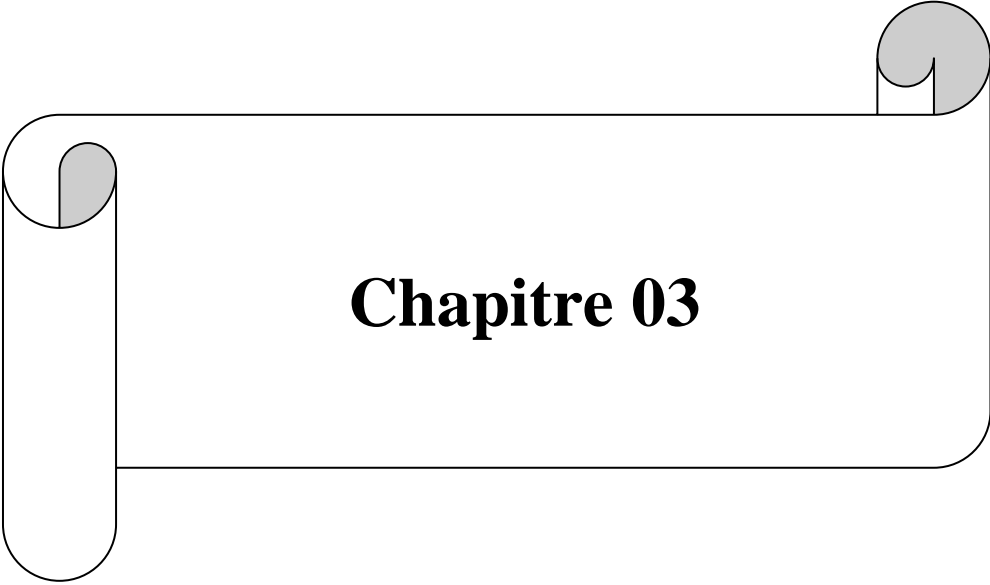
D'après **Rahal (2015)**, l'orge fut utilisée pour la farine d'orge en complément de la farine de froment pour la fabrication du pain quand le blé manquait. Elle se retrouve encore de nos jours dans la cuisine sous forme du grain, de gruaux ou de flocons. L'orge décortiquée peut être utilisée seule (comme le riz). L'orge entre dans la composition de pâtisserie. L'orge peut être également consommée par les nourrissons puisqu'elle a de nombreuses vertus en contenant du phosphore, du calcium, du fer, du potassium, du magnésium, des glucides complexes, des minéraux et de nombreuses vitamines (B1, B2, PP) et de la provitamine A. De plus, cette céréale réduit le risque d'hypotension, de déminéralisation, d'affections pulmonaires, d'atonie gastrique, d'hépatisme, d'entérites, de diarrhées, d'inflammation des voies urinaires, d'états fébriles...

En médecine : on n'emploie que l'orge décortiquée ; sous forme de tisane de décoction (20%) dont les propriétés sont adoucissantes et légèrement alimentaires. Avec l'orge germée ou malt ; on prépare une tisane plus nutritives. La décoction est encore employée dans des gargarismes avec le miel rosat ; le chlorate de potasse ; l'alum...ect. La farine d'orge, mêlée ou non de farine de graine de lin ; sert à faire des cataplasmes. En fin ; l'orge sert à la fabrication de la bière (**Marta.set al ; 2017**). Dans l'alimentation animale les grains et la paille sont utilisés comme pâture pour l'élevage ovin et bovin ; qui constitue l'essentiel de l'activité agricole dans différents envasements (**Emmanuel. et al.2017**).

14-Les maladies :

Tableau 7 : Principales maladies fongiques de l'orge recensées en Algérie (Sayoud et al.1999).

Maladies (agents pathogènes)	Organes touchés	Symptômes	Moyens de lutte
Oidium(Erysiphe graminisf.hordei)	Graines Feuilles glumes	Coloration jaune de feuilles qui se recouvrent par la suite d'un feutrage blanc	Désinfection des Semences avec fongicide systémique.
Charbon couvert de l'orge(Ustilago hordei)	L'épi	Les glumes des épis ne sont pas entièrement détruites	Rotation des cultures. Traitement de semences.
Charbon nu de l'orge (Ustilago nuda)	L'épi	Les épis sont totalement détruits	Désinfection avec Fongicide systémique.
Rhynchosporiose (Rhynchosporium secalis)	Feuille, tiges	Taches assez irrégulières bordées de couleur brunâtre et sèche au centre	Variétés résistantes Traitement fongicide en végétation.
Rayure réticulée (Pyrenophora teres)	Feuille	Taches en réseau de stries longitudinales formant des rayures brunes foncées, entourées de zones chlorotiques	Variétés résistantes
Strie foliaire (Pyrenophora graminea)	Feuille	Stries longitudinales jaunes pâles parallèles aux nervures	Variétés résistantes
Rouille brune (Puccinia hordei)	Feuilles, tiges	Pustules brunes sur feuilles devenant noires par la présence des téléutospores	Traitement fongicide. Variétés résistantes
Jaunisse nanisante (Virus BYDV)	Plante entière	Rabougrissement des plantes, jaunissement des feuilles, grains petits, ridés et de mauvaise qualité	Variétés résistantes. Lutte contre les vecteurs (pucerons)



Chapitre 03

1-Présentation géographique de la wilaya de SIDI BEL ABBES:

La wilaya de **SIDI BEL ABBES** occupe une position centrale en Oranie (à **90km** de Saïda au sud, à **80 km** d'Oran au nord, **90km** de Tlemcen à l'ouest et **80 km** de Mascara de l'est). (Figure 09).

Elle est délimitée au nord par la wilaya d'Oran, à l'est par celle de **Mascara** et **Saïda**, à l'ouest par **Tlemcen** et au sud par **Saïda** et **Naama**. (ANAT ,1990)

Elle s'étend sur une superficie de **9150,63 km²** l'actuelle la wilaya de Sidi Bel Abbas comprend **52** communes regroupées en **15** Daïras

L'espace forestier et steppique occupe respectivement **21** et **17%**. (Megherbi.2003)

Les superficies céréalières au niveau de la wilaya de **SIDI BEL ABBES** sont très importantes, et sont dominées par les orges. Sur les **10** dernières années, la moyenne occupée par les **04** espèces sont : le blé dur, le blé tendre, l'orge et l'avoine sont de l'ordre de **120.552,4** ha récoltés, avec une production de **90.025,23** tonnes, soit un rendement moyen par espèces de : (Hamou,2009)

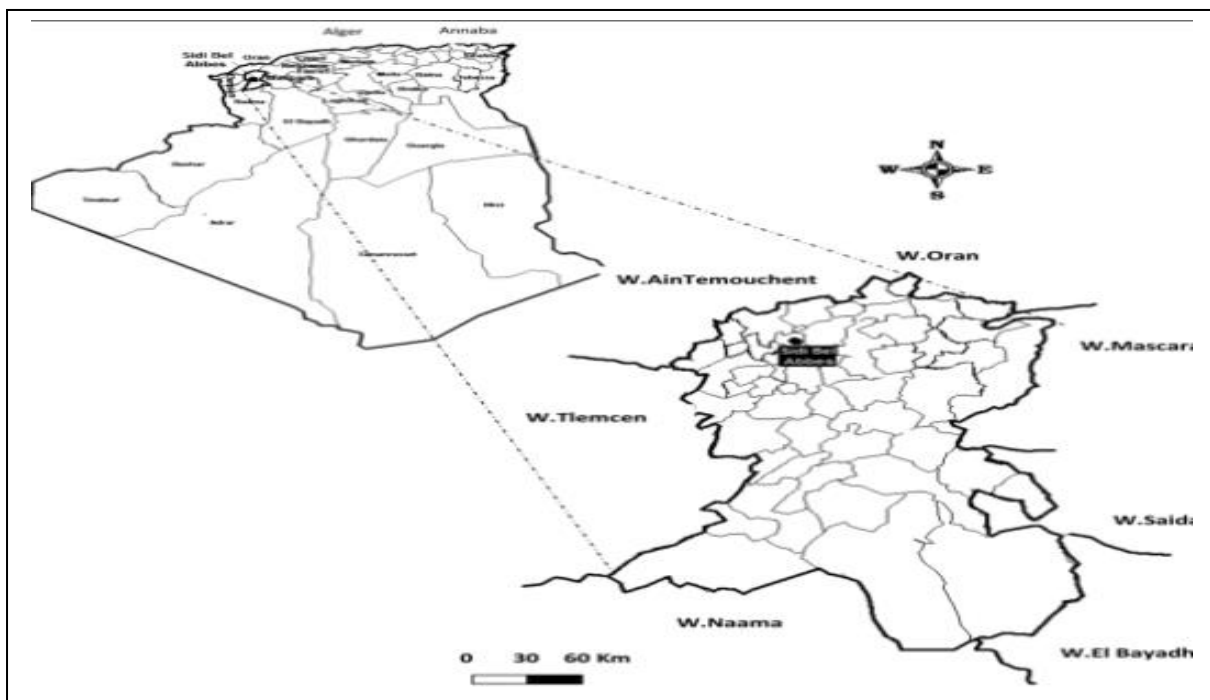


Figure n°9: Situation géographique de la wilaya de Sidi Bel Abbès

2-Description Géographique :

Le relief de Sidi Bel Abbès est l'une des quatre grands ensembles physiques et géographiques qui subdivisent la wilaya de Sidi Bel Abbes avec : les zones de montagnes, l'atlas tubulaire, la zone steppique

2.1-Géologie :

La plaine de Sidi Bel Abbes est un fossé d'effondrement qui a été comblé progressivement par des alluvions charriées par l'Oued et qui se sont sédimentées, formées de terrains quaternaires et plio-quaternaires est limitée au Nord et à l'Est par des terrains post crétacés, au Sud par des terrains jurassiques et crétacés. (**Bensejad, 2011**)

2.2-Pédologie : La région de Sidi Bel Abbès compte les classes de sols suivantes :

-**La classe des sols peu évolués :** comprend 2 groupes distincts :

Le groupe des sols d'apport alluvial :

Il s'agit de sols profonds apertés par l'eau, l'ailleurs la présence de petits galets an attest. Les conditions physiques exceptionnellement favorables à la végétation. Ces des sols jouent un rôle économique très important, ils sont généralement d'un grand intérêt agricole, ils offrent une gamme extraient variée de culture. (**Faraoun, 2002**).

Le groupe des sols d'apport colluvial :

C'est des sols formés à partir d'un matériel provenant de l'érosion des forêts pentes. La différenciation de deux horizons, indique qu'il s'agit de colluvion plus ou moins stabilisés. (**Faraoun, 2002**).

- **La classe des sols calcimagnésique :**

Occupe la plus grande partie de la couverture pédologie au niveau de la plaine de Sidi Bel Abbes, elle est représentée essentiellement par les sous classes des sols bruns calcaires et des rendzines. (**Faraoun, 2002**).

- **La classe des sols à sesquioxyde de fer :**

Groupe des sols fersiallitiques à horizon calcaire.

Groupe des sols bruns rouges.

2.3- Hydrologie :

Il est très développé et représenté fréquemment par des cours d'eau temporaires. Les oueds sont alimentés par des précipitations et par des sources dont la plus importante est localisée à **Sidi Ali Benyoub**. (**Direction de l'hydraulique de la wilaya SBA, 2009**).

2.4-Le climat :

La région de **S.B.A** par sa position géographique, est soumise aux conditions climatique du continental et aux faible influences maritimes.

Son climat se défini par une période chaude et sèche en été et une période fraiche humide et froid en hiver, ou prédominent les caractéristiques du climat méditerranées sur tout à travers son régime de pluie très contraste.

Les monts de **Tessala** se caractérisent par ces hiver car subissant l'effet marin, alors que la plaine de S.B.A, les monts de Béni **Chougrane** et les hautes plaines de **Telagh** sont dominées par des hivers frais, la zone steppique et les parties sud des monts de **Telagh** enregistrent des hivers froids (**Meterfi.B, 2001 in anonyme 2004**).

1- La température :

La moyenne des températures minimales du moi 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**.

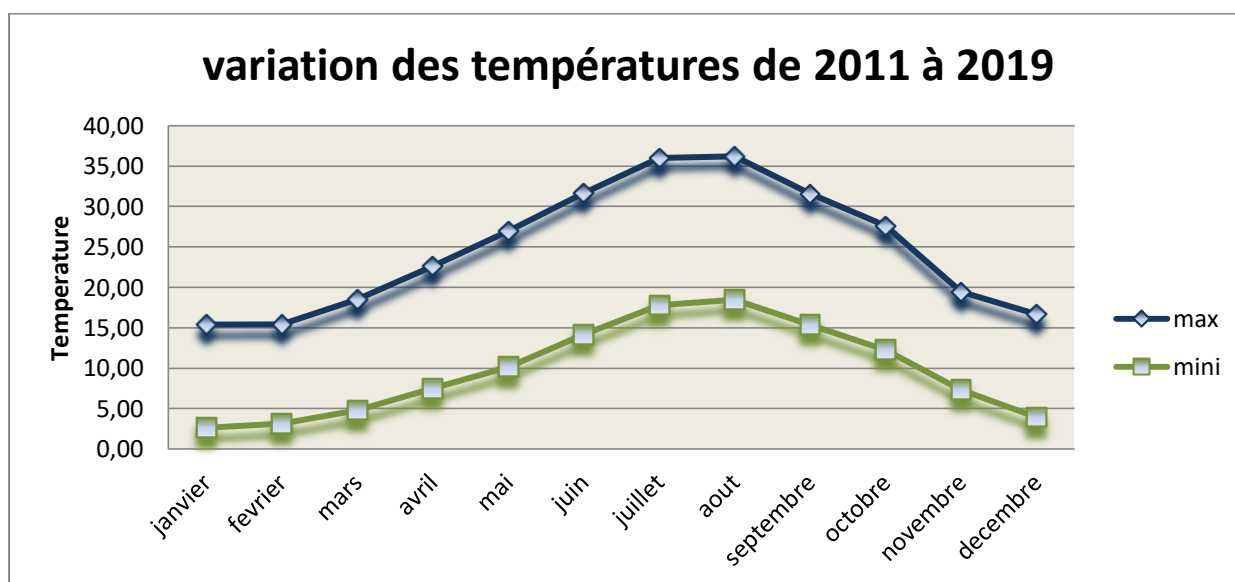


Figure n°10 : La Température (C°) moyenne de la wilaya de Sidi Bel Abbés 2011-2019

Le climat de Sidi Bel Abbès a été caractérisé par un climat continental froid en hiver et chaud en été. Ainsi à l'image du graphe des températures on remarque clairement que l'amplitude entre la température maximum et la température minimum est importante.

2-La pluviométrie :

Dans la wilaya de **Sidi Bel-Abbés** la moyenne pluviométrique annuelle est de **395mm**. Au cours des dernières décennies, la pluviométrie annuelle totale a diminué de presque **100 mm** et les risques de sécheresse se font marqués de plus en plus, ajoutés à cela sirocco, les gelées, etc.

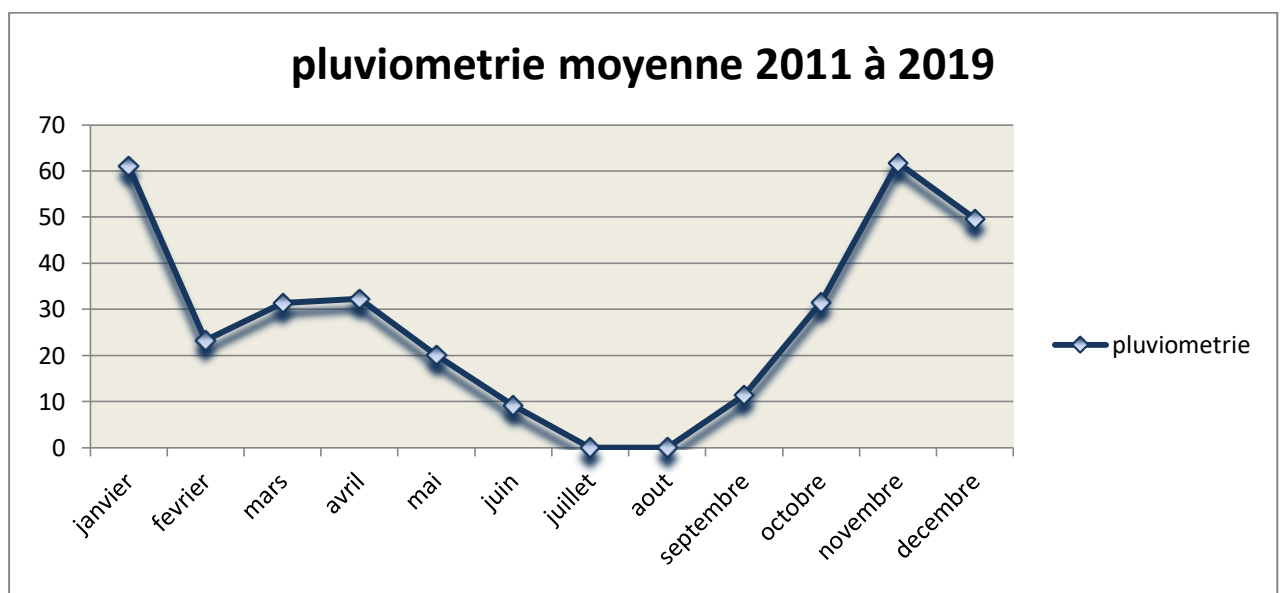


Figure n°11 : La pluviométrie (mm) moyenne de la wilaya de Sidi Bel Abbés 2011-2019

Durant cette dernière décennie on relève que les quantités de pluie sont concentrées en novembre et janvier période où l'activité physiologique du végétal n'est pas à son optimum.

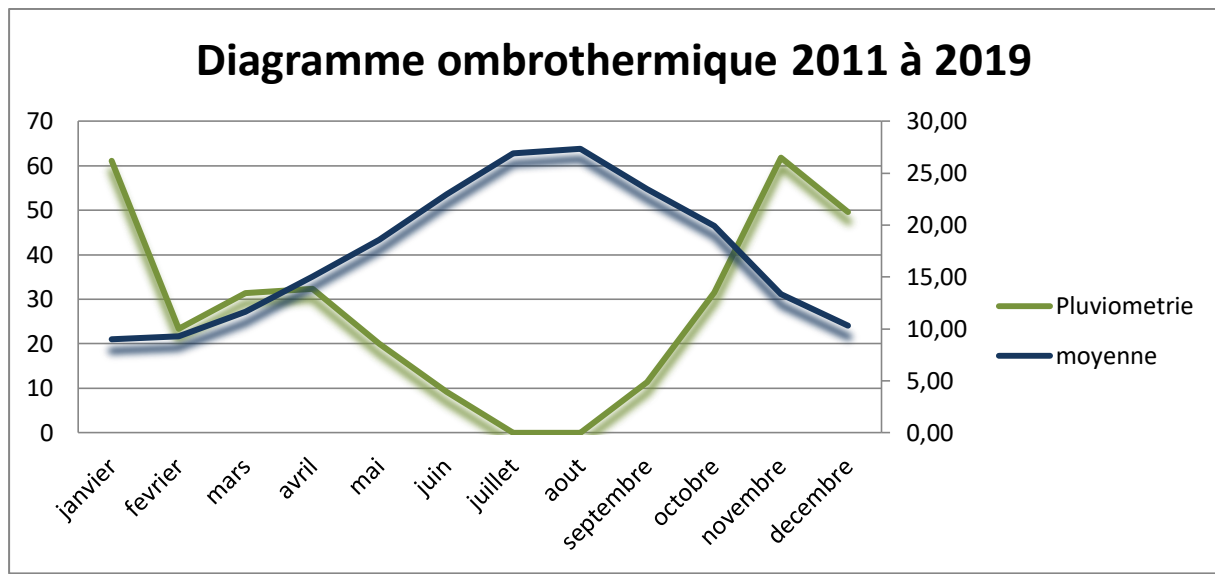
-Diagramme ombrothermique :

Figure n°12 : Diagramme ombrothermique sidi Bel Abbès 2011-2019

-La région est caractérisée par une longue période sèche; définie et évaluée à partir du diagramme ombrothermique qui dure **7 mois** il couvre la début de semaine de mois d'Avril et s'étend jusqu'en dernière semaine de mois Octobre.

3 –Le vent :

Dans les régions arides ; le vent joue un rôle primordial dans la formation des reliefs et des sols, dans la dégradation de la végétation et la destruction des sols. (Halitim a.1989)

Les vents dominants sont ceux du Nord-Ouest, ils sont observés en toute saison pendant 10 à 15 jours. Les vents du Nord sont également répartis sur toute l'année à raison de 4-5 jours par mois. (Megherbi-Benali A ; 1982)

Le sirocco, souffle ; environ **15 jours/an**, principalement en juillet Août quelque fois dès le mois d'avril, causant alors de sérieux dégâts agricoles. (Imerzouken s.1982)

4-Les gelées :

Très brusques, introduisant une variabilité instantanée des températures, ces gelées affectent particulièrement les cultures maraichères et les vergers au stade floraison. Apparaissant très tôt ; à partir du mois d'octobre les gelées peuvent se manifester durant 7 mois dans l'année pour disparaître en fin du mois d'avril. La période critique se situe du mois de décembre au mois

de février, cette période cumule près de **20** jours de gelées, soit **70%** du totale annuel. Le reste ne s'observe qu'une fois les **5** ans (InAkli et Labane, 2008)

5-L'évaporation :

Les phénomènes évaporation son intenses, de l'ordre de 1730.9mm/an avec un maximum de 724.79 mm en été et un minimum de 234.07 mm en hiver.

Le déficit hydrique engendré par l'évapotranspiration potentielle assez élevé laquelle s'ajoute l'insuffisante des apporte pluviométrique, plus particulièrement a partir du mois de février ou les exigences en eau de la quasi-totalité des cultures se manifestent, perturbe sévèrement le développement normal du végétale (In Afane et Bchi, 2008).

2.5-Agriculture :

La superficie totale des terres utilisées par l'agriculture est évaluée à **363 005** Hectares dont **7 215** Hectares, jugée très faible, sont à l'irrigués soit **2%**. Les terres improductives s'élèvent à **177 296** Hectares de la superficie agricole totale soit **45,89%**. Les taux de parcours et de l'Alfa couvrent respectivement **0,96%** et **39,70%**. La superficie alfatière est dominante au sud de la wilaya.

3-situation géographique de station :

L'étude des différents essais a été réalisée au niveau de la station **ITGC** de **Sidi Bel -Abbés** en collaboration de L'INRAA en tant que stations expérimentales représentant l'Ouest de l'Algérie.

Et sont située dans l'Ouest de l'Algérie, au Sud-ouest de la ville de Sidi Bel-Abbés, à **4** kilomètres de la ville, reliée par la route nationale n °7 (route de Tlemcen) , à la limite des communes de Sidi Bel-Abbés et de **Sidi Lahcène** .

-Ses coordonnées géographiques :

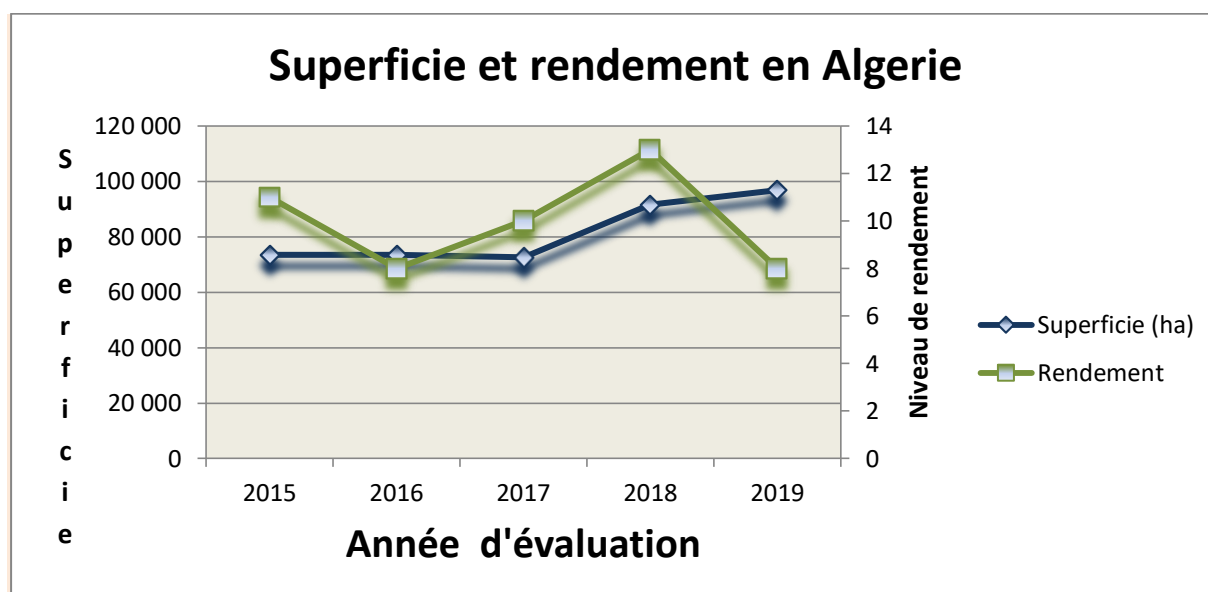
- **Longitude** : 0°-38'Ouest
- **Latitude** : 35°11'Nord
- **Altitude** : Sidi Bel-Abbés : 486m.

4-Caractérisation de la région :

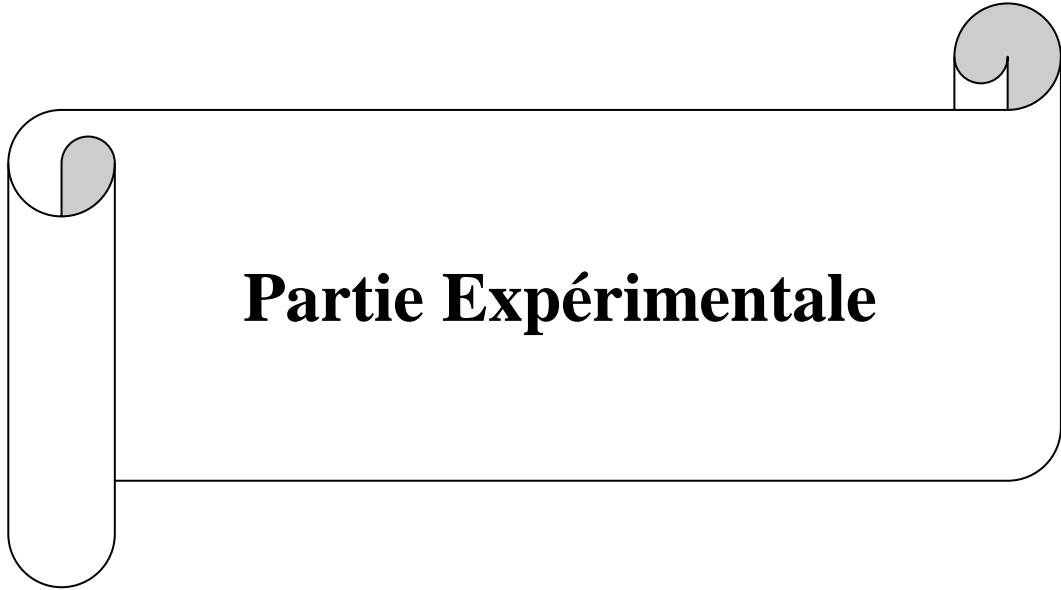
C'est une région à forte vocation agricole, où on retrouve une diversification culturelle selon les zones qui diffèrent par l'altitude, la pluviométrie et le sol, mais la région est à vocation céréalière.

Tableau n°08 : La superficie et le rendement d'orge dans la wilaya de sidi bel Abbes. (2015-2019) ; (DSA.2020).

Les années	2015	2016	2017	2018	2019
Superficie (ha)	73 400	73570	72600	91660	96820
Rendement	11	8	10	13	8



Les données ci-dessus montrent que les rendements de cette espèce sont encore faibles ne dépassant guère les 13 qx/ha sur ces 05 années d'étude.



Partie Expérimentale



Matériel et méthodes

Objectifs de l'étude :

Le but de ce travail est d'arriver à une exploitation des résultats de **08** lignées d'orge conduites en zone semi-aride et en comparaison au témoin locale Saïda. Ces lignées sont les résultats de croisements effectués au niveau de la zone et avec la variété locale Saïda comme parent essentiel et qui sont présentées ci-dessous dans le tableau des pédigrées.

Tableau n° 09 : Les pédigrées des lignées d'orges utilisées

Abréviation des lignées	Nom des lignées
LS 5	Lignée527/NK1272//JLB 70-063 /3/Bda
LS 9	Saida/6/Cita 'S' /4/Apm/R1//Manker/3/Maswi/Bon/5/Copal'S'/7/
LS 15	Chn-01/CC89//Arial/3/Lignee640/Bgs//Cel/4/Lignee527/Aths
LS 16	Lignee527/NK1272//JLB70-063/3/Saida
LS 17	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/ Aland
LS 20	Saida/6/Cita'S'/4/Apm/R1//Manker/3/Maswi//Bon/5/Copal'S'/7/Malouh/8/ Alend a-01
LS 22	Saida/6/Cita'S'/4/Apm/R1//Manker/3/Maswi/Bon/5/Copal'S'/7/
Témoin	saida

Le but de ce travail est de faire la synthèse des résultats des différents paramètres étudiés des 08 lignées sur une durée de cinq années d'essai et qui sont présentés ci-dessous.

Tableau n° 10: Les paramètres morphologiques et composants de rendement de l'année 2011/2012

Les années	Les lignées	Hauteur	Nbre de grain /épi	Nbre d'épi/m ²	P.M.G	Rendement Qx/Ha
2011-2012	LS05	84.00	34.00	342.33	37.22	7.6433
	LS09	84.25	38.33	347.33	37.51	8.0300
	LS15	86.00	35.00	376.00	34.85	8.9033
	LS16	92.00	37.00	426.00	36.97	10.1533
	LS17	80.25	40.00	451.33	42.98	9.7133
	LS18	88.75	38.33	492.00	43.02	11.2400
	LS20	88.80	55.00	317.33	30.68	7.4833
	LS 22	94.75	44.33	308.00	38.59	7.8933
	Saida	97.75	39.00	461.00	41.38	11.0833

Source : INRAA-Lamtar- Sidi Bel Abbas-2012

Tableau n°11 : Les paramètres morphologiques et composants de rendement de l'année 2012-2013

Les années	Les lignées	HAUTEUR	Nbre de grain /épi	Nbre d'épi/m ²	P.M.G	Rendement Qx/Ha
2012-2013	LS05	101.67	53.00	153.00	56.91	46.15
	LS09	101.00	55.00	122.00	44.8	30.08
	LS15	86.50	54.33	120.67	45	18.9
	LS16	100.33	48.50	186.00	52.6	47.4
	LS17	94.00	55.00	178.33	53.9	52.8
	LS18	93.33	45.33	162.33	55.22	40.6
	LS20	107.00	49.67	166.33	42.3	34.9
	LS 22	97.67	42.00	180.00	31.1	25.5
	Saida	99.67	57.33	138.33	46.3	36.7

Source : INRAA-Lamtar- Sidi Bel Abbes-2013

Tableau n°12 : Les paramètres morphologiques et composants de rendement de l'année 2013-2014

Les années	Les lignées	Hauteur	Nbre de grain /épi	Nbre d'épi/m ²	P.M.G	Rendement Qx/Ha
2013-2014	LS05	64.50	36.30	146.00	30.06	17.00
	LS09	69.50	37.70	149.00	31.74	17.10
	LS15	68.50	39.80	164.50	32.63	25.30
	LS16	72	41.80	167.50	38.01	32.06
	LS17	70.50	38.90	170.50	34.83	31.48
	LS18	66.00	39.30	159.50	29.69	19.10
	LS20	71.50	46.40	161.50	28.53	19.03
	LS22	63.00	54.80	163.50	28.47	27.10
	Saida	71.50	39.90	163.00	39.60	20.10

Source : INRAA-Lamtar- Sidi Bel Abbes-2014

Tableau n°13 : Les paramètres morphologiques et composants de rendement de l'année 2015-2016

Les années	Les lignées	HAUTEUR	Nbre de grain /épi	Nbre d'épi/m ²	P.M.G	Rendement Qx/Ha
2015-2016	LS05	83.95	24.6	69.50	50.50	8.63
	LS09	77.90	23.80	52.00	53.25	3.94
	LS15	80.00	30.50	55.00	63.30	6.41
	LS16	99.50	45.50	70.50	54.50	10.4
	LS17	82.10	32.75	60.00	40.40	4.76
	LS18	77.6	28.9	50	39.37	4.77
	LS20	74.50	28.80	70.50	56.55	6.85
	LS22	80.90	37.80	42.00	35.15	3.35
	Saida	73.00	24.65	50.50	53.50	4.00

Source : INRAA-Lamtar- Sidi Bel Abbes-2016

Tableau n°14 : Les paramètres morphologiques et composants de rendement de l'année 2018-2019.

Les années	Les lignées	Hauteur	Nbre de grain /épi	Nbre d'épi/m ²	P.M.G	Rendement Qx/Ha
2018-2019	LS05	52	31.8	43	43	23
	LS09	55	36.4	52	44	27.75
	LS15	53.5	32.2	54.5	39	30.75
	LS16	60	34.6	48.5	39	30
	LS17	40	25.4	40.5	39	28.25
	LS18	60	35.4	46	46.5	27.75
	LS20	52.5	36.4	60.5	43.5	36.75
	LS22	55.5	35	41	43.5	33.75
	Saida	63.5	31.2	52	52	33

Source : INRAA-Lamtar- Sidi Bel Abbes-2019



Résultats et Discussion

Résultats et discussions :

Tableau n°15 : Analyse de la variance de hauteur en fonction de la pluviométrie

Les années	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2015-2016	2018-2019
La hauteur des lignées (cm)	88.5	97.9	68.55	81.05	54.66
La pluviométrie (mm)	371,9	520,8	397,1	398,7	306

Source : INRAA-Lamtar- Sidi Bel Abbès

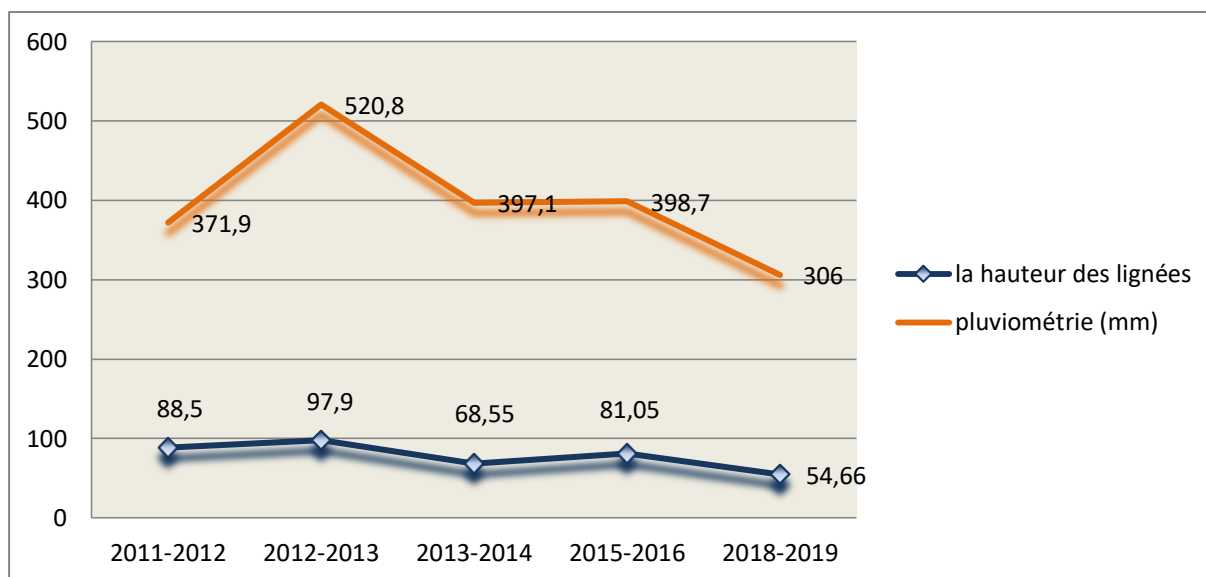


Figure n°14 : Les histogrammes montrent la différence entre la hauteur des lignées et la pluviométrie durent les cinq années

Les valeurs exprimant les résultats de la hauteur en fonction de la pluviométrie des lignées sont représentés dans le tableau (n°15) elles sont illustrées par l'histogramme (n°14).

L'analyse du paramètre hauteur montre une différence significative durent les cinq années entre la pluviométrie et la hauteur. Par rapport à la hauteur des lignées les valeurs varient entre **97.9 cm** en **2012-2013** et **54.66cm** en **2018-2019**, et avec la pluviométrie **520.8 mm** en **2012-2013** et **306mm** en **2018-2019**.

L'année **2012-2013** a obtenu une valeur raisonnable de pluviométrie **520.8 mm** avec une augmentation en hauteur des lignées **97.9 cm**. Par contre l'année **2018-2019** a enregistré une faible valeur pluviométrique **306 mm** et en hauteur **54.66 cm**. Ainsi la hauteur reste corrélée à la quantité de pluie.

➤ Première partie :

a) La pluviométrie :

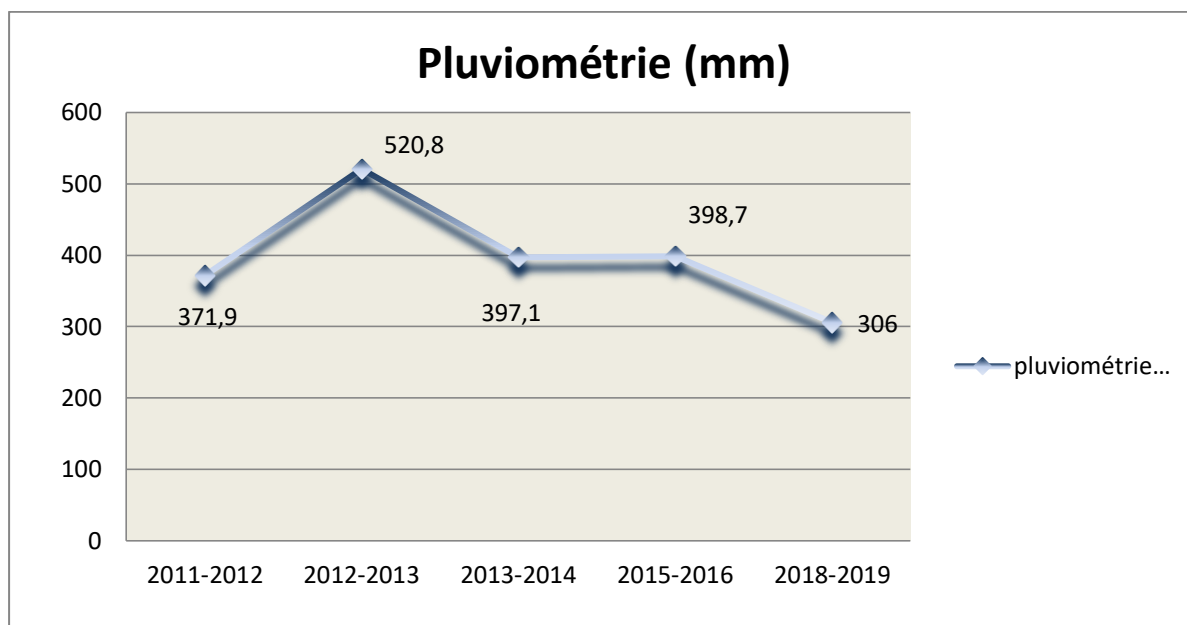


Figure 15: Evolution de la pluviométrie en termes d'années

a) La pluviométrie durant les années d'essais a été entre les valeurs minimales **371.9 mm** et une valeur maximale de **520.8 mm**. Cependant de puis l'année 2013/2014 on remarque une diminution progressive.

b) Si nous prenons en considération de date moyenne des semis des essais qui a été le **01** Décembre, cette répartition devient ainsi

Tableau n° 16 : Analyse de la variance de pluviométrie effective

Les années	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2015-2016	2018-2019
La pluviométrie (mm)	232,3	277,8	324,1	353,3	167

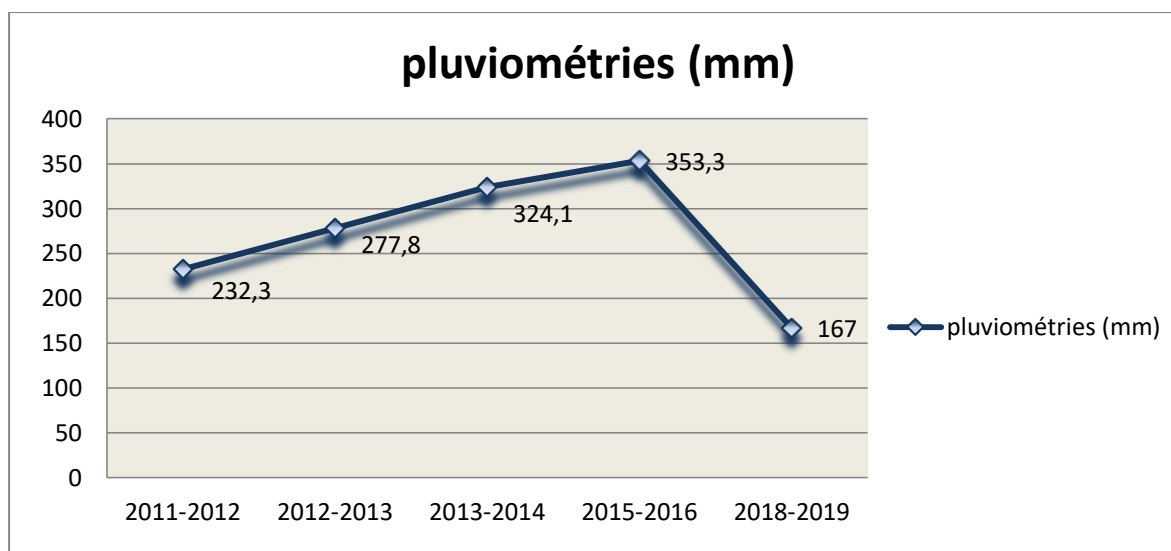


Figure n°16 : Evolution de la pluviométrie à partir de la date de semis

L'analyse du graphe de la pluviométrie et la période moyenne du semis montre une évolution contenu de **2011-2012** jusqu'à **2015-2016** ; pour être perturbé avec une valeur minimum critique **167 mm** en **2018-2019**. Ceci coïncide beaucoup plus avec la période hivernale que printanière.

➤ **Deuxième partie :**

1-La hauteur : Le tableau suivant présente les résultats de l'analyse de la variance de la hauteur des lignées :

Tableau n°17 : Analyse de la variance de hauteur

Les années	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2015-2016	2018-2019
lignées	87,35	97,6875	68,1875	82,05625	53,5625
Témoin Saïda	97,75	99,67	71,5	73	73
Différence	- 10.40	- 1.99	- 3.32	+ 9.05	- 19.38

Source : Stat INRAA-Lamtar- Sidi Bel Abbès

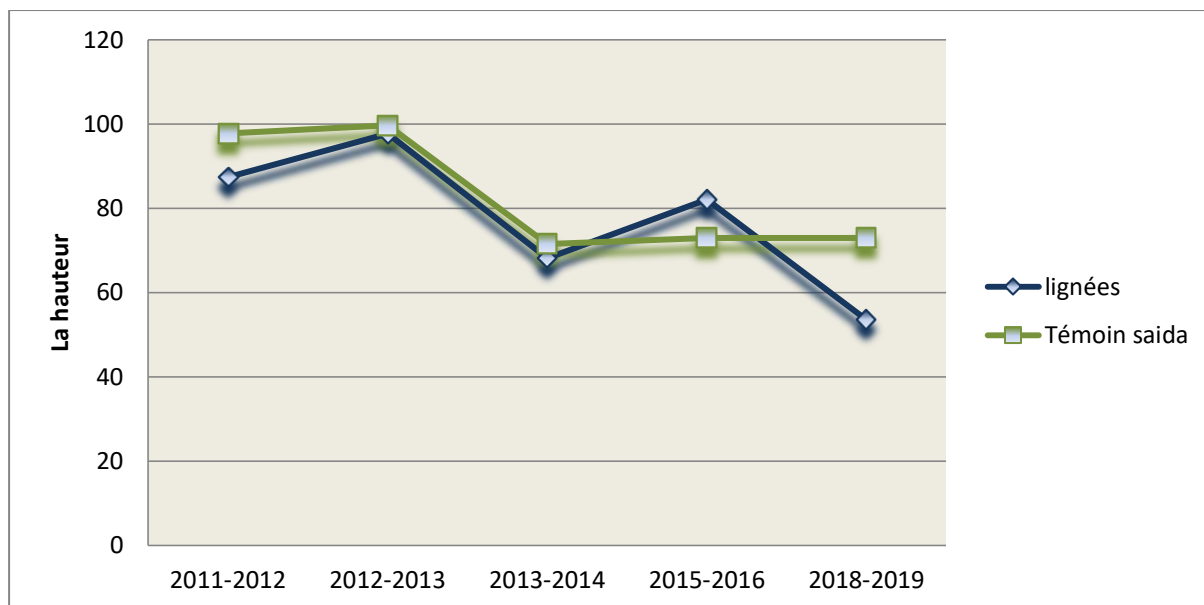


Figure n°17 : Evolution de la hauteur des lignées et de celle du témoin.

L'analyse de la valeur hauteur des lignées et du témoin est représentée dans la figure (n°17) et consignée dans le tableau (n°17).

L'analyse de ce paramètre hauteur montre que la différence entre la hauteur moyenne des lignées mises à l'essai et le témoin local n'est pas significativement importante..

Il ressort pour ce paramètre pour la valeur des lignées varie respectivement **98.68 cm à 53.56 cm** en **2012-2013/2018-2019**.

Nous retrouvons ainsi deux années significativement égaux pour la hauteur de témoin **Saïda** avec une valeur de **73 cm** en **2015-2016/2018-2019**.

2- Le nombre de grain /épi :

Tableau n°18 : les résultats de l'analyse du nombre de gains/épi :

Les années	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2015-2016	2018-2019
Les lignées	40,24	50,35	41,87	30,95	33,4
Témoin Saïda	63,5	31,2	52	52	33
Différence	- 23.26	+ 19.15	- 47.13	- 21.05	+ 0.4

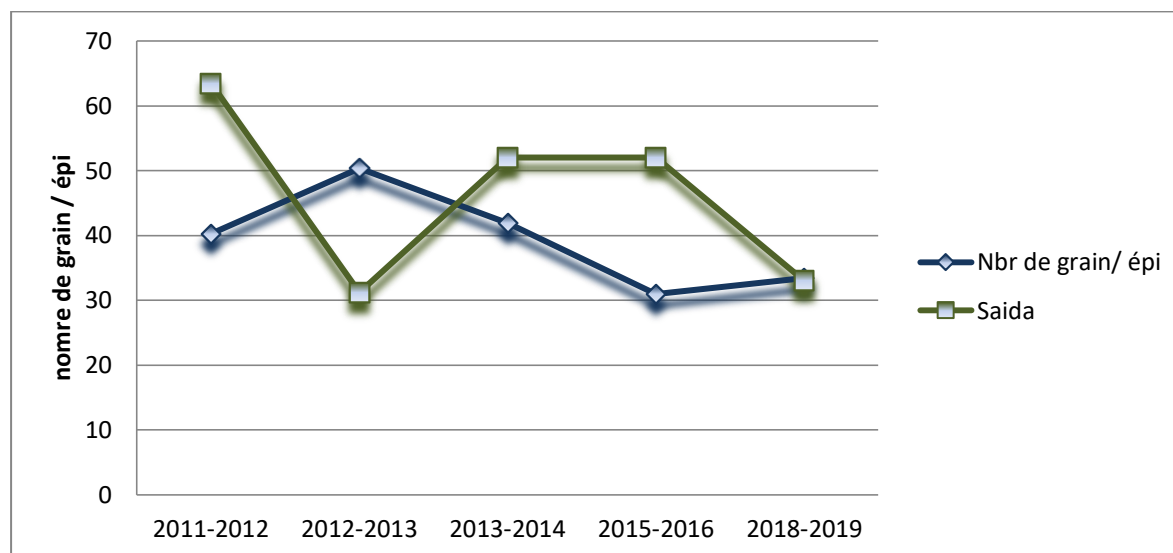


Figure n°18: Evolution du nombre de grain/épi chez lignées et le témoin.

L'analyse du graphe montre que pour le paramètre nombre de grains/épi durant les cinq années où on a enregistré une pluviométrie faible, les lignées sélectionnées n'ont dépassé le témoin qu'une fois sur cinq. Ce démontre clairement que **Saïda** dispose d'une tolérance génétique aux stress du semi-aride qu'il faut exploiter d'avantage dans les blocks de croisement particulièrement en backcross.

Ces valeurs varient respectivement entre **30.95 et 50.35 grn/épi** pour les lignées d'orge en **2015-2016 et 2012-2013** ; et entre **63.5 grn/épi en 2011-2012** et **31.2 grn/épi en 2011-2012** chez le témoin.

Cependant nous remarquons que le nombre de grain/épi des lignées en **2011-2012/2013-2014** sont significativement égaux avec des valeurs respectivement **40.24 – 41.87 grn/épi**, et chez le témoin **52 grn/épi en 2013-2014/2015-2016**.

3-Nombre d'épi /m² :

- Le tableau suivant présente les résultats de l'analyse de la variance de nombre d'épi/m² :

Tableau n°19 : Analyse de la variance « nombre d'épi/m² »

Les années	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2015-2016	2018-2019
Les lignées	382,54	158,5825	160,25	58,6875	58,6875
Témoin Saida	451	138,33	163	50,5	52
Différence	- 68.46	+ 20.25	- 2.75	+ 8.18	+ 6.68

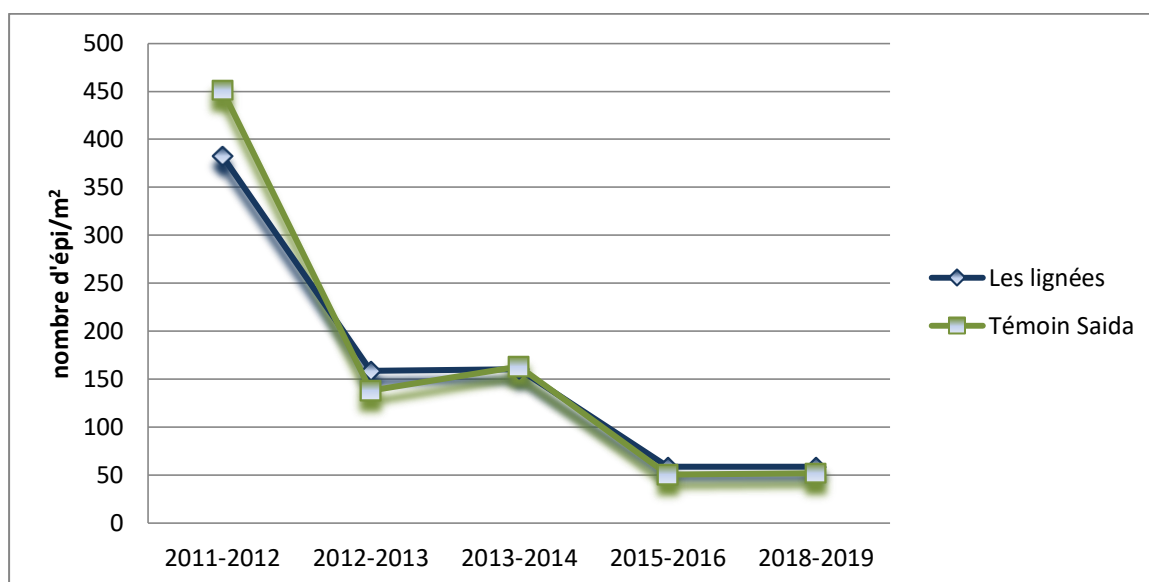


Figure n°19 : Evolution du nombre d'épi/m² chez les lignées et le témoin.

- L'analyse des résultats de ce graphe montrent clairement que le nombre d'épi/m² en zone semi-aride n'est pas influencé par la quantité de pluie autant qu'il n'est influencé par la répartition de cette pluviométrie et le potentiel génétique si bien qu'on relève que sur les cinq, deux ont montré un effet de supériorité par rapport au témoin.

- Ces valeurs varient entre **382.54 à 58.68 épi/m²** chez les lignées, et entre **451 à 50.5 épi/m²** pour le témoin.

- L'analyse de ce paramètre montre une différence très hautement significative en **2012-2013**.

4-Le poids de mille grains :

- Le tableau suivant présente les résultats de l'analyse de la variance de P.M.G :

Tableau n°20 : Analyse de la variance « poids de mille grains »

Les années	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2015-2016	2018-2019
Les lignées	37,7275	47,72875	31,745	49,1275	42,1875
Témoin Saïda	41,38	46,3	39,6	53,5	52
Différence	- 3.66	+ 1.42	- 7.86	- 4.38	- 9.82

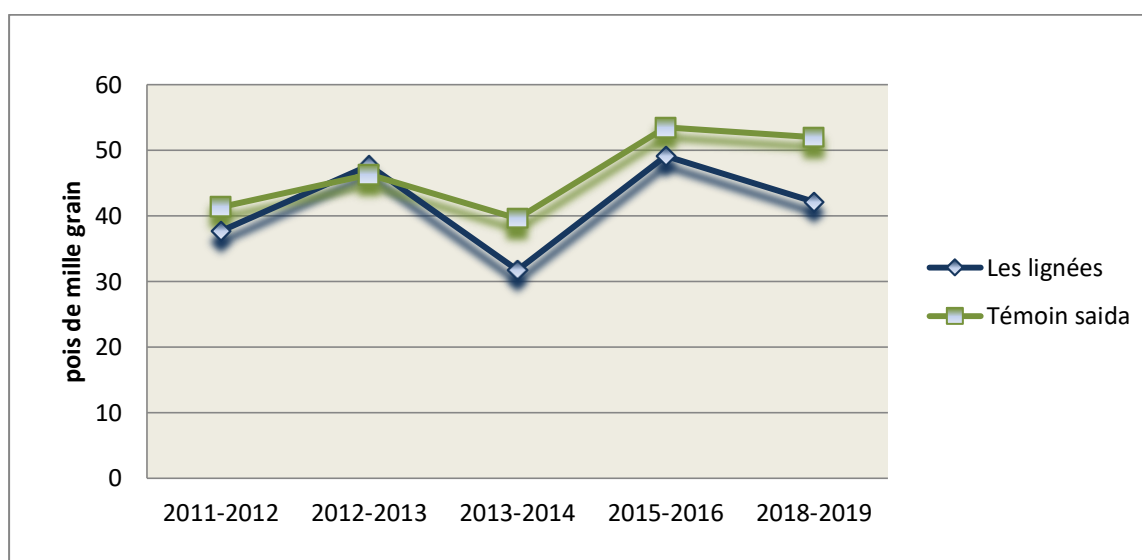


Figure n°20: Evolution de P.M.G chez les lignées et le témoin.

-L'analyse de ce graphe montre que le caractère **P.M.G du témoin** n'est pas dépassé durant les cinq années par les lignées sélectionné excepté en 2012/2013. Ceci montre bien une caractéristique important de tolérance de la variété Saïda aux conditions de stress hydrique.

-Les valeurs varient entre **49.12 - 31.74gr** respectivement en **2015-2016/ 2013-2014** chez les lignées ; et chez le témoin **53.5 - 41.38 gr** en **2015-2016** et **2011-2012**

5-Le rendement :

-Le tableau suivant présente les résultats de l'analyse du paramètre rendement :

Tableau n°21 : Analyse de la variable « Rendement »

Les années	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2015-2016	2018-2019
Les lignées (qx/ha)	8 ,88	37,04125	23,52125	6,13875	29,75
Témoin Saïda (qx/ha)	11,08	36,7	20,1	4	33
Différence	- 2.2	+ 0.34	+ 3.42	+ 2.13	- 3.25

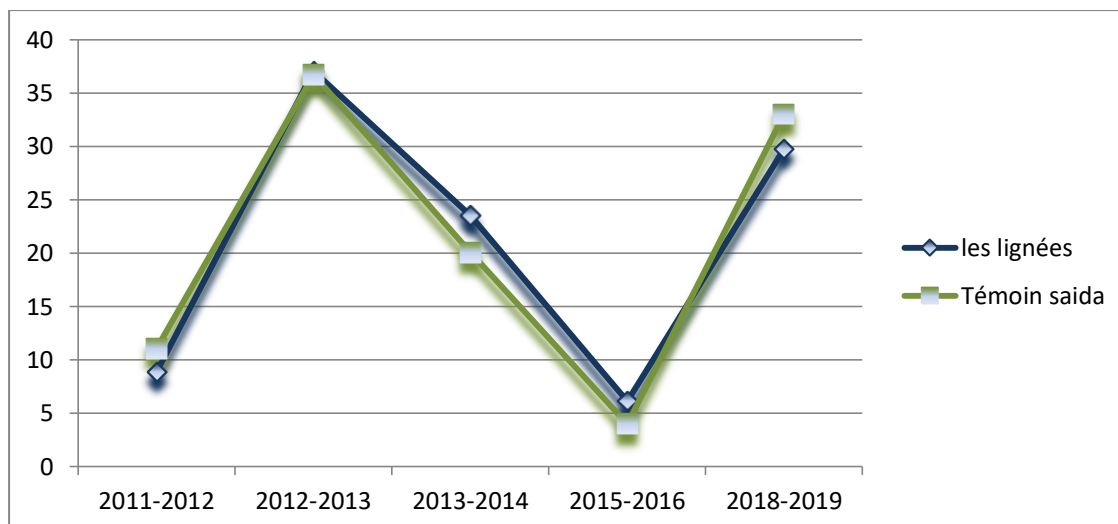


Figure n°21: Evolution du rendement chez les lignées et le témoin.

L'analyse de la variable rendement montre une grande fluctuation en fonction des années et ont dépassé le témoin 3 années sur 5 années.

Cette analyse du paramètre rendement confirme au vu des résultats obtenus que les lignées nouvelles peuvent contribuer à l'élévation du niveau de rendement bien que la différence n'est pas hautement significative.

Ces valeurs chez les lignées varient entre max de rendement **37.04qx/ha** et valeur minimum de **6.13 qx/ha** respectivement en **2012-2013** et **2015-2016** ; et chez le témoin entre (**36.7qx/ha en 2012-2013** et **4 qx/ha en 2015-2016**). Il est relevé aussi qu'en année difficile le témoin se maintien.

3-Efficience de l'eau :

Tableau n°22 : Résultats du rendement par rapport à la pluviométrie (2011-2012)

Les années	2011-2012		
Les lignées	Rendement (Kg)	Rendement (Kg) dans (1 mm)	La pluviométrie
Ls5	764.33	2.05	371.9 mm
Ls9	803	2.15	
Ls15	890.33	2.39	
Ls16	1015.33	2.73	
Ls17	971.33	2.61	
Ls18	1124	3.02 *	
Ls20	748.33	2.01	
Ls22	789.33	2.12	
Saida	1108.33	2.98	

-L'exploitation du tableau efficience en eau montre qu'elle se situé entre **3.02kg** et **2.05 kg** tout en relevant que la lignée **Ls18** montre une efficience supérieur par rapport à tous les autre lignées.

Tableau n° 23: Résultats du rendement par rapport à la pluviométrie (2011-2012)

Les années	2012-2013		
Les lignées	Rendement (Kg)	Rendement (Kg) dans (1 mm)	La pluviométrie
Ls5	4615	8.86 *	520.8mm
Ls9	3008	5.77	
Ls15	1890	3.62	
Ls16	4740	9.1 *	
Ls17	5280	10.13 *	
Ls18	4060	7.79 *	
Ls20	3490	6.7	
Ls22	2550	4.89	
Saida	3670	7.04	

L'exploitation du tableau efficacité en eau montre qu'elle se situe entre **10.13 kg** et **3.62 kg** tout en relevant que la lignée **Ls17, LS 5, LS 16, LS 18** montre une efficacité supérieure par rapport au témoin et que la lignée LS 17 est la meilleure lignée durant cette année.

Tableau n°24: Résultats du rendement par rapport à la pluviométrie (2011-2012)

Les années	2013-2014		
Les lignées	Rendement (Kg)	Rendement (Kg) dans (1 mm)	La pluviométrie
Ls5	1700	4.2	397.1mm
Ls9	1710	4.3	
Ls15	2530	6.37 *	
Ls16	3206	8.07 *	
Ls17	3148	7.92 *	
Ls18	1910	4.8	
Ls20	1903	4.7	
Ls22	2710	6.82 *	
Saida	2010	5.06	

L'exploitation du tableau efficacité en eau montre qu'elle se situe entre **8.07kg** et **4.2kg** tout en relevant que la lignée **Ls16** montre une efficacité supérieure par rapport à tous les autres lignées comme nous relevons que durant cette année 04 lignées sont supérieures au témoin et qui sont LS 15, LS 16, LS 1 et LS 22.

Tableau n°25: Résultats du rendement par rapport à la pluviométrie (2011-2012)

Les années	2015-2016		
Les lignées	Rendement (Kg)	Rendement (Kg) dans (1 mm)	La pluviométrie
Ls5	863	2.16 *	398.7mm
Ls9	394	0.9	
Ls15	641	1.6 *	
Ls16	1040	0.26	
Ls17	476	1.19 *	
Ls18	477	1.19 *	
Ls20	685	1.71 *	
Ls22	335	0.84	
Saida	400	1	

- L'exploitation du tableau effcience en eau durant cette année montre qu'elle se situé entre **2.16kg** et **0.26kg** tout en relevant que la lignée **Ls5** montre une effcience supérieur par rapport à tous les autre lignées et que 04 autres sont aussi supérieure au témoin et qui sont LS 15, LS 17, LS 18 et LS 20..

Tableau n°26: Résultats du rendement par rapport à la pluviométrie (2011-2012)

Les années	2018-2019		
Les lignées	Rendement (Kg)	Rendement (Kg) dans (1 mm)	La pluviométrie
Ls5	2300	7.51	306mm
Ls9	2745	9.06	
Ls15	3075	10.04	
Ls16	3000	9.8	
Ls17	2825	9.23	
Ls18	2775	9.06	
Ls20	3675	12	
Ls22	3375	11.02 *	
Saida	3300	10.78	

L'exploitation du tableau effcience en eau montre qu'elle se situé entre **11.02kg** et **7.51kg** tout en relevant que la lignée **Ls22** montre une effcience supérieur par rapport à tous les autre lignées et au témoin.

Commentaire général :

Il ressort que l'étude de la combinaison génétique étudiée montre une variabilité d'effcience en eau ou on a enregistré que chaque année on à une lignée effciente ceci et du à la variabilité pluviométrique enregistrée en fonction des différents stades.

4-Les tableaux de synthèse :

Tableau n°27: synthèse des résultats de paramètre morphologique : Hauteur

Les années	Les lignées								
	Ls5	Ls9	Ls15	Ls16	Ls17	Ls18	Ls20	Ls22	Saida
2011-2012	-	-	-	-	-	-	-	-	T
2012-2013	+	+	-	+	-	-	+	-	T
2013-2014	-	-	-	+	-	-	=	-	T
2015-2016	+	+	+	+	+	+	+	+	T
2018-2019	-	-	-	-	-	-	-	-	T
Total	2+	2+	1+	3+	1+	1+	2+	1+	
	3-	3-	4-	2-	4-	4-	2- 1=	4-	

-A partir de ce tableau de synthèse nous relevons que pour la partie phénologique il y a un lignée est intéressante **Ls16** et a été significativement supérieure du témoin.

Tableau n°28: synthèse des Résultats de paramètre de rendement : Nombre de grain /épi

Les années	Les lignées								
	Ls5	Ls9	Ls15	Ls16	Ls17	Ls18	Ls20	Ls22	Saida
2011-2012	-	-	-	-	+	-	+	+	T
2012-2013	-	-	-	-	-	-	-	-	T
2013-2014	-	-	-	+	-	-	+	+	T
2015-2016	=	-	+	+	+	+	+	+	T
2018-2019	+	+	+	+	-	+	+	+	T
Total	1 +	1+	2+	3+	2+	2+	4+	4+	
	3- 1=	4-	3-	2-	3-	3-	1-	1-	

- A partir de ce tableau de synthèse nous relevons que pour le nombre de grain /épi il y a trois lignées est intéressante **Ls16 Ls20 Ls22** et ont été significativement supérieures du témoin.

Tableau n°29 : synthèse des Résultats de paramètre : Nombre d'épi/m²

		Les lignées							
Les années	Ls5	Ls9	Ls15	Ls16	Ls17	Ls18	Ls20	Ls22	Saida
2011-2012	-	-	-	-	+	-	-	-	T
2012-2013	+	-	-	+	+	+	+	+	T
2013-2014	-	-	+	+	+	-	-	+	T
2015-2016	+	+	+	+	+	-	+	-	T
2018-2019	-	=	+	-	-	-	+	-	T
Total	2+	1+	3+	3+	4+	1+	3+	2+	
	3-	3- 1=	2-	1-	1-	4-	2-	3-	

L'autre caractère intéressant est noté au niveau du nombre d'épi/m² pour les lignées Ls15 Ls16 Ls17 Ls20.

Tableau n° 30: synthèse des Résultats de paramètre de rendement : poids de mille grains

		Les lignées							
Les années	Ls5	Ls9	Ls15	Ls16	Ls17	Ls18	Ls20	Ls22	Saida
2011-2012	-	-	-	-	+	+	-	-	T
2012-2013	+	-	-	+	+	+	-	-	T
2013-2014	-	-	-	-	-	-	-	-	T
2015-2016	-	-	+	+	-	-	+	-	T
2018-2019	-	-	-	-	-	-	-	-	T
Total	1+	5-	1+	2+	2+	2+	1+	5-	
	4-		4-	3-	3-	3-	4-		

-Nous constatons que durant les cinq années de teste le climat à été caractérisé par un effet de sécheresse, qui s'est ré sur ce paramètre de PMG. Cependant nous relevons les deux lignées Ls09-Ls22 leur poids de mille grains été significativement inférieur au témoin.

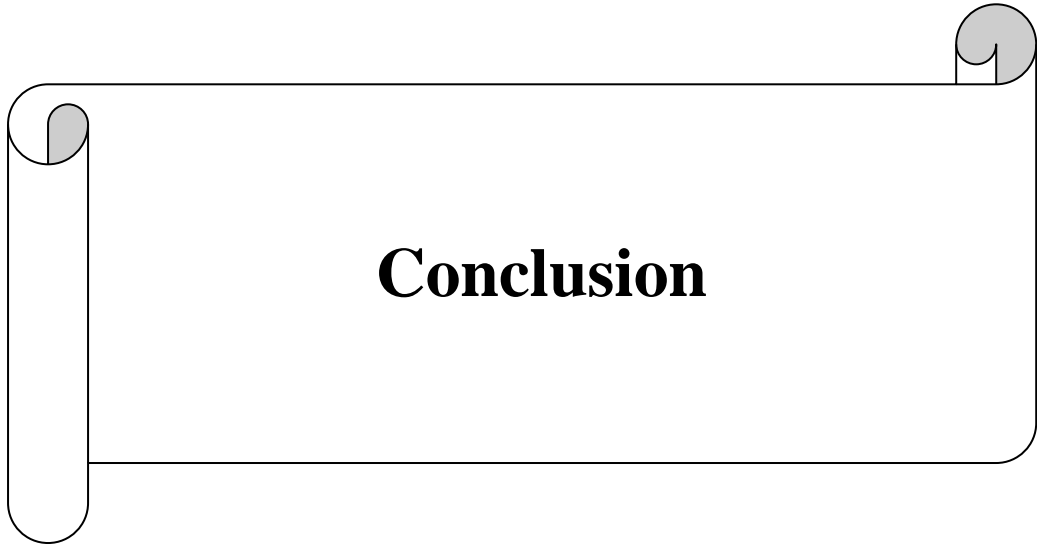
Tableau n°31: synthèse des Résultats de rendement

Les années	Les lignées								
	Ls5	Ls9	Ls15	Ls16	Ls17	Ls18	Ls20	Ls22	Saida
2011-2012	-	-	-	-	-	+	-	-	T
2012-2013	+	-	-	+	+	+	-	-	T
2013-2014	-	-	+	+	+	-	-	+	T
2015-2016	+	-	+	+	+	+	+	-	T
2018-2019	-	-	-	-	-	-	+	+	T
Total	2+	5-	2+	3+	3+	3+	2+	2+	
	3-		3-	2-	2-	2-	3-	3-	

-La synthèse des différentes analyse montre que pour le paramètre de rendement les lignées **Ls16 Ls17 Ls18** présentés un aspect intéressant significativement supérieure au témoin.

Commentaire général :

Nous constatons que les lignées **Ls16-Ls17-Ls18-Ls20** ont enregistrées des rendements élevés par rapport au témoin avec leur stabilité de rendement durant les cinq campagnes. Donc on peut conclure que ces lignées peuvent être comparées au témoin suite à leur performante (rendement). La lignées Ls09 sur les 5 années d'essai n'a jamais dépassé le témoin.



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.

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

Les huit lignées d'orge comparées au témoin Saïda ont montré des caractères intéressants pour les campagnes agricoles : 2011-2012 / 2012-2013 /2013-2014 /2015-2016 /2018-2019

Ce travail obtenu au cours de cette étude concernant les **08** lignées, montre qu'il est possible que le potentiel génétique testé sur l'orge peut nous permettre de sélectionner des variétés mieux productives que les variétés locales en zone semi-aride. Dans cette étude nous avons noté des paramètres morphologiques et composants du rendement intéressant sous les conditions de semi-aride de l'Ouest. Ceci a relevé au niveau de la lignée **Ls16** qui est significativement supérieure au témoin. Quand aux composantes de rendement nous relevons que concernant le nombre de grains/épi est intéressant au niveau des lignées **Ls16, Ls17, Ls22**. Quand au paramètre du nombre d'épi/m² on a relevé que les lignées **Ls15, Ls16, Ls17, Ls20** sont les plus intéressantes à exploiter. Cependant nous avons relevé que malgré la supériorité des lignées pour les autres paramètres, celui du poids de mille grains n'a montré qu'aucune lignée n'a été supérieure au témoin. Pour les résultats du paramètre du rendement nous relevons que trois lignées présentent des rendements intéressants en zone semi-aride.

Suite à cette étude de synthèse de ces résultats obtenus durant les cinq années d'essai et malgré les perturbations climatiques nous avons relevé que les lignées testées présentent un potentiel de production qu'il faut exploiter en zone semi-aride de l'Ouest (Sidi Bel Abbès).

Aussi il est à noter que le comportement du témoin en zone semi aride reste malgré ces nouvelles un élément à considérer encore pour une meilleure combinaison de tolérance aux effets des différents stress de la zone notamment celui du stress hydrique.

Si les nouvelles lignées testées n'ont pas été aussi différentes que le témoin, néanmoins elles possèdent des gènes de production de grande valeur qu'il faut exploiter notamment par d'autres croisements ou des back cross si cela s'avère nécessaire.



Références bibliographiques

Références Bibliographiques

A

- **Abderrahmane .B, 2015.** Les Risques climatique et leurs impacts sur L'environnement. Diplôme de Doctorat en Sciences Génie des Procédés Génie de l'environnement. UNIVERSITE DES SCIENCES ET DE LA TECHNOLOGIE Mohamed Boudiaf ORAN, 10-145
- Aggab.A.Belmamoun .A, 2012.**Contribution à la sélection des nouvelles lignées de blé tendre croisées en Algérie. Mémoire de fin d'étude master 2 en sciences agronomiques production végétal. Université Djilali Liabes SBA, pp 59- 67
- **Aït Rachid L., 1991.** Essai comparatif de quelques lignées F6 d'orge (*Hordeum vulgare*L.). Thèse d'ingénieur. INA, El Harrach. 138 p.
- Arbaoui .Z ,2013.** Etude de comportement de huit lignées d'orge dans la région de Sidi Bel Abbas durant la campagne agricole 2012-2013. Mémoire de fin d'étude master 2 en écologie végétale et environnement. Université Djilali Liabes SBA, pp 81-84-86-87-88
- ArguelloG, 1991.**caractères taxonomique pour la description des variétés d'orge (*Hordeum vulgare* .Sensu lato).Cours international, Alger du 07au 25/11/1992, organisé par : CIHEAM-IAMZ, OAIC, ICARDA, UPOV. P11

B

- **Bareche Lamia, 2017.**Essai de production de fourrage hors sol d'une variété d'orge local sans solution nutritive. Mémoire de master 2 en sciences agronomiques. Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, pp 13-14-18-19-22-23-24-25
- **Ben Amira C. 2017.** Etude de comportement de deux variétés d'orge en culture hydroponique. Mémoire de master, université Amar Telidji Laghouat, 65p.
- Benmahammed A, 2004.** La production de l'orge et possibilités de développement en Algérie. Céréaliculture. 41, 34-38. ITGC, Alger
- **Benmahammed A., KL. Hassous., H. Bouzerzour, 2001.** Synthèse des performances des nouvelles sélections d'orge (*Hordeum vulgare* L.) Réalisées par les stations ITGC de Saida, Sidi Bel Abbés, Tiaret, Beni Simane, Oued Smar, Khémis Miliana, Sétif et Khroub, au cours de la période 1980/81 à 1996/97. Céréaliculture, 36: 13-20
- **Boungab.K, 2013.** La rayure réticulée de l'orge (*Hordeum vulgare* L.) dans le Nord-Ouest Algérien : importance, morphologie et pouvoir pathogène chez *Pyrenophora* terres f. terres et recherche de moyens de lutte. Mémoire de doctora en science Biotechnologie et phytopathologie. Université d'Oran, pp 24-29

D

- Djermon A, 2009.** La production céréalière en Algérie : principales caractéristiques, Revue Nature et Science.

Références Bibliographiques

F

-Feraoune.H.Zouaoui.S, 2013. Etude de comportement de huit lignées d'orge dans la région de Sidi Bel Abbès. Mémoire de master 2 en science agronomique. Université Djilali Liabes SBA, pp90-92-94-98

G

- Gakou .M .Bah Cheick. O, 2016. Contribution à l'étude et à la sélection de nouvelles lignées d'orges du programme national d'amélioration (PPB) sous les conditions du semi-aride de sidi bel Abbès. Mémoire de master 2 en sciences de l'environnement. Université Djilali Liabes SBA, pp 86-88-91-93-95

-Grimes.C .Zibouche. M, 2016. Contribution à l'étude des flavonoïdes et de l'activité antioxydant de l'orge : *Hordeum vulgare*. Mémoire de master 2 en Sciences Biologiques. Université des Frères Mentouri Constantine, pp 20-55

I

-Ibrir.K.Ghazli.M, 2014. Contribution à la sélection des nouvelles lignées de l'orge dans la zone semi-aride de Moulay Slissen. Mémoire de fin d'étude en science agronomique. Université Djilali Liabes SBA, pp 64-68-69-72

K

- KADI.Z .2012. Sélection de l'orge (*Hordeum vulgare L.*) pour la tolérance aux stress abiotiques. Mémoire de doctorat en sciences, biologie végétale, université Ferhat Abbas Sétif, p 134.

M

-Mami Mohamed.H, 2007. Besoin en eaux des cultures et mesure de l'évapotranspiration maximale, cas de culture d'orge dans la région de Lamtar. Mémoire de fin d'étude de biologie. Université sidi Bel Abbès, p 1-8

- Meslem sara, 2019. Contribution à l'étude et à la valorisation des nouveaux génotypes d'orge issus du croisement avec la variété locale Saida en zone semi-aride cas de wilaya de sidi bel Abbès. Mémoire de Master en science agronomie. Université Djilali Liabes SBA, pp 70-71-73-74-75-76

-Meterfi. B, 2002 in Akli et Laban, 2008. Etude de comportement de nouvelles lignées d'orge dans la région de Sidi Bel Abbès. Mémoire ingénieur. Université Sidi Bel Abbès.

- Mokhtari Imene, 2014. Contribution à l'amélioration et à la sélection de nouvelles lignées d'orge dans la zone de Lamtar sidi bel Abbès. Mémoire de master 2 en science de l'environnement. Université Djilali Liabes SBA, pp 47-49-56-57-58-59-60-62

N

Références Bibliographiques

- **Nadjem .K, 2012.** Contribution a l'étude effet du semis directe sur l'efficience d'utilisation de l'eau et le comportement variétal de la culture de blé en région semi-aride. Mémoire du diplôme de Magister en sciences agronomiques Production Végétale et Agriculture de Conservation. Université des Sciences de la Nature et de la vie Ferhat Abbas Sétif, pp 6-7-10-35

R

- **Rahal-Bouziane. H, 2006.** Caractérisation agro-morphologique des orges (*Hordeum Vulgare L.*) cultivées dans les oasis de la région d'Adrar. Mémoire du diplôme de Magister en sciences agronomiques production végétal, Institut national d'agronomie, p 26

- **Rahal -Bouziane H, 2015.** L'orge en Algérie : passé, présent et importance pour la sécurité alimentaire, face aux nouveaux défis. INRAA centre de recherche de Mahdi Boualem, 18p.

S

- **Saket. N, 2018.** Etude de l'héritabilité de quelques caractères de neuf lignées d'orge en sixième génération dans les conditions pédoclimatiques, en zone semi-aride : cas de Sidi Bel Abbes. Mémoire de fin d'étude en science agronomique, université de Djilali Liabes SBA, pp 1-13-14

-**Souilah. N, 2009.** Diversité de 13 géotypes d'orge (*Hordeum vulgare L.*) et de 13 géotypes de blé tendre (*Triticum aestivum L.*) Etude des caractères de production et d'adaptation. Mémoire de magister en biologie végétale, université de Mentouri de Constantine, p

T

-**Taibi.F.Belhadji.B, 2017.** Identification et caractérisation morphématique des variétés d'orge au niveau des wilayas de Tlemcen et Sidi bel Abbes. Mémoire de master 2 en Gestion et amélioration des ressources biologique, université de Tlemcen, p

Biblio net :

-<https://fr.wikipedia.org/wiki/orge-commune> (23-06-2014)

-<http://www.semencemag.fr/orge-domestication-selection.html>(14-1-2013)

-<http://www.statistique-mondiales.com/céréales.htm> (03-02-2013)

