

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEURET 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

**Contribution à la sélection et à la caractérisation de lignées
d'orge saharienne parla méthode d'haploïdisation en
zone semi- aride de SIDI BEL ABBES**

Présenté par : **MECHAB Fetta**

MOUMENE Sahar Narimene

Mémoire soutenu le 24 / 09/2020, devant l'honorable jury composé de :

Président de jury : Mr. HADDAD Mestefa (MCA - UDL SBA).

Examineur : Mr. HAZEM Zouaoui (MCB - UDL SBA).

Promoteur : Mr. REGUIEG Mohammed Mokhtar (MAA UDL SBA)

Co-Promoteur : Mr. HAMOU Mimoun (Attaché de recherche INRAA – SBA –).

Année universitaire 2019 - 2020

Remerciements

Après avoir rendu grâce au tout puissant et miséricordieux Dieu. Nous tenons par le biais de ces petites et humbles phrases exprimer nos gratitude, reconnaissance et remerciement à notre promoteur **Mr.REGUIEG Mohammed Mokhtar** et co-encadreur **Mr HAMOU** pour tout ce qu'ils nous ont appris tout au long de ce travail, pour leur présence permanente, patience, conseils qu'ils nous ont prodigués, surtout en cette période critique. Un grand et chaleureux Merci pour eux, grâce auxquels ce travail n'aurait abouti et vu le jour.

Aussi je remercie beaucoup **Mr HADDAD Mestfa** président du jury pour nous avoir honorées par sa présence et **Mr.HAZEM Zouaoui** pour avoir accepté d'examiner ce mémoire.

Ce serait une ingratitude de notre part de ne pas reconnaître L'aide de **Mr RAHMANI Abdelkader, Mr.Ouhiba Rafik** pour nous avoir assuré un lieu où nous passions notre temps à préparer ce mémoire, de même la **DSA** pour nous avoir donné les statistiques qui nous ont été d'un grand apport. Enfin nos remerciements ne prendront fin et ne seront complets sans citer les responsables de **ITGC** et **l'INRAA de Lamtar** qui nous ont assuré la parcelle de terre où nous avons fait le coté expérimental de ce travail.

Et pour clore nous aimerions gratifier les efforts de tous nos enseignants sans exception ainsi que le staff administratif durant tout notre cursus universitaire.

Comme nous remercions tous ceux qui, d'une manière ou d'une autre, ont contribué à la réussite de ce travail et qui n'ont pas pu être cités ici.

OH ! je ne t'ai pas oubliée très chère Karima Thanamirth (Merci) , vous aussi **Mme . BENHALIMA .Y** la deuxième maman pour les délices que vous nous avez préparés.

Beaucoup de mots et phrases ne pourront exprimer notre sentiment envers chacun de vous c'est pour quoi nous vous dirons tout simplement :

جزاكم الله عنا كل خير

Dédicaces

Je dédie le fruit de ce présent labeur en signe de reconnaissance et respect :

A mon très cher papa qui était toujours prêt à satisfaire avec gentillesse mes droits d'études. Que ce travail traduise ma gratitude et mon affection. Tu as toujours été pour moi un exemple du père respectueux et honnête... Grâce à toi papa j'ai appris le sens du travail et de la responsabilité. Je voudrais te remercier pour ton amour, ta générosité, ta compréhension... Ton soutien fut une lumière dans tout mon parcours. Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour l'estime et le respect que j'ai toujours eu pour toi.

A celle qui m'a arrosée de tendresses et d'espairs, à la source d'amour incessible ma maman chérie qui a toujours su inventer des petites astuces pour adoucir les mauvais moments et qui m'a bénie par ses prières.

Aucun hommage ne pourrait être à la hauteur de l'amour dont ils ne cessent de me combler.

Que dieu leur procure bonne santé et longue vie .

Aux professeurs m'ayant prêté toute l'aide nécessaire et l'assistance.

A mes chères sœurs qui n'ont pas cessé de me conseiller, encourager et soutenir tout au long de mes études. Que dieu les protège et leur offre la chance et le bonheur.

A mon petit navire, le petit frère qui sait toujours comment procurer la joie et le bonheur pour toute la famille

A mes grands-mères, oncles, tantes, tous les cousins. Que dieu leur donne une longue et joyeuse vie. Merci pour leurs amours et leurs encouragements.

Sans oublier mon binôme Fetta pour son soutien moral, sa patience et sa compréhension tout au long de ce travail.

A tout lecteur de ce présent mémoire.

A toute la famille de la faculté des Sciences de la nature et de la vie.

Sahar

Dédicaces

Voyez-vous Papa maman, hier j'étais votre adorable bébé fétiche dont vous étiez fière par les petits exploits que je fais et dont lesquels vous trouviez joie et bonheur. Aujourd'hui consciente de ce moment j'espère que vous êtes encore plus fière de moi et que votre joie est infinitésimale. Je suis surtout consciente de vos Sacrifices, labeur, soucis envers mon avenir et C'est pourquoi je vous dédie ce fruit de votre labeur bien avant qu'il soit mien. Merci beaucoup PAPA et MAMA.

Combien j'avais souhaité que respectivement mes défunts grands parents paternel et maternel Lounes (que j'appelais souvent BA) et jeddi Ammar ainsi que ma grand-mère paternel soient présents et vivent ce jour avec moi. Malheureusement je ne pourrais voir cette joie dans leurs yeux mais je l'imagine et la sens et suis certaine que vous auriez été fière de moi et de mes parents. C'est pourquoi je leur dédie chaque mot de ce mémoire.

Mes dédicaces iront aussi à ma grand-mère maternelle, Sadiya, tantes, oncle paternel et maternel, cousins et cousines à qui je dirai vite ! vite ! rejoignez moi. La fac vous attend. !

Enfin une dédicace particulière à mes sœurs Feriel et Houda et une autre encore plus particulière à mon cher et adorable frère Abderrezak.

Tata souhila et tata karima ; veuillez accepter cette dédicace de ma part votre nièce qui vous adore.

Sahar! nos études nous auront rapprochées et encore plus ce mémoire alors accepte de ma part cette dédicace ma chère amie.

Fetta

Liste des abréviations

INRAA : Institut National des Recherches Agronomiques d'Algérie ;

Km : kilo mètre ;

SAU : superficie agricole utilise ;

Qx : quintaux ;

Ha : hectare ;

DSA : Direction des Services Agricoles ;

% : pourcentage ;

Cm : centimètre ;

C° : degré Circus ;

PMG : poids de mille grains ;

F : hybrides ;

G : géotypes ;

P0 : population de départ ;

P1 : population améliorée ;

SSD : Single Seed Descent ;

UV : Ultra Violet ;

Rx : Rayon X ;

CRP : Centre de Recherche des Plantes ;

ITGC : Institut Technique des Grandes Culture ;

SBA : Sidi Bel Abbes ;

Mm : millimètre ;

SCE : somme des carrés des écarts ;

DDL : le degré de liberté ;

E.T : Ecart type ;

C.V : Coefficient des variances ;

PPES : plus petit écart significatif.

Liste des figures

Figure1 : Histogramme de la superficie et le rendement d'orge en l'Algérie.....	P02
Figure2 : Histogramme de la superficie et le rendement d'orge dans La wilaya de SBA (2015-2019)	P03
Figure 3 : Classes d'orges selon le degré de fertilité des épillets et la compacité de l'épi	P04
Figure 4 : les caractères morphologiques d'orge simple et d'orge à 6 rangs.....	P06
Figure5 : le principe de la sélection massale.....	P09
Figure6 : la fixation la plus rapide du matériel génétique.....	P19
Figure 7 : Carte de situation géographique de la wilaya de SBA	P20
Figure8 : Situation géographique de l'ITGC.....	P21
Figure 9 : Pluviométrie mensuelle de Wilaya de SBA durant2018-2020.....	P22
Figure10 : Le diagramme ombrothermique de SBA durant la période 2013-2018.....	P22
Figure11 : climagramme de la région d'Ouest.....	P23
Figure12 : Situation géographique de l'INRAA.....	P24

Liste des photos

Photo1 : Traçage de la parcelle d'essai	p29
Photo2 : le matériel végétal de l'essai	p29
Photo 3 : l'identification des blocs d'expérimentation début de tallage.....	p30
Photo 4 : l'identification des blocs d'expérimentation début de montaison	p31
Photo 5 : mesure de hauteur des plants	p32
Photo 6 : traitement des lignes.....	p32
Photo7 : préparation des lignées.....	p33
Photo8 : paramètre morphologique pris en considération.....	p34
Photos9 : matériel végétal groupe 01 et groupe 02.....	p35
Photos10 : peser de poids de mille grains.....	p 35

Liste des tableaux

<i>Tableau 1 : La superficie et la production d'orge en Algérie.....</i>	<i>p01</i>
<i>Tableau 2: La superficie et le rendement de l'orge dans la wilaya de sidi-bel-Abbès.(2015-2019)..</i>	<i>p02</i>
<i>Tableau 3 : Les caractères physico-chimique du sol d'ITGC de SBA</i>	<i>p27</i>
<i>Tableau 4 : Dispositif de l'essai sur le champ</i>	<i>p28</i>
<i>Tableau.5 : La hauteur des plants (groupe 1)</i>	<i>p36</i>
<i>Tableau 6 : La hauteur des plants (groupe 2)</i>	<i>p38</i>
<i>Tableau 7 : Longueur d'épi groupe 1.....</i>	<i>p40</i>
<i>Tableau 8: Longueur d'épi avec barbe groupe 1.....</i>	<i>p42</i>
<i>Tableau 9 : Longueur du pédoncule groupe 1.....</i>	<i>p44</i>
<i>Tableau 10 : Nombre de grains par épi groupe 1.....</i>	<i>p46</i>
<i>Tableau 11 : Longueur d'épi groupe 2.....</i>	<i>p48</i>
<i>Tableau 12: Longueur d'épi avec barbe groupe 2.....</i>	<i>p50</i>
<i>Tableau 13 : Nombre de grains par épi groupe 2.....</i>	<i>p52</i>
<i>Tableau 14 : Longueur du pédoncule groupe 2.....</i>	<i>p54</i>
<i>Tableau 15: Poids de mille grains groupe 1.....</i>	<i>p56</i>
<i>Tableau 16: Poids de mille grains groupe 2.....</i>	<i>p58</i>
<i>Tableau 17: Poids des semences par mètre carré groupe 1.....</i>	<i>p60</i>
<i>Tableau 18: Poids des semences par mètre carré groupe 2.....</i>	<i>p62</i>
<i>Tableau 19: Résultats des paramètres morphologiques et de rendement (groupe 1/ groupe2).....</i>	<i>p56</i>

Contribution à la sélection et à la caractérisation de lignée d'orge saharienne par la méthode d'haploïdisation en zone semi-aride.

Résumé

La culture de l'orge de part sa tolérance aux stress hydrique, son cycle de développement et ses potentiels de rendement ont été affectées par les changements climatiques. Ainsi en vu d'une meilleure sélection de lignée tolérantes aux stress un essai est issu de variété sahariennes est installée en zone semi-aride de Sidi Bel Abbes afin de procéder à la sélection et à la caractérisation de nouvelles lignées pour les producteurs en zone semi-aride. . Dans ce contexte, ce test, réalisé en zone semi-aride par la méthode d'haploïdisation, s'est concentré sur deux groupes de croisements essentiels **SaidaXPlaisant**, **SaidaXEsterel**, **SaidaXExito** et un second groupe comprenant des croisements **RihaneXRas el-mouch**, **EsterelXRas el-mouch** .

Le premier groupe comprenait 36 lignées dont la variété Saida comme témoin et la seconde étude portait sur un total de 36 lignées et utilisant le rihane comme témoin

Au niveau du deuxième groupe testé, on constate que la variété locale Ras el-mouch est largement utilisée au Sahara, qui reste la variété préférée.

Les premiers résultats de sélection montrent que des lignées issues de se programme sont intéressante dans les conditions de la zone semi-aride de Sidi bel-abbès. On trouve pour le premier groupe : **SaïdaXPlaisant** présente les meilleures lignées et pour le second groupe on n'a pas de lignes intéressantes mais les mutants sont intéressants comme de nouvelles lignes.

Ces résultats de sélection ont été obtenus par comparaison avec deux principaux témoins qui sont Rihane et Saïda qui sont largement utilisés par les producteurs.

Les mots clés : haploïde, lignée, adaptation, variété saharienne, stress, semi – aride, tolérance, chèque.

Contribution to the selection and characterization of Saharan barley line by the haploidization method in semi-arid zone.

Abstract

Barley cultivation due to its tolerance to water stress, its development cycle and yield potential have been affected by climate change. Thus in view of a better selection of strain tolerant lines, a test is from a Saharan variety is installed in the semi-arid zone of Sidi Bel Abbes in order to proceed to the selection and the characterization of new lines for the producers in the zone. semi-arid. In this context, this test, carried out in a semi-arid zone by the haploidization method, focused on two essential crossbreeding groups SaidaXPlaisant, SaidaXEsterel, SaidaXExito and a second group comprising **RihaneXRas el-mouch** crosses, **EsterelXRas el-mouch**.

The first group involved 36 lines including control Saida and the second study involved a total of 36 lines.

At the level of the second group tested, we note that the local variety is widely used in the Sahara, which is the variety of Rase el-mouche.

The first selection results show that lines resulting from this program are interesting under the conditions of the semi-arid zone of Sidi bel-abbès. We find for the first group: **SaïdaX Plaisant** presents the best characters and for the second group we do not have interesting lines but are the mutants.

These selection results were obtained by comparison with two main controls which are Rihane and Saïda which are widely used by producers.

The key words: haploid, lineage, adaptation, Saharan variety, stress, semi - arid, tolerance , chèck.

المساهمة في اختيار وتوصيف الشعير الصحراوي بالنمط الفر داني في المنطقة

شبه القاحلة.

ملخص :

تأثرت زراعة الشعير بسبب تحمله للإجهاد المائي ، ودورة تنميته وإمكاناته بتغير المناخ. لذلك من أجل اختيار سلالات متأقلمة بشكل أفضل ، يتم إجراء انتقاء مع مجموعة متنوعة صحراوية مثبتة في المنطقة شبه القاحلة بسيدي بلعباس من أجل المضي قدماً في اختيار وتوصيف هذه السلالات الجديدة للمنتجين في المنطقة شبه القاحلة. في هذا السياق ، تم إجراء هذا الاختبار في منطقة شبه قاحلة بطريقة أحادية الصيغة ، حيث ركز على مجموعتين من التهجينات الأساسية SaidaXPlaisant و SaidaXEsterel و SaidaXExito ومجموعة ثانية تتكون من هجنات RihaneXRas

el-mouch و EsterelXRas el mouch.

تتكون المجموعة الأولى من 36 سلالة بما في ذلك الصنف سعيدة كعنصر شاهد محلي ، بينما تضمنت الدراسة الثانية ما مجموعه 36 سلالة باستخدام الريحان كعنصر شاهد .

في المجموعة الثانية التي تم اختبارها، يمكن ملاحظة أن الصنف المحلي رأس المشوش يستخدم على نطاق واسع في الصحراء، والذي يظل الصنف المفضل.

أظهرت نتائج الاختيار الأولى أن سلالات الناتجة عن هذا البرنامج مثيرة للاهتمام في ظل ظروف المنطقة شبه القاحلة بسيدي بلعباس. نجد للمجموعة الأولى: SaïdaX Plaisant يقدم كسلالة أفضل بالنسبة للمجموعة الثانية ليس لدينا سلالة مثيرة للاهتمام ولكن الطفرات المجربة مثيرة للاهتمام مثل كسلالات جديدة.

تم الحصول على نتائج الاختيار هذه من خلال المقارنة مع اثنين من الشاهدين الرئيسيين وهما صنف الريحان وسعيدة المستخدمين على نطاق واسع من قبل المنتجين في المنطقة.

الكلمات المفتاحية : الفر دانية ، النسب ، التكيف ، التنوع الصحراوي ، الإجهاد ، شبه القاحل ، التسامح ، التحق. الطفرات

Table des matières

Remercîment

Dédicaces

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des photos

Liste des tableaux

Résumé

Introduction

CHAPITRE I : Généralité sur l'orge	1
I.1 Historique.....	1
I.2 Situation de l'orge en Algérie	1
I.2.1 Situation de l'orge dans la wilaya de Sidi-Bel-Abbès	2
I.3 Composition et utilisation de l'orge.....	3
I.4 Aspect botanique et classification	4
I.4.1 Aspect botanique	4
I.4.2 Classification.....	4
I.5 Caractères morphologiques	5
I.5.1 Appareil aérien.....	5
I.5.2 Appareil reproducteur.....	5
I.5.3 Appareil racinaire	6
I.6 Exigences pédoclimatiques.....	6
I.6.1 Exigences écologiques.....	6
I.6.2 Exigences pédologiques	7
I.7 Cycle de développement.....	7
I.7.1 Germination	8
I.8 Paramètres morphologiques	8
I.9 Les paramètres de rendements	8
CHAPITRE II : Méthode de sélection.....	9
II.1 La sélection massale :.....	9
II.2 La sélection récurrente.....	9
II.3 la sélection généalogique.....	10
II.4 La méthode BULK.....	10
II.5 la sélection par filiation mono graine ou single seedDescent (SSD)	11
II.6 Sélection conservatrice	11

II.7 Les objectifs de la sélection	12
II.8 Principe de sélection créatrice	12
II.9 Les différents types de croisements	12
II.10 Choix des épis et la culture des lignées de départ.....	13
II.11 L'héritabilité des caractères	14
II.11.1 L'héritabilité au sens large.....	14
II.11.2 L'héritabilité au sens restreint.....	14
II.11.3 Les conditions de l'héritabilité.....	15
CHAPITRE III : Amélioration génétique de l'orge	16
III.1 La création variétale.....	16
III.2 Hybridations	16
III.2.1 Hybridations intraspécifiques.....	16
III. 3 Mutagenèse	17
III.4 Le génie génétique.....	17
III.5 L'haplodiploïdisation.....	17
III.6 Androgenèse (culture d'anthers)	18
III.7 Gynogenèse (culture d'ovaire)	18
III.8 Intérêts de l'haploïdie	18
CHAPITRE I : Etude de la zone	20
I.1 Situation géographique de la zone d'étude	20
I.1.1. La wilaya de Sidi Bel Abbés	20
I.1.2 Agriculture.....	20
I.2. Site d'étude.....	21
I.3 Caractérisation de la région	21
I.3.1 Le climat	21
CHAPITRE II : Matériels et méthodes.....	24
II.1 Présentation et conduite de l'essai.....	24
II.1.1 Site d'expérimentation.....	24
II.2 Matériel végétal testé	24
II.3 Mise en place de l'essai	27
II.3.1 Type de sol	27
II.3.2 Précédant cultural	27
II.3.3 Préparation du sol	27
II.4 Méthodes.....	27
II.4.1 Dispositif expérimental	27
II.5 Observation et mesures	28
II.5.1 Paramètres phénologiques	28
II.5.2 Paramètres morphologiques	28
II.5.3 Paramètres de rendement	28

Partie terrain.....	29
Partie exploitation des données.....	34
Résultats et analyses	36
Paramètres morphologiques.....	36
Paramètres de rendement.....	56
Discussion	64
1-Paramètres morphologiques	64
2- paramètres de rendements	70
Conclusion.....	77

Introduction

La culture des céréales est considérée comme l'une des premières grandes découvertes ayant exercé une influence majeure sur l'avenir des sociétés humaines. Encore aujourd'hui, les céréales constituent la base de notre alimentation, en raison de la facilité des modes de production, de récolte, de stockage et de transport, de la diversité des aires géographiques de production, de leur richesse en constituants d'intérêt nutritionnel et de la diversité des modes de préparation et de consommation.

Parmi ces céréales, l'orge est une culture importante dans le calendrier céréalier des productions en Algérie. C'est l'une des céréales les plus anciennement cultivées, elle occupe la quatrième place mondiale après le blé, le riz et le maïs (Poehlam, 1985). En Algérie, l'orge est la deuxième céréale cultivée juste après le blé (Ramla et al, 2008).

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 des zones semi-arides où elle peut remplacer avantageusement le blé et donner de meilleurs rendements. En Algérie, la production et les rendements de cette culture sont fortement liés aux conditions climatiques. (Hanifi, 1999).

L'augmentation des rendements de l'orge peut se faire par des techniques culturales appropriées (travail du sol, fertilisation et traitements phytosanitaires), mais aussi par la recherche de nouvelles variétés très performantes et adaptés aux différents milieux de culture. (Hanifi, 1999).

C'est dans ce cadre que s'insère notre étude qui a été réalisée dans la zone semi-aride de l'ouest à Sidi-Bel-Abbès.. Ainsi deux essais comportant des croisement et mutants réalisés en Algérie et testée à Sidi-Bel-Abbès. ont été réalisés et suivi pour une sélection de lignées d'orge adaptées à la zone de Sidi-Bel-Abbès. Ces essais visent la sélection des lignées mutantes des variétés Saida, Rihane qui sont largement adoptées par nos agriculteurs dans la région Ouest et d'autre lignées introduites et cela en vue de mettre à la disposition de ces derniers des variétés productives. Ces essais sont le produit de mutation et de croisement par la méthode mutagenèse par effet de rayon Rx en vue de sélectionner des lignées productives en grain et en paille et adaptables aux stress de la région Ouest dans un temps plus court en comparaison avec le système conventionnel qui reste très long en durée mis à l'essai et donc nous avons assuré le suivi et l'évaluation au court de la campagne 2019/2020 à l'INRAA de Sidi Bel Abbès.

CHAPITRE I : Généralité sur l'orge

I.1 Historique

L'orge (*Hordeum vulgare*. L) fait partie de l'alimentation humaine 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 Turkestan, l'Éthiopie, le Tibet, le Népal et la Chine. Des fouilles effectuées en Égypte, à 100 km du Caire, ont établi qu'on cultivait cette céréale il y a plus de 5 000 ans. On retrouve cette même connotation chez les Égyptiens, les gladiateurs romains et les Vikings. En Amérique, les premières cultures remontent à Christophe Colomb qui, en 1493, avait embarqué des grains au départ d'Europe (Jessica. G et al., 2017).

I.2 Situation de l'orge en Algérie

En Algérie, les cultures céréalières sont très importantes du point de vue agronomique et socio-économique. En effet, les céréales occupent la plus grande superficie agricole cultivée et présentent le premier aliment de base de la population.

Sur les 8,5 millions d'hectares de superficie agricole utile (SAU), les céréales occupent annuellement, en moyenne, près de 3,5 millions d'hectares dont 1,5 en jachère, soit 81,58% de la SAU (HAMOU., 2017).

L'orge (*Hordeum Vulgare*. L) est une céréale rustique qui peut être cultivée dans des sols plus ou moins pauvres. Elle est intéressante pour le pays compte tenu de sa tolérance à la sécheresse (Bouzerzour .H, 1990).

Elle constitue, d'après des statistiques du Ministère de l'Agriculture, du développement Rural et de la pêche durant l'année 2006, la spéculation la plus stratégique après le blé dur et le blé tendre avec une superficie de 812 280 ha qui a donné une production de 12,35 millions de tonnes. La culture de l'orge s'inscrit dans le cadre du système céréaliculture élevage et dont l'objectif est une production élevée et régulièrement en grain et en paille (Bouzerzour .H, 1990).

Malgré l'importance des superficies, les rendements de cette culture restent faibles et fluctuants par rapport à ses potentialités de cette culture. Ils varient entre 13,2 qx/ha en 2003 et 15,2 qx/ha en 2006 qui est le rendement le plus élevé durant cette décennie (Ibáñez-Vea M et al., 2012).

Le tableau numéro 01 représente la superficie et La production d'orge en Algérie entre 2015/2018.

Tableau 1 : la superficie et la production d'orge en l'Algérie.

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

Ce graphe traduit les résultats du tableau pour éclaircir les données.

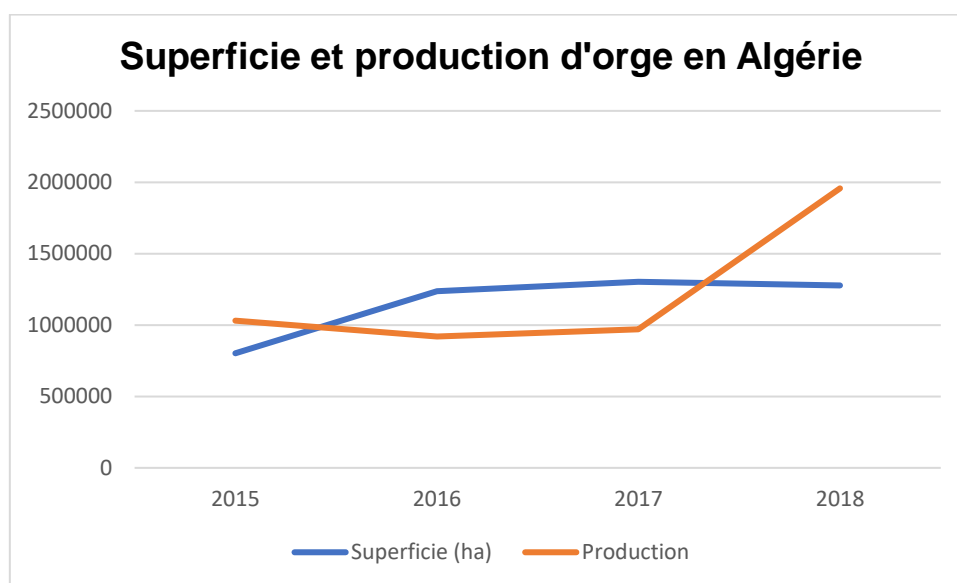


Figure1 : Histogramme de la superficie et la production d'orge en l'Algérie.

Commentaire :

La campagne de l'année **2018** a enregistré la meilleure production par rapport à la période de 2015 /2018 avec une valeur de **1 957 327 Qx** cependant celle des années précédentes n'était pas satisfaisante.

I.2.1 Situation de l'orge dans la wilaya de Sidi-Bel-Abbès

Le tableau numéro 02 nous indique les superficies et les rendements de l'orge dans la wilaya de SIDI BEL ABBES entre 2015 /2019.

Tableau 2: 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

L'histogramme suivant nous indique les superficies et les rendements de l'orge dans la wilaya de Sidi-Bel-Abbès 2015/2019

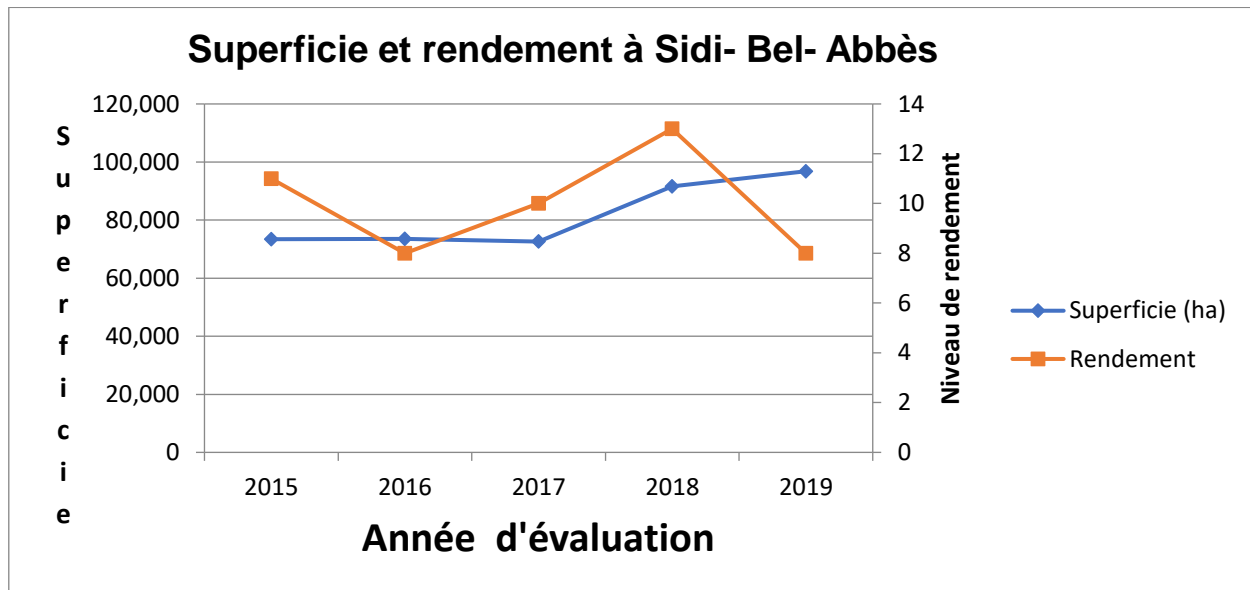


Figure2 : Histogramme de la superficie et le rendement d'orge dans La wilaya de Sidi-Bel-Abbès (2015-2019) ; (DSA.2020).

Commentaire

Les campagnes des années 2015 et 2018 étaient les meilleurs car le rendement était élevé entre 11 et 13 Qx/ha cependant il a diminué les années 2016 et 2019 Celle-là est due à la faible précipitation.

I.3 Composition et utilisation de l'orge

En raison de la grande quantité d'amidon qu'elle renferme, l'orge commune constitue une matière alimentaire précieuse. 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 le glucose 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 de **2 % à 3 % de lipides**, dont le tiers environ est situé dans le germe (Soleymani. A, 2017).

Au niveau mondial, l'utilisation de l'orge se répartit entre l'alimentation animale (**55 à 60 %**), la production de malt (**30 à 40 %**), l'alimentation humaine (**2 à 3 %**) et la production de semences (**5 %**).

L'orge était destinée à l'autoconsommation humaine et servait de complément fourrager aux troupeaux entretenus pendant la plus grande partie de l'année dans les régions steppiques. L'orge est préparée de différentes manières, soit pour servir d'aliment, soit pour la médecine (Emmanuel. I et al., 2017).

I.4 Aspect botanique et classification

I.4.1 Aspect botanique

L'orge est une plante annuelle au cycle végétatif court, plantée en automne, et qui sera récoltée en été, le grain est de forme elliptique et de couleur noir ou pourpre. D'un point de vue morphologique le grain d'orge est un caryopse à glumelles adhérentes chez les variétés cultivées. Les glumelles ou enveloppes ne se séparent pas du grain lors du battage (Andrew .C et al., 2017).

L'orge est caractérisé par un fort tallage supérieur à celui du blé et un système racinaire plus superficiel et moins important (Soltner. L, 1986). La plante a une tige cylindrique et creuse, entrecoupée de nœuds là où se forment les feuilles sa hauteur varie de 30 à 120 cm selon la variété et les conditions de culture. L'épi, ou tête, est formé d'épillets attachés aux nœuds par une structure dentelée nommée rachis. Chaque épillet est composé de deux enveloppes contenant l'une une fleur mâle et l'autre une fleur femelle. Les nœuds du rachis pouvant être formés d'un seul épillet ou de trois, l'inflorescence paraîtra avoir deux ou six rangs de grains d'où les noms d'orge à deux ou six rangs (Holloway. P.J and C.E., 2017).

I.4.2 Classification

Selon Agnieszka .M et al. (2016) l'orge appartient à l'embranchement des Spermaphytes, sous embranchement des Angiospermes, classe des Monocotylédones, ordre des Glumiflorales, famille des Poacées, sous famille des Festucoidées, genre *Hordeum*.

Au point de vue agricole il existe deux formes d'orge, l'orge à deux rang et l'orge à six rangs qui descend de celui à deux rangs (Lakshmi. K et al., 2016)



Figure 3: Classes d'orges selon le degré de fertilité des épillets et la compacité de l'épi.

I.5 Caractères morphologiques

I.5.1 Appareil aérien

a. 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 (Gonde et Jussiaux, 1980, Boulal et al, 2007 et Kellil, 2010).

Quant aux entre-nœuds et 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. Feuille

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 (Clément, 1971).

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).

c. Le grain

Le grain d'Orge est un caryopse à glumelles adhérentes chez la plupart des variétés cultivées, il est libre dans quelques variétés (Orge nue). La présence des glumelles diminue le poids spécifique et la qualité des grains (Simon H, 1989).

La glumelle intérieure est prolongée par une arête ou barbe. La diminution de l'importance des barbes, paraît également une amélioration dans un avenir proche. La composition du grain varie selon la variété et les conditions de culture (Prats J, 1971 et Khaldoun A, 1986 et Simon H, 1989).

I.5.2 Appareil reproducteur

• L'inflorescence

L'inflorescence de l'Orge s'appelle l'épi. Chaque talle fertile porte une inflorescence en épi composé d'une tige pleine ou rachis coudée à 10 articles en moyenne, de trois épillets uniflores : un médian et deux latéraux, en position alternées sur deux rangées opposées. (Moule, 1980).

Le rachis d'Orge ne porte pas d'épillet terminal, comme chez le blé. (Cédric Jacquard, 2007).

L'épillet d'Orge ne comprend qu'une fleur. Ce dernier est très petit et peu visible portant trois étamines et un pistil (Clément 1971, Belaid, 1986).

Après l'autofécondation, la fleur d'Orge forme un fruit unique appelé caryopse ou grain à glumelles adhérentes chez les variétés cultivées. Il est d'aspect allongé, bombé sur face dorsale et parcouru sur face ventrale par un sillon (Moule, 1980).

I.5.3 Appareil racinaire

Le système racinaire est du type fasciculé à développement superficiel, environ 60% du poids total des racines se trouve localisé dans les 25 premiers centimètres du sol (Prats J, 1971 et Simon H, 1989).

Le système racinaire est fascicule bien que moins puissant que les autres céréales (Soltner, 2005).

Une caractéristique essentielle de l'espèce orge est son extraordinaire adaptation à des conditions extrêmes (Hadria, 2006).

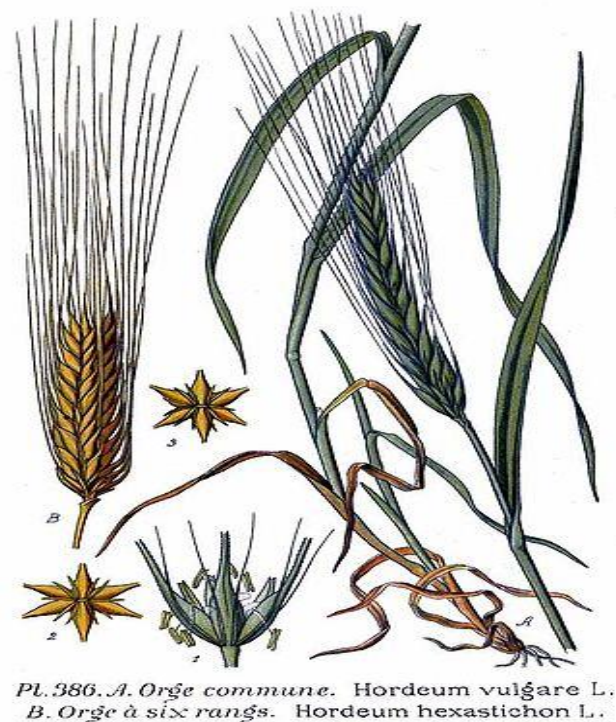


Figure 4 : les caractères morphologiques d'orge simple et d'orge à 6 rangs
(source :<http://dico-sciences-animales.cirad.fr/>)

I.6 Exigences pédoclimatiques

I.6.1 Exigences écologiques

a. Climat

L'Orge (*Hordeum vulgare* L.) est une céréale rustique qui peut produire du grain et de la biomasse même en présence de conditions difficiles. En Algérie cette aptitude est liée à sa précocité et à son puissant système racinaire.

Elle exige une photopériode, de douze à treize heures, pour monter et la durée qui s'écoule entre la levée et l'épiaison s'abrège lorsque la durée du jour augmente.

L'Orge est sous les mêmes conditions de culture, plus précoce que le blé. Elle tolère plus le froid et peut donc pousser en zones d'altitude (>1000 mètres). Elle craint cependant les milieux humides et chauds (Menad A, 2008).

b. Pluviométrie

L'Orge consomme souvent moins d'eau par gramme de matière sèche produit que les autres céréales mais la relation entre le rendement en grain de l'Orge et la consommation d'eau n'est pas linéaire (Soltner, 1990).

Le rendement augmente avec l'eau consommée jusqu'à 350 mm, puis il chute par excès d'eau (Hakim M, 1993).

c. La température

La germination de la semence d'Orge dépend surtout de la température. La température optimale pour la germination est entre 12°C et 25°C mais elle peut avoir lieu entre 4 et 37°C en présence d'humidité dans le sol (Simon et al, 1989).

La vitesse de germination dépend de la somme des températures. Ainsi, si la température moyenne, après le semis, est de 7°C, la semence germe après 5 jours (en présence d'humidité dans le sol alors qu'elle nécessite 3,5 jours si la température moyenne est de 10°C (Abdelmadjid Hamadache, 2016).

I.6.2 Exigences pédologiques

• Le sol

L'orge s'accommode mal des sols lourds, argileux, nitrifiant lentement au printemps (limitation du tallage). Il préfère des sols sains, pas trop compacts, légers et frais. Le pH du sol est voisin de la neutralité.

I.7 Cycle de développement

L'identification des phases de développement de la plante, peut servir de repère pour programmer les interventions techniques sur la culture.

Le cycle de développement des céréales est subdivisé en trois grandes phases, où chaque phase est divisée en un nombre de stades (Gillet, 1980).

❖ La première phase

C'est la période végétative qui correspond aux stades levée 3 à 4 feuilles ; tallage et montaison, et D'après Soltner, 1995, elle s'étend de la germination à l'ébauche de l'épi.

- Phase de la germination et de levée
- Phase levée au tallage
- Phase tallage-début montaison

❖ La deuxième phase

C'est la période de reproduction qui correspond aux stades gonflement, épiaison et floraison.

- Phase de formation des épillets
- Phase de spécialisation florale
- Phase épiaison et fécondation

❖ La troisième phase

C'est la phase de formation et de maturation des grains qui correspond aux stades grain laiteux et grain mûr.

❖ Période de maturité (Khaldoun, 1990).

I.7.1 Germination

Le processus de germination, dans la conception courante, est le passage de la graine au repos à la jeune plantule (Bayard, 1991).

Du point de vue de la physiologie végétale, la germination stricto sensu débute avec la réhydratation de la graine et cesse dès que la radicule (1^{er} racines) a percé l'enveloppe de la graine. Les étapes ultérieures d'émergence des feuilles, sont des étapes de croissance (Jordan et Haferkamp, 1989).

De nombreux paramètres internes et externes sont indispensables pour la bonne germination du grain. La présence de l'eau, de la température et de la lumière redémarre les activités cellulaires et provoque de profondes transformations du grain.

L'embryon commence à se développer en une racine, une tige et des feuilles et entame sa croissance pour donner l'adulte capable de se reproduire (Laberche, 2010).

I.8 Paramètres morphologiques

1. La hauteur
2. La longueur de l'épi
3. La longueur de la barbe
4. La longueur du pédoncule

I.9 Les paramètres de rendements

1. Le nombre d'épi par mètre linéaire
2. Le nombre de grain par épi
3. Le poids de mille grains (PMG)

CHAPITRE II : Méthode de sélection

II.1 La sélection massale :

Au sein d'une population, une certaine variabilité génétique existe. La sélection massale consiste à y choisir des plantes d'après leurs caractères phénotypiques : épi plus gros, mieux conformée, etc. et à les multiplier. La méthode est proche de la sélection naturelle. Vu la forte influence du milieu sur l'expression du génotype, la méthode est assez empirique. Elle n'est efficace que si les caractères sont héréditaires. Le choix d'individus de phénotype intéressant peut n'être d'aucun effet sur le grain génétique à la génération suivante. La sélection massale est totalement inefficace lorsqu'elle est appliquée simultanément à des ensembles de caractères en corrélation négative. C'est fréquemment le cas entre le rendement et la qualité comme chez la luzerne entre le rendement en matière sèche et le teneur en protéines.

La sélection massale peut cependant être utilisée valablement dans un programme de multiplication ou de sélection conservation ou encore en complément de la sélection généalogique. Elle doit être effectuée sur un grand nombre d'individus et répétée sur plusieurs générations. (MICHEL V, 1997)

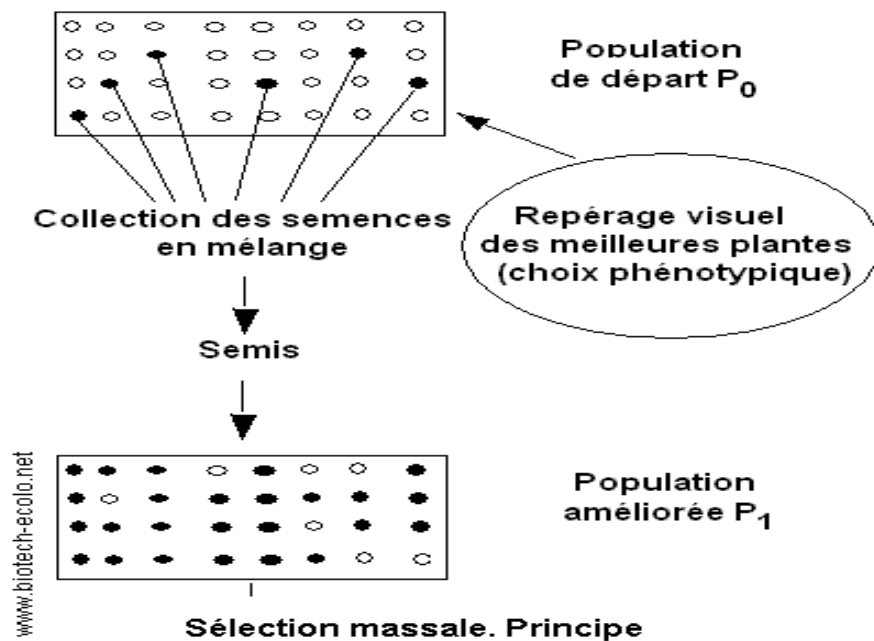


Figure 5 : le principe de la sélection massale (biotech.ecolo.net)

II.2 La sélection récurrente

Cette méthode de sélection vise à introduire solidement un caractère, par exemple plusieurs gènes de résistances à une maladie, pour aboutir à la création d'une nouvelle population qui sera utilisée comme matériel de départ.

II.3 la sélection généalogique

Cette méthode est également appelée sélection individuelle ou sélection par la méthode de lignée pures ou pedigree. Elle est surtout pour l'amélioration des plantes autogames (MICHEL V ,1997)

Cette méthode consiste à choisir des individus dans une population hétérogène et procéder ensuite à l'étude des descendance en autofécondation en suivant la filiation généalogique de chaque individus (plante ou épis par ligne), d'où le nom de sélection généalogique (DEMARLY et SIBI, 1996), à chaque génération, on choisit des plantes intéressantes et on attend la génération suivante pour voir si le caractère retenu s'extériorise à nouveau et de façon homogène (VESPA, 1984).

En partant d'une F2 très hétérogène, des autofécondations successives et des éliminations importantes aboutissent à la création d'une lignée très fortement homozygote pour ses caractères. Si elle présente des caractères intéressants, cette lignée sera déposée à l'inscription et deviendra une variété commerciale (MACIEJEWSKI ,1991).

La première étape consiste à choisir un nombre important de plantes ou d'épis au sein d'une population hétérogène.

La deuxième étape consiste à semer les descendance des plantes choisies (plante ou épi par ligne) pour une sélection visuelle. Souvent, des épidémies de maladies sont artificiellement créées pour éliminer les descendance sensibles. Les lignées défectueuses sont alors écartées et seules les lignées supérieures sont gardées.

Après élimination des types non désirables, chaque lignée homogène est récoltée et sa descendance est semée séparément durant une ou plusieurs années pour des observations supplémentaires dans différent environnements.

La troisième étape commence lorsque le sélectionneur ne peut plus choisir entre les lignées sur la seule base d'une sélection visuelle. Les lignées (généralement très peu) sont alors comparées entre elles et avec une ou plusieurs variétés déjà établies. Les comparaisons se font généralement pour le rendement et pour d'autres caractères tels que la résistance aux maladies, la précocité, la hauteur, etc. (ZAHOUR ,1992).

La sélection généalogique est une méthode efficace pour les caractères peu influencés par le milieu (GALLAIS et al ,1992). Son grand intérêt est de fournir à la grande culture des lignées pures dont les avantages sont considérables : végétation uniforme, tiges de même hauteur, gains de même taille et rendement élevé (KHA LDOUN et al ,2006).

II.4 La méthode BULK

Le sélectionneur laisse la population de départ F2 s'autoféconder pendant plusieurs générations ; au cours des autofécondations successives, les différents caractères intéressants à l'état récessif peuvent s'extérioriser en devenant homozygotes.

Le choix des plantes intéressantes commence au plus tôt en F4 (alors qu'en sélection généalogique, elle commence en F2) (MACIEJESKI, 1991).

Jusqu'à ce stade, les premières générations F2, F3.....etc. Sont récoltées en vrac et ressemées sans aucune identification de pedigree : aucun choix, sauf des éliminations par compétition ou par sélection naturelle (DEMARLT et SIBI ,1996).

A partir de la F5 la technique de travail de la méthode BULK s'identifie à celle de la sélection généalogique (MACIEJESKI, 1991).

L'intérêt de la stratégie est d'avoir allégé considérablement les premières générations et de reporter les choix sur les structures F4 déjà fortement homozygotes (DEMARLT et SIBI ,1996).

II.5 la sélection par filiation mono graine ou single seed Descent (SSD)

Cette méthode, utilisée pour la sélection des plantes à cycle court, s'applique peu chez les céréales. Elle convient pour les espèces qui donnent facilement plusieurs générations par an et peu de graines par gousse, les potagères par exemple (MACIEJESKI, 1991).

Au lieu de décider quelle plante F2 sera retenue, on récolte systématiquement une seule graine ou seul épi par plante F2. Lorsque les plantes ont bien progressé vers un taux d'homozygotie satisfaisant, on poursuit par la méthode pedigree (généalogique) qui autorise alors un choix bien plus pertinent (ANONYME, 2006). Les autofécondations sans sélection sont répétées sur 4 à 5 générations au total.

Le sélectionneur garde ainsi un exemplaire, au moins de chaque plante de la population de départ (MACIEJESKI, 1991).

Le but est d'obtenir des lignées à partir d'un maximum de plante F2. Ceci permet de réduire les risques de perte des génotypes supérieurs par sélection (artificielle ou naturelle) surtout pour les caractères à faibles héritabilités tels que le rendement. (ZAHOUR, 1992).

Le désavantage principal de la sélection SSD est la part importante du hasard qui risque de conserver beaucoup de matériel inintéressant. Théoriquement cette méthode est celle qui garde cependant toute la variabilité génétique et peut servir de témoin de l'étendue de celle-ci (BOUBEKEUR, 2005).

II.6 Sélection conservatrice

Une nouvelle variété est exposée à subir des altérations : dégénérescence, hybridations, incontrôlés, divergences naturelles par rapport au type d'origine.

La conservation des caractères acquis est assurée par la sélection conservatrice. Comme son nom l'indique, la sélection conservatrice ne crée pas, elle maintient le matériel génétique. Elle a pour but de maintenir une homogénéité parfaite des caractères génétiques de la variété (MACIEJESKI, 1991).

La sélection conservatrice valorise la sélection créatrice et assure la diffusion de variétés nouvelles ou cultivées. C'est ainsi qu'elle élimine à chaque génération les variations pouvant apparaître, quelques soient d'origine génétique accidentelle (SIMON et al, 1989)

A chaque génération, le sélectionneur contrôle la pureté des reproducteurs et élimine systématiquement les familles ou les lots qui présentent une différence avec le type original de la variété.

C'est grâce à ce contrôle de la filiation que le sélectionneur fournit à l'agriculture des semences de base qui présentent la pureté variétale requise.

La plupart des céréales à paille (blé, orge, avoine, riz) sont des plantes autogames (ce qui limite des risques d'hybridation). Très fortement homozygotes, ce qui rend plus aisé le maintien de l'identité génétique au cours des multiplications. Pour ces plantes, la sélection conservatrice est de type généalogique (MACIEJESKI, 1991).

Un critère de sélection est défini comme « la marque à laquelle on reconnaît une chose parmi d'autres » : il doit permettre de choisir, parmi un grand nombre d'individus, ceux qui correspondent aux objectifs agronomiques ou de qualité au départ (MONNEUVEUX et THIS, 1997).

L'aptitude d'un cultivar à être raisonnablement performant dans un environnement, ou diverses contraintes de production (stress de sécheresse, de froid, de chaleur ...) sont combinées les unes aux autres, influant sur la stabilité du rendement, est un caractère important pour l'aboutissement à de nouvelles variétés. Ces dernières doivent être améliorées,

tant sur le plan agronomique (productivité, adéquation au milieu : physique et biologique) que qualitatif pour une meilleure adéquation à la demande de l'industriel (VESPA, 1984). En Algérie et dans les zones soumises à une forte variabilité climatique, l'amélioration de la tolérance aux stress reste un objectif de sélection prioritaire. L'amélioration de rendement et de la qualité du blé tendre passe la création variétale et le choix de critères fiables pour l'identification de mécanismes d'adaptation aux contraintes environnementales.

II.7 Les objectifs de la sélection

L'objectif de l'amélioration des plantes est d'obtenir des variétés mieux adaptées aux besoins de ceux qui les cultivent (cultures plus simples, moins onéreuses, plus productives) de ceux qui les consomment (meilleure qualité, meilleure conservation) ou de ceux qui on réalise la transformation industrielle (meilleure homogénéité)

En recherchant des variétés nouvelles ou cultivars nouveaux répandant mieux que celles existantes aux conditions de milieu et aux techniques culturales on pratique une sélection améliorante. Ensuite, la sélection conservatrice permet de maintenir les qualités des nouveautés.

Les objectifs sont d'améliorer la production en qualité et en régularité, d'accroître la qualité et de procurer plus de facilités pour la conduite culturale. Très souvent, ces objectifs ne sont pas indépendants.

Une variété nouvelle doit posséder, outre un potentiel de production plus élevé, une certaine souplesse d'adaptation aux conditions climatiques, édaphique et aux ennemis. Les produit récoltes doivent présenter une homogamétisme suffisante une normalisation biologique, exigence très importante en agriculture moderne. (MICHEL V ,1997)

II.8 Principe de sélection créatrice

Pour augmenter la gamme de la variabilité, les sélectionneurs en recourent au croisement qui nécessite la présence de géniteurs connus. la connaissance des procédures de croisement est important, ces procédures peuvent être différentes mais elles sont basées sur le même principe (castration-pollinisation) :

La castration : élimination des étamines de la plante choisie comme femelle.

La pollinisation : la méthode de pollinisation utilisée est celle appelée TWIRL qui consiste à poloniser avec des épis. Le parent femelle est prêt à être pollinies environ 2jours après la Castration (lorsque les stigmates sont réceptifs, c'est-à-dire lorsque les fleurs castrées sont béantes)

II.9 Les différents types de croisements

- **Croisement simple** :

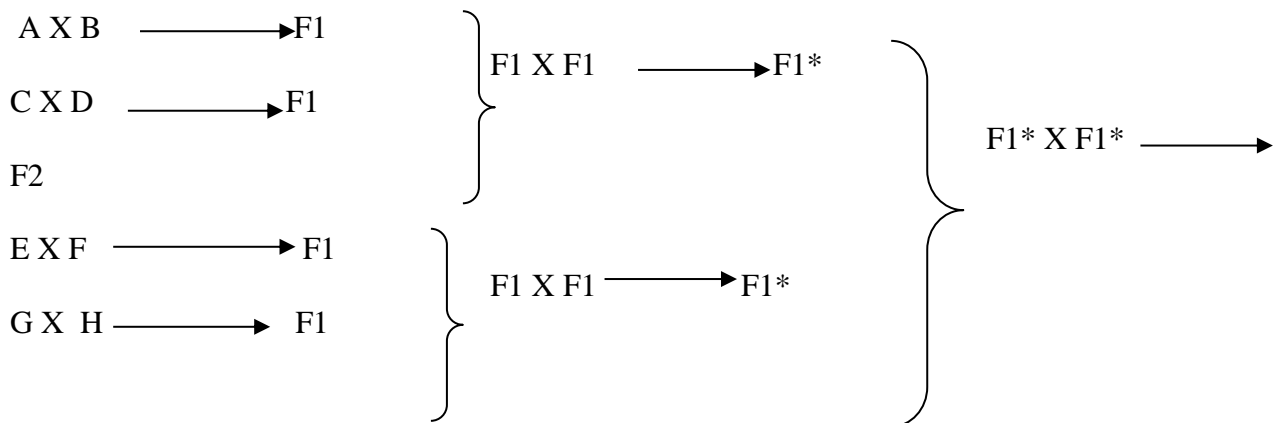
A X B \longrightarrow F1 \longrightarrow F2.....

- **Croisement doublé** :

A X B \longrightarrow F1
 C X D \longrightarrow F1

} F1 X F1 \longrightarrow F1*

- **Croisement pyramide (complexe) :**



Dans tous les croisements les parents sont homozygotes. Les F2 est hétérogène et à ce stade la sélection est donc possible ou la ségrégation commence car les génotypes nouveaux apparaissent ce qui va constituer le point de départ pour le sélectionneur.

La méthode utilisée est la sélection généalogique conservatrice. Elle consiste à maintenir la variété par descendance généalogique.

A partir d'épis de référence de la variété, des épis sont semés en épi-ligne et constituent le matériel de départ (G0) sur lequel est récoltée la première génération de semences (01).

L'année suivante, le semis des G1 produira des semences G2 produira des G3 les semences des génération G1, G2, G3 sont regroupées sous les génétiques semences de prébase.

La dernière génération de pré base G3 produit la G4 appelée semences de base.

La finalité est d'obtenir des semences de base d'une pureté variétale d'au moins 999 pour 1000.

Elle s'exprimera tout au long de la multiplication successive de la génération de pré bas par le maintien d'une pureté variétale élevée (BOUTOUIL K, 2003)

II.10 Choix des épis et la culture des lignées de départ

Plusieurs centaines à quelques milliers d'épis sont choisies parmi la pépinière de la variété à multiplier. Chaque épi est observé au laboratoire et les individus douteux, mutants ou hybrides sont éliminés

Une ligne par épi est semée dans une parcelle isolée de toute culture de blé : ces lignées de départ G0 sont alors examinées plusieurs fois en culture et toute ligne présentant des plantes dont les caractères botaniques ne correspondent pas exactement à ceux de la variété est éliminée ainsi que les deux lignes voisines si l'anomalie est décelée après floraison.

D'autre part un céréalier aura soin de choisir plusieurs variétés de manière à réduire le risque climatique ou parasitaire. (BELMAKHFI A, 2010)

II.11 L'héritabilité des caractères

Définition :

C'est un nombre résultant d'une analyse de variance. Elle prétend estimer dans l'échantillon étudié la part de la variabilité d'origine génétique (JACQUARD et SERRE, 1977) ; de savoir si les différences observées entre individus proviennent de variation dans la constitution génétique des plantes ou sont liées au facteur du milieu (DEMARLY, 1977). Elle est symbolisée par la lettre H ou h² selon les auteurs.

L'héritabilité peut être définie de deux façons ; l'héritabilité au sens large et l'héritabilité au sens étroit :

II.11.1 L'héritabilité au sens large

Elle est applicable dans le cas où un choix des reproducteurs est réalisable

Préalablement. Elle s'exprime par le rapport :

$$H^2 = \frac{\text{Variance génétique}}{\text{Variance phénotypique}}$$

Elle représente la proportion de la variabilité totale observée due à la variabilité génétique (LE COCHEC, 1972). Dans ce type de l'héritabilité, on rencontre la variabilité due à tous les types d'actions de gènes : additivité, dominance et épistasie.

II.11.2 L'héritabilité au sens restreint

Elle est applicable dans la mesure où on fait reproduire entre eux des génotypes choisis. Elle s'exprime par le rapport :

$$H^2 = \frac{\text{Variance génétique additive}}{\text{Variance phénotypique}}$$

Elle représente la part de la variabilité totale observée due à la composante additive de la variabilité génétique.

En ce qui concerne l'héritabilité au sens étroit ; pour FALCONER et ROBINSON en 1930 cette définition est la seule qui devrait porter le nom d'héritabilité (LE COCHEC, 1972).

Contrairement à l'héritabilité au sens large, l'héritabilité au sens étroit comprend la variabilité due à l'action des gènes additifs seulement.

II.11.3 Les conditions de l'héritabilité

Facteurs d'environnements :

- Variation climatique
- Facteurs du milieu.

Facteurs génétiques :

- Intervention de nombre de gènes.

CHAPITRE III : 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 génétique des plantes consiste à créer de nouvelles variétés à partir des variétés existantes (diversité génétique). Ce transfert de gène se fait par croisements dirigés et sélection des meilleures plantes issues de ces croisements (ceci nécessite la connaissance des modes de reproduction). D'autres moyens de création de variétés performantes existent dont la mutagenèse, la fusion des protoplastes, la transgénèse et les variations somatiques.

L'amélioration génétique des plantes est le processus par lequel l'Homme modifie une espèce végétale donnée en exploitant la diversité génétique préalablement existante. En puisant dans la diversité, l'Homme recombine les gènes par plusieurs méthodes dont les croisements dirigés. Il pratique ensuite une sélection (tri) et une multiplication du matériel végétal porteur des traits agronomiques désirés. L'inscription au catalogue des variétés améliorées, précède la commercialisation des produits finals.

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.

Les voies utilisées pour y parvenir peuvent être plus ou moins larges et différentes, les objectifs généraux d'amélioration étant tournés vers la diminution des coûts de production (DOUSSINAULT et *al* cités par GALLAIS et BANNEROT).

On estime généralement que l'amélioration génétique des plantes est responsable de la moitié des progrès agronomiques réalisés depuis quelques décennies. L'autre moitié étant due à l'amélioration des techniques agricoles.

III.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.

III.2 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.

III.2.1 Hybridations intraspécifiques

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 compléter entre deux parents tout un ensemble de caractéristiques.

III.2.2 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.

Les hybridations interspécifiques présentent les avantages suivants :

- Cette hybridation contribue à la création d'espèces nouvelles, notamment parmi les espèces cultivées (orge, colza, pomme de terre) ;
- C'est une méthode d'haplodiploïdisation, en raison de l'élimination sélective et spontanée du génome du parent pollinisateur au cours des premières divisions cellulaires de l'embryon ;
- Les barrières génétiques peuvent parfois être levées entre espèces voir même entre genres différents, normalement interféconds ;
- L'hybridation interspécifique permet l'augmentation de la variabilité fortement diminuée et qui présente des intérêts agronomiques importants.

III.3 Mutagenèse

Les mutations se produisent spontanément dans la nature mais on peut aussi les provoquer par des agents mutagènes :

Chimiques (sulfamides, formol, hydrocarbure, méthane) ou des ou des rayonnements (UV, γ , X). Ces mutations provoquent l'apparition brutale d'allèles nouveaux ; avec l'apparition dans la plupart du temps de caractères défavorables, voire létaux. Dans d'autres cas, les mutations ne sont pas transmissibles.

La mutagenèse a été appliquée afin d'obtenir des modifications morphologiques et physiologiques des plantes, la production de nombreux allèles pour un gène donné, la recombinaison de gènes étroitement liés, le transfert de gène ou de groupe de gènes d'une ou de groupe de gènes d'une espèce à une autre et l'augmentation du degré de croisement naturel chez les plantes autogames.

Ce procédé a été rapidement délaissé parce qu'il est à l'origine de modifications intempestives du code génétique et de remaniements chromosomiques tendant à rompre l'harmonie d'un arrangement et à apporter un affaiblissement général de la vigueur, même s'il engendre un caractère nouveau. Avec la découverte des méthodes de génie génétique, des modifications beaucoup plus spécifiques sont envisagées.

III.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.

III. 5 L'haplodiploïdisation

La technique de cette méthode a été réalisée au laboratoire de recherche génétique des plantes au centre de recherche (CRP) de Mehdi Boualem à l'INRAA d'Alger suivant la technique universelle ci-dessous

L'haplodiploïdisation 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 « haplodiploïsation » ou encore appelé « haploïdie ».

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).

III.6 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.

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 ; chez le blé dur ce taux est de 99%. Comme le taux de plantules chlorophylliennes est forcément influencé par le génotype, il est de l'ordre 0,1 à 1 hybrides doubles pour 100 anthères mis en culture.

III.7 Gynogenèse (culture d'ovaire)

Le principe de base et les protocoles sont analogues à ceux décrits pour l'androgenèse mais ce 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.

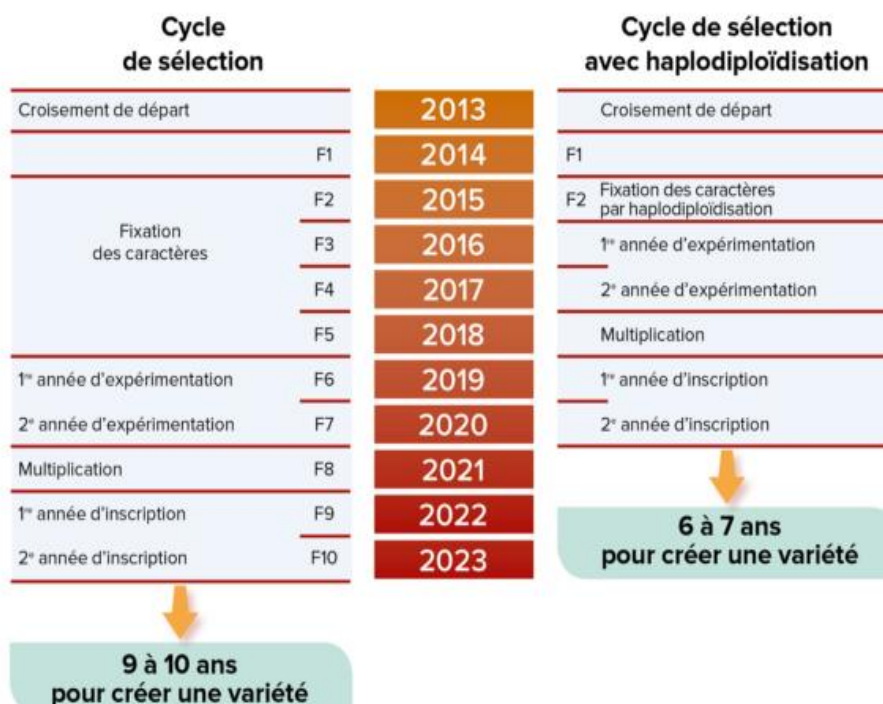
L'embryon sera ensuite transféré sur un milieu de germination ou la cal sur un milieu de régénération.

III.8 Intérêts de l'haploïdie

L'obtention rapide des lignées pures dont on a besoin pour un tel ou tel programme d'amélioration, de juger leurs valeurs agronomiques avec une meilleure précision. De plus, cela permet de choisir plus facilement les individus pour leurs caractères génétiques ;

- Elle permet d'éviter un problème rencontré dans la sélection généalogique classique : la dérive génétique.
- Elle permet encore un gain du temps surtout pour les espèces multipliées par graine, comme les céréales .

La fixation plus rapide du matériel génétique



© GNIS-PEDAGOGIE.ORG

Figure 6 : la fixation la plus rapide du matériel génétique

Source : site internet GNIS. PEDAGOGIE .ORG

CHAPITRE I : Etude de la zone

I.1 Situation géographique de la zone d'étude

I.1.1. La wilaya de Sidi Bel Abbés

Située au Nord-Ouest du pays. La wilaya de Sidi Bel Abbés limitée au nord par la wilaya d'Oran, à nord-ouest par la wilaya d'Ain Témouchent, au nord-est par la wilaya de Mascara, à l'ouest par la wilaya de Tlemcen, à est par les wilayas de Mascara et Saida, au sud par les wilayas de Naama et El-Bayad, et au sud-est par la wilaya de Saida

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

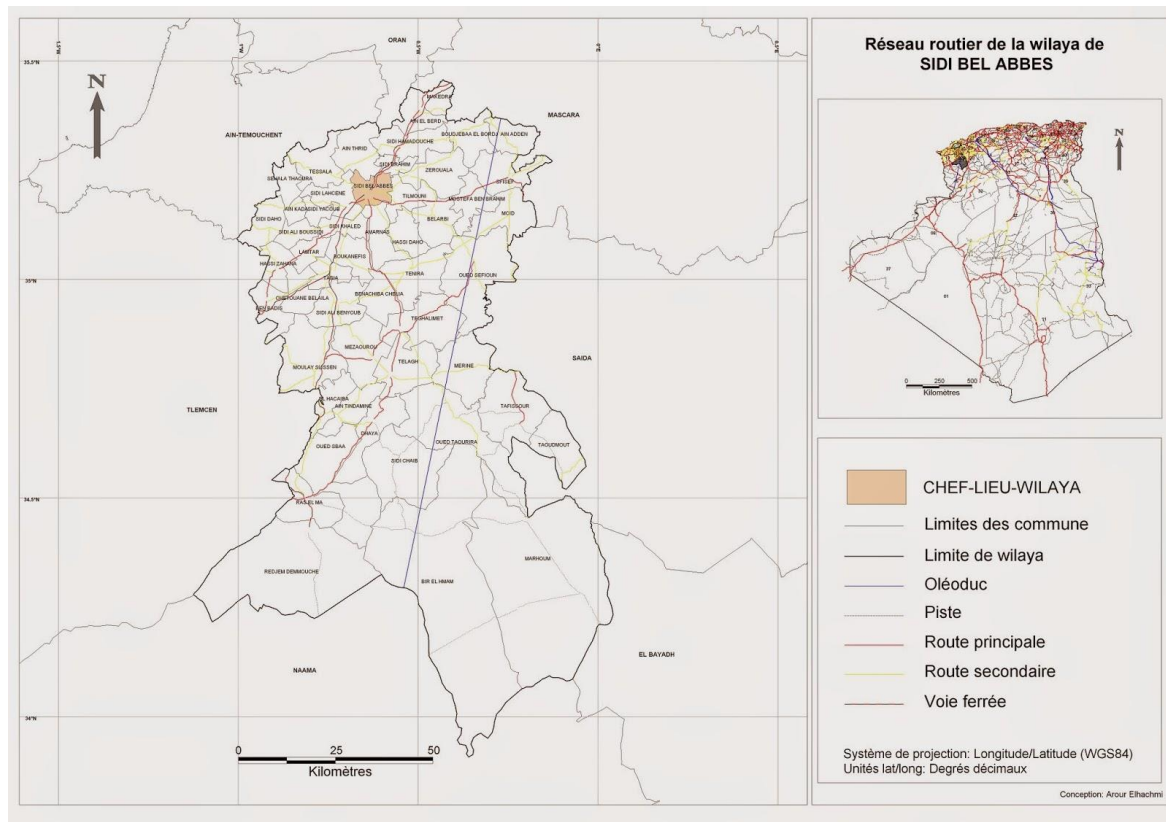


Figure 7 : Carte de situation géographique de la wilaya de SIDI BEL ABBES

(Source site internet : Découpage administratif de l'Algérie & Monographie, Carte de situation géographique de la wilaya de SIDI BEL ABBES)

I.1.2 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 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.

I.2. Site d'étude

L'expérimentation de ce thème d'étude a été conduite au niveau de la station de recherche et expérimentation INRAA sur son site situé à l'ITGC de Sidi Bel Abbès.

La ferme de démonstration et de production de semences de SBA est située dans l'ouest de l'Algérie, au sud-ouest de la ville à 4 Km, reliée par la route nationale n°7 (route de Tlemcen) à la limite des communes de Sidi-Bel-Abbès et Sidi Lahcen .



Figure 8 : Situation géographique de l'ITGC par Google Earth 2020.

I. 3 Caractérisation de la région

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

I.3.1 Le climat

Ce site est sous l'effet d'un climat semi-aride avec une pluviométrie faible et mal répartie et des températures variables caractérisées surtout par des amplitudes thermiques importantes.

La moyenne pluviométrique annuelle est de 288 mm (Baroudi ; 2002), le climat est caractérisé par une sécheresse printanière estivale variant de 5 à 6 mois.

La moyenne des températures minimales du mois le plus froid : 2°C.

La moyenne des températures maximales du mois le plus chaud : 34°C.

La pluviométrie annuelle totale a diminué de presque 100 mm et les risques de sécheresse se font marquer de plus en plus, ajoutés à cela les autres risques climatiques tels que les gelées, etc.

Pour ces raisons la ferme a toujours fixé dans la priorité de ses travaux d'amélioration et d'obtention de stress hydrique.

La figure suivante nous indique la pluviométrie de la wilaya de Sidi -Bel -Abbès (2018/2020).

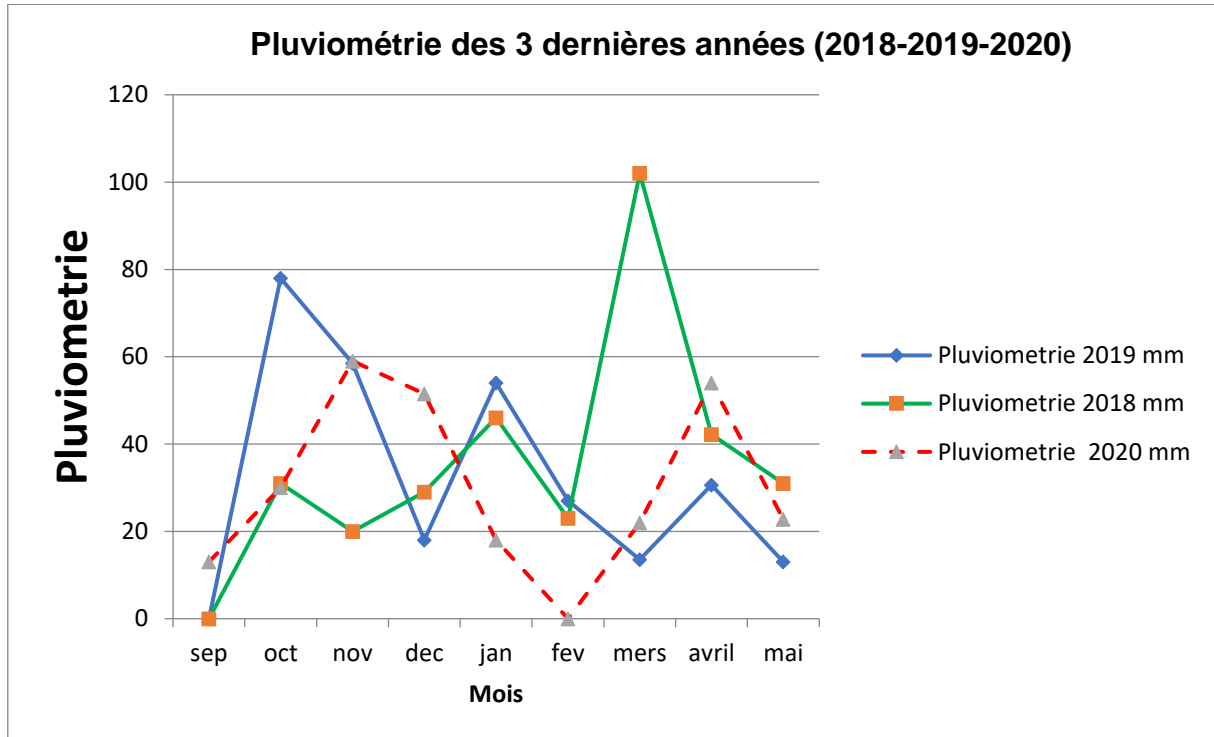


Figure 9 : Pluviométrie mensuelle de Wilaya de SBA durant 2018-2019-2020

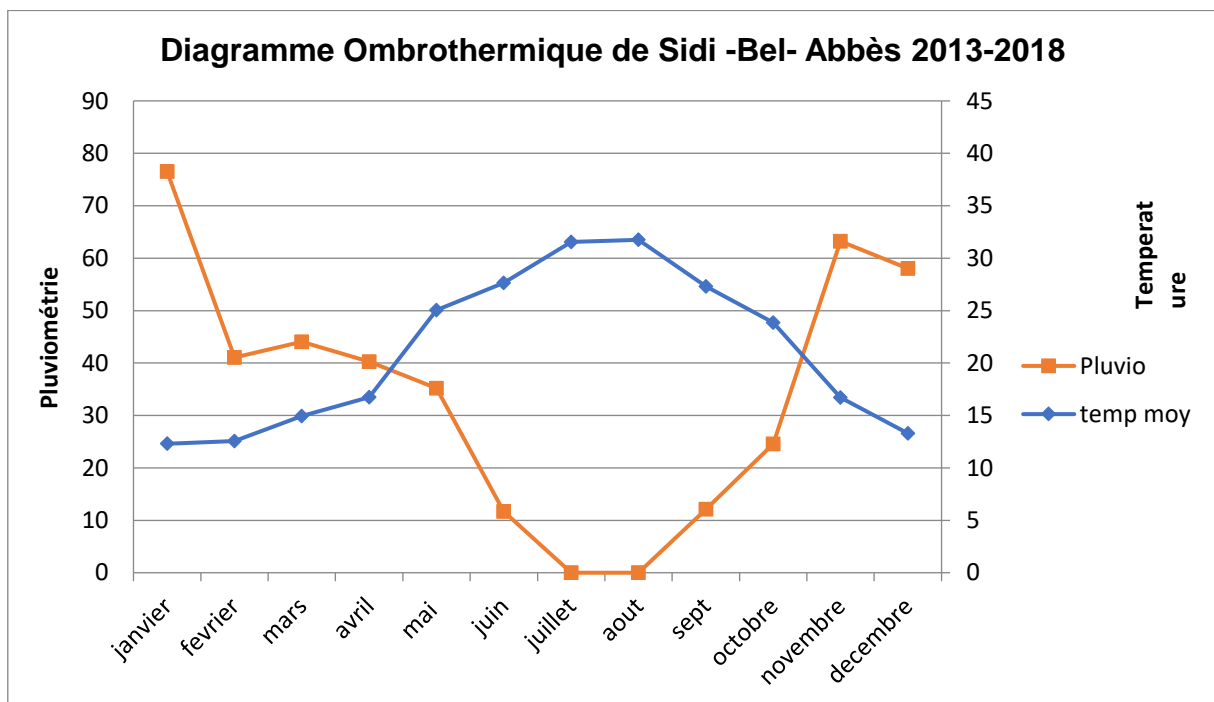


Figure 10 : Diagramme ombrothermique de SBA durant la période 2013-2018

La figure désignant que le diagramme ombrothermique indique que la période sèche s'étale de la fin du mois d'avril au début du mois de novembre. La saison sèche est de l'ordre de 7 mois de sécheresse.

De plus nous notons que la sécheresse a partir du début d'avril pose énormément de problème pour le développement de la plante.

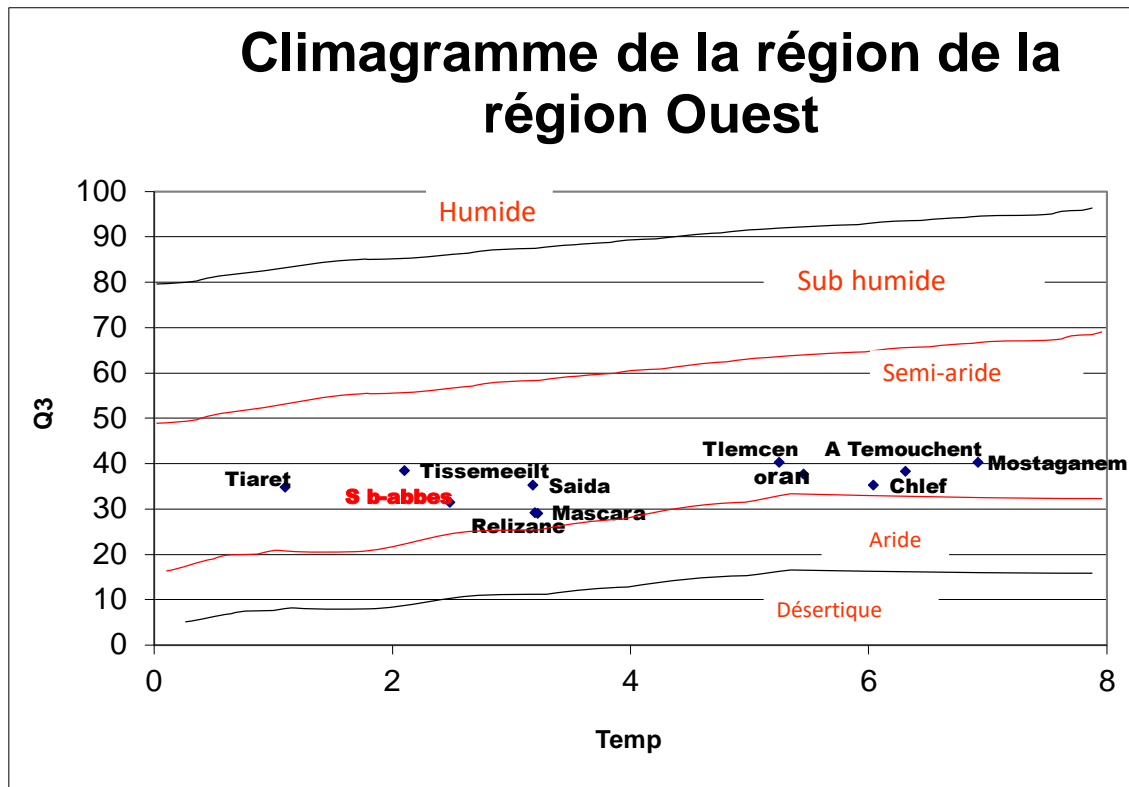


Figure 11 : Climagramme de la région d'Ouest

Le climagramme de la région Ouest montre clairement que tout l'Ouest algérien est dans l'étage bioclimatique du semi-aride avec une pluviométrie moyenne de 288mm (INRAA-climat, 19) ; de plus nous relevons que les plaines intérieures tendent vers la zone aride cependant les zones des haut plateaux ils ont dans une situation un peu plus meilleure que la plaine.

Ceci nous laisse réfléchir sur le problème de la tolérance des cultures céréalières à l'ouest et dans le cycle nécessite généralement 450 mm.

CHAPITRE II : Matériels et méthodes

Le travail de recherche que nous avons réalisé dans le cadre de ce mémoire s'intéresse à l'amélioration génétique des orges en zone semi -aride ouest à sidi bel-abbés.

Ce travail aboutit dans le cas des activités de recherches de l'I.N.R.A. A à l'amélioration de l'adaptation des cultures céréalières sous les conditions semi -aride.

Cette étude est conduite dans un nouveau processus de sélection dans la zone à savoir travailler sur les gènes de tolérance à la sécheresse d'un côté et l'amélioration du processus de sélection de l'autre voire adapter une nouvelle méthode de sélection en Algérie qui est la méthode de haploïdisation comme cet essai comporte des lignées en croisement et avec les variétés locales de la région et avec d'autres variétés originaires du sud Algérien.

Cet essai est à sa deuxième année de conduite que nous essayons de suivre.

II.1 Présentation et conduite de l'essai

II.1.1 Site d'expérimentation

L'essai conduit sur l'égide de l'I.N.R.A. A et est installé au niveau de l'I.T.G.C pour des considérations matériel pratiques aux coordonnées suivantes :



Figure 12 : Situation géographique de l'INRAA par Google Earth 2020

Altitude : 486 mètres ; **Longitude :** 0° 40'07 98"O ; **Latitude :** 35° 10'30 75"N.

II.2 Matériel végétal testé : L'étude montre dans un 1 temps le résultat de croisement par la méthode des haploïdes (culture d'anthers) issus d'un croisement entre les variétés : Saida, plaisant, Esterel, Exito et Rihane résultant un nombre de 31 combinaisons comme suit :

Institut national de la recherche agronomique d'Algérie / station Mehdi Boualem (baraki, Alger)

Division biotechnologique et amélioration des plantes / équipe « amélioration génétique de l'orge

31 Barley DH lines from 4 hybrids + 5 parents

F1 Saida plaisant (3)

F2 Saida Esterel (13)

F1 Saida Exito (8)

F2 Saida Rihane (7)

Code	N° Reference	Génotype
S1	Saida	Saida
S2	Plaisant	Plaisant
S3	Esterel	Esterel
S4	Exito	Exito
S5	Rihane	Rihane
S6	119	HD 136 F1 Saidax plaisant -2011
S7	120	HD 137F1 Saida x plaisant-2011
S8	121	HD 138 F1 Saida x plaisant -2011
S9	122	HD 143F2Saida x Esterel -2011
S10	123	HD 144F2 Saida xEsterel-2011
S11	124	HD 145Saida xEsterel -2011
S12	125	HD146Saide xEsterel -2011
S13	126	HD 150 Saida xEsterel -2011
S14	127	HD 152F2 Saida xEsterel -2011
S15	128	HD 157F2 Saida xEsterel-2011
S16	129	HD158F2 Saida xEsterel -2011
S17	130	HD159 F2 Saida xEsterel -2011
S18	131	HD163F2 Saidax Esterel -2011
S19	132	HD163F2 Saidax Esterel -2011
S20	133	HD164F2Saida xEsterel -2011(S1)
S21	143	HD 179F2 (IMC)Saida xEsterel (B)-2011
S22	134	HD169F1SaidaxExito
S23	135	HD171F1SaidaxExito -2011
S24	137	HD173F1SaidaxExito-2011
S25	138	HD174SaidaxExito -2011
S26	139	HD176 Saida x Exito -2011
S27	140	HD177 F1Saida xExito-2011
S28	141	HD178F1SaidaxExito -2011
S29	54	HD66 F2SaidaxRihane-2009
S30	144	HD6 F2SaidaxRihane -2012
S31	145	HD 7F2 Saida x Rihane -2012
S32	146	HD 10 F2 Saida x Rihane -2012
S33	147	HD11F 2xRihane -2012
S34	148	HD 12F2Saida x Rihane -2012
S35	265	HD1 F2 Saida xRihane -2015
S 36	136	HD172F1 Saida x Exito -2011 (MB-19)

Et sur un deuxième groupe d'étude issus de trois variétés : Rihane, Estarel, Saida et Ras el March comme parent avec un résultat de 33 combinaisons et qui sont comme suit :

Institut national de la recherche agronomique d'Algérie / station Mehdi Boualem (Baraki Alger)

Division biotechnologique et amélioration des plantes / équipe « amélioration génétique de l'orge »

(29 Barely DH lines from 2 hybrids+3 parents)

F1 Rihane X Ras el mouch (18)

F1 Esterel X Ras el mouch (8)

Code	Génotype
R2 (1)	Ras el mouch
R2 (2)	Rihane
R2 (3)	Esterel
R2 (4)	HD 1 F1 Rihane x Ras el mouch-2011
R2 (5)	HD 3 F1 Rihane x Ras el mouch-2011
R2 (6)	HD 12 F1 Rihane x Ras el mouch-2011
R2 (7)	HD 18 F1 Rihane x Ras el mouch-2011
R2 (8)	HD19 F1 Rihane x Ras el mouch-2011
R2 (9)	HD20 F1 Rihane x Ras el mouch-2011
R2 (10)	HD25 F1 Rihane x Ras el mouch-2011
R2 (11)	HD28 F1 Rihane x Ras el mouch-2011
R2 (12)	HD32 F1 Rihane x Ras el mouch-2011
R2 (13)	HD38 F1 Rihane x Ras el mouch-2011
R2 (14)	HD41 F1 Rihane x Ras el mouch-2011
R2 (15)	HD44 F1 Rihane x Ras el mouch-2011
R2 (16)	HD47 F1 Rihane x Ras el mouch-2011
R2 (17)	HD53 F1 Rihane x Ras el mouch-2011
R2 (18)	HD57 F1 Rihane x Ras el mouch-2011
R2 (19)	HD59 F1 Rihane x Ras el mouch-2011
R2 (20)	HD61 F1 Rihane x Ras el mouch-2011
R2 (21)	HD63 F1 Rihane x Ras el mouch-2011
R2 (22)	HD 35 F2 Esterl x Ras el mouch-2012
R2 (23)	HD 45 F2 Esterl x Ras el mouch-2012
R2 (24)	HD 51 F2 Esterl x Ras el mouch-2012
R2 (25)	HD 62 F2 Esterl x Ras el mouch-2012
R2 (26)	HD 64 F2 Esterl x Ras el mouch-2012
R2 (27)	HD 69 F2 Esterl x Ras el mouch-2012
R2 (28)	HD 76 F2 Esterl x Ras el mouch-2012
R2 (29)	HD 80 F2 Esterl x Ras el mouch-2012
R2 (30)	HDm 3GyS1
R2 (31)	HDm 3GyS2
R2 (32)	HDm 3GyS3
R2 (33)	S1 -A
R2 (34)	S-ert1
R2 (35)	S1-1 (MB-2019)
R2 (36)	S3-1 (MB-2019)

II.3 Mise en place de l'essai :

II.3.1 Type de sol :

L'essai est réalisé au niveau du site de l'I.T.G.C (mitoyen au rectorat) sur un sol limoneux – argileux avec un pH légèrement alcalin. Dont les caractéristiques sont :

Caractéristiques physico- chimique :

Tableau 3 : caractéristiques physico-chimiques du sol d'ITGC de SBA

Caractéristiques	Résultats d'analyse
Sable %	27%
Limon %	43%
Argile %	30%
Texture	Limono- argileuse
Matière organique	1, 6
CaCo3 totale	13%
CaCo3 actif	30%
Carbone organique	0,8
Ph	8,82

Source labo I.N.R.A.A – SBA -2016

III.3.2 Précédant cultural :

Pour une maîtrise et validité extrême des résultats de l'essai. Ce dernier a été conduit derrière un précédent jachère.

III.3.3 Préparation du sol :

Le sol de cet essai a été préparé par un labour profond (3 disques), suivi par un épandage d'engrais P2O5 à raison de 1ql/ ha. Une cover croopage a été suivi par l'enfouissement et l'ameublissement de la surface du sol.

III.4 Méthodes

III.4.1 Dispositif expérimental

Pour les deux groupes d'essais comportant respectivement 3 témoins et 33 combinaisons de croisement et 4 témoins et 31 combinaisons de croisement, l'essai a été conduit en bloc randomisé à 3 répétitions comme suit :

- Dispositif expérimental : bloc randomisé.
- Nombre de répétitions : 2 par groupe.
- Nombre de traitement 1 er groupe : 36 (3 témoins + 33 lignées).
- Nombre de traitement 2 -ème groupe : 36 (4 témoins + 31 lignées).
- Nombre total de plots : 216.
- Superficie du plot : 6 m² (1,20 m x5 m).

De plus ce n'est pas un essai de production c'est un essai de sélection

Tableau 4 : dispositif de l'essai sur le champ.

114	115	126	127	138	139	150	151	162	163	174	175	186	187	198	199	210	211
113	116	125	128	137	140	149	152	161	164	173	176	185	188	197	200	209	212
112	117	124	129	136	141	148	153	160	165	172	177	184	189	196	201	208	213
6	7	18	29	30	31	42	43	54	55	66	67	78	79	90	91	102	103
5	8	19	28	29	32	41	44	53	56	65	68	77	80	89	92	101	104
4	9	20	27	28	33	40	45	52	57	64	69	76	81	88	93	100	105
111	118	123	130	135	142	147	154	159	166	171	178	183	190	195	202	207	214
110	119	122	131	134	143	146	155	158	167	170	179	182	191	194	203	206	215
109	120	121	132	133	144	145	156	157	168	169	180	181	192	193	204	205	216
3	10	15	22	27	34	39	46	51	58	63	70	75	82	87	94	99	106
2	11	14	23	26	35	38	47	50	59	62	71	74	83	86	95	98	107
1	12	13	24	25	36	37	48	49	60	61	72	73	84	85	96	97	108

Le tableau ci-dessus représente les lignées testées installées en blocs randomisées à 3 répétitions. Cependant notre étude a porté sur 2 répétitions pour les 2 groupes cités précédemment.

III.5 Observation et mesures :

III.5.1 Paramètres phénologiques :

- ❖ Date d'exploitation 08/01/2020 jusqu'à 28/06/2020.

III.5.2 Paramètres morphologiques :

- Hauteur de la plante ;
- Longueurs du pédoncule ;
- Longueurs des barbes ;
- Longueurs de l'épi.

III.5.3 Paramètres de rendement :

- Nombre d'épi / m² ;
- Nombre de grain / épi ;
- Poids de mille grain ;
- Rendement grain.

Partie terrain

Le **08/01/2020** le traçage des blocs a été réalisé et nous avons fait le semis.



Photo 1: Traçage de la parcelle d'essai (MECHAB, MOUMENE,2020)



Photo2 : enchantions pour le semis (MECHAB ,MOUMENE,2020)

Le **12/02/2020** nous avons visité le terrain pour voir l'état de la culture.



Photo3 : l'identification des blocs d'expérimentation début de tallage
(MECHAB ,MOUMENE,2020)

Le **19/02/2020** deuxième visite au terrain.



Photo 4: Identification des blocs d'expérimentation début de montaison
(MECHAB, MOUMENE, 2020)

Le **28/06/2020** nous avons récolté les échantillons et mesuré la hauteur.



Photo 5 : mesure de hauteur des plants (MECHAB, MOUMENE,2020)



Photo 6 : traitement des bots (MECHAB, MOUMENE, 2020)

Nous avons mis les échantillons dans des sachets de différentes couleurs pour séparer les deux combinaisons.



Photo 7 : Préparation des lignées (MECHAB, MOUMENE,2020)

Partie exploitation des données

Dans la salle, nous avons mesuré les paramètres suivants : la longueur de l'épi, la longueur de l'épi avec barbes, la longueur de pédoncule et le nombre de grains par épi.



Photo 8 : paramètre morphologique pris en considération (MECHAB, MOUMENE,2020)

Nous avons attribué deux sacs pour chaque échantillon : un pour les épis et un autre pour les grains pour savoir le poids de mille grains ;



Photos 9 : matériel végétal groupe 01 et groupe 02



Photos 10 : Pesée de poids de mille grains.

Résultats et analyses

Les lignées d'orge ont été étudiées par une analyse statistique (le stat box 6) mettant en évidence les probabilités statistiques, l'écart type et le coefficient de variation (cv), auquel nous avons classé les lignées par ordre d'importance suivant le test de DUNNETT au seuil de 5%.

L'intérêt agronomique de toute cette étude vise à sélectionner d'abord les lignées tolérantes aux différents stress de semi-aride, comme nous recherchons aussi les lignées ayant une bonne production en grain et en paille but en valorisation la valeur biotechnologique dans différentes utilisations ultérieures de ses lignées

Paramètres morphologiques

Variable : La hauteur des plants

ANALYSE DE VARIANCE : groupe 01

	S.C. E	DDL	C.M.	TEST F	PROBA	E.T.	C.V.
VAR.TOTALE	4207,985	71	59,267				
VAR.FACTEUR 1	3720,485	35	106,3	8,099	0		
VAR.BLOCS	28,124	1	28,124	2,143	0,14845		
VAR.RESIDUELLE 1	459,376	35	13,125			3,623	7,75%

MOYENNE GENERALE = 46.736

COMPARAISONS DE MOYENNES

TEST DE DUNNETT - seuil = 5%

FACTEUR 1 / RESIDUELLE 1

PPES = 11.642

F1	LIBELLES	MOYENNES	
8	HD157F1Saidaxplaisant-2011	62,5	> TEMOIN
2	HD163F1Saidaxplaisant-2011	57,5	
27	HD 11 F2 Saida x Rihane-2012	57,5	
15	HD143F1Saidaxplaisant-2011	55	
12	HD145F1Saidaxplaisant-2011	55	
16	Hd173 F1 Saida x Exito-2011	52,5	
24	HD150F1Saidaxplaisant-2011	52,5	
19	Hd171 F1 Saida x Exito-2011	52,5	
20	HD138F1Saidaxplaisant-2011	52,5	
26	HD 6 F2 Saida x Rihane-2012	52,5	

1	Saida	52,5	TEMOIN *
4	HD 12 F2 Saida x Rihane-2012	50	
18	HD136F1Saidaxplaisant-2011	50	
29	HD137F1Saidaxplaisant-2011	50	
32	HD179F2(IMC)SaidaxEsterel(B)-2011	47,5	
28	HD152F1Saidaxplaisant-2011	47,5	
10	HD 1 F2 Saida x Rihane-2015	47,5	
22	HD172 F1 Saida x Exito-2011(MB-19)	47,5	
5	Esterel	47,5	
34	HD146F1Saidaxplaisant-2011	47,5	
23	HD 66 F2 Saida x Rihane-2009	47,5	
25	Hd178 F1 Saida x Exito-2011	47,5	
36	HD158F1Saidaxplaisant-2011	42,5	
30	HD144F1Saidaxplaisant-2011	42,5	
35	HD 10 F2 Saida x Rihane-2012	42,5	
7	Hd176 F1 Saida x Exito-2011	42,5	
9	HD159F1Saidaxplaisant-2011	42,5	
3	Hd174 F1 Saida x Exito-2011	42,5	
11	Hd177 F1 Saida x Exito-2011	40	
31	Rihane	40	
21	HD162F1Saidaxplaisant-2011	40	
6	Plaisant	37,5	
14	HD164F1Saidaxplaisant-2011	37,5	
13	HD 7 F2 Saida x Rihane-2012	37,5	
33	Exito	35	
17	Hd169 F1 Saida x Exito-2011	27,5	

< TEMOIN

L'analyse statistique du paramètre du caractère hauteur de plant montre un effet significatif avec une valeur qui varie de **62.5 à 27.5 cm**. Cette analyse montre que aucune lignée n'est significativement supérieure et 8 lignées sont inférieures au parent de départ. Le reste des lignées sont significativement égale au parent de départ Saida. Cependant en utilisant l'écart type de l'analyse qui est de **56.123** nous relevons **3 lignées** sont significativement acceptable avec une valeur qui varie de **57,5 à 62,5 cm**.

ANALYSE DE VARIANCE groupe 02

	S.C. E	DDL	C.M.	TEST F	PROBA	E.T.	C.V.
VAR.TOTALE	9044,442	71	127,387				
VAR.FACTEUR 1	8719,442	35	249,127	26,829	0		
VAR.BLOCS	0	1	0	0	0,99		
VAR.RESIDUELLE 1	325	35	9,286			3,047	7,57%

MOYENNE GENERALE = 40.278

COMPARAISONS DE MOYENNES

TEST DE DUNNETT - seuil = 5%

FACTEUR 1 / RESIDUELLE 1

PPES = 9.792

F1	LIBELLES	MOYENNES	
32	S 1-1 (MB-2019)	72,5	
18	HDm 3 Gy S1	70	
20	Hd51 F2 Esterel x Ras el Mouch-2012	52,5	
25	S1-A	52,5	
9	HDm 3 Gy S3	50	
30	HD19 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	50	
24	Esterel	47,5	
34	Rihane	47,5	
16	S 3-1 (MB-2019)	47,5	
19	HD28 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	47,5	
33	S 3-1 (MB-2019)	45	
36	Hd35 F2 Esterel x Ras el Mouch-2012	42,5	
13	S1 - ert1	42,5	
26	HD18 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	42,5	
27	HD63 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	42,5	
28	HD25 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	40	
8	Hd76 F2 Esterel x Ras el Mouch-2012	40	
2	Hd62 F2 Esterel x Ras el Mouch-2012	40	
7	HD41 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	40	
29	HD38 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	37,5	
6	HD57 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	37,5	
21	HD59 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	37,5	
12	HD61 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	35	
17	HD44 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	35	

22	Hd45 F2 Esterel x Ras el Mouch-2012	35		> TEMOIN
31	HD3 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	35		
1	HD53 F1 Rihane x Ras el Mouch-2021	32,5		
10	Hd69 F2 Esterel x Ras el Mouch-2012	32,5		
23	HD63 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	32,5		
35	Hd64 F2 Esterel x Ras el Mouch-2012	32,5		
15	HD32 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	32,5		
11	HD20 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	27,5		
3	Hd80 F2 Esterel x Ras el Mouch-2012	25		
4	Ras el mouch	25	TEMOIN *	
5	HD47 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	22,5		
14	HD1 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	22,5		

L'analyse statistique du paramètre du caractère hauteur de plants montre un effet significatif avec une valeur qui varie de **72,5 à 22,5 cm**. Cette analyse montre que **26 lignées** sont supérieures au parent de départ et qu'aucune lignée est significativement inférieure au parent de départ ; et le reste des lignées sont significativement égale au parent de départ Ras el mouch. Cependant en utilisant l'écart type de l'analyse qui est de **28.047** nous relevons que **31 lignées** sont significativement acceptables avec une valeur de **32.5 à 72.5 Cm**.

Variable : longueur d'épi

ANALYSE DE VARIANCE

Groupe 1

	S.C. E	DDL	C.M.	Test F	Proba	E.T.	C.V.
VAR.TOTALE	246,877	179	1,379				
VAR.FACTEUR 1	124,885	35	3,568	4,448	0		
VAR.BLOCS	9,689	4	2,422	3,019	0,01994		
VAR.RESIDUELLE 1	112,304	140	0,802			0,896	19,19%

MOYENNE GENERALE = 4.667

COMPARAISONS DE MOYENNES

TEST DE DUNNETT - seuil = 5%

FACTEUR 1 / RESIDUELLE 1

PPES = 1.714

F1 LIBELLES

MOYENNES

20	HD138F1Saidaxplaisant-2011	6,28	
16	Hd173 F1 Saida x Exito-2011	6,04	
22	HD172 F1 Saida x Exito-2011(MB-19)	5,94	
9	HD159F1Saidaxplaisant-2011	5,92	
30	HD144F1Saidaxplaisant-2011	5,84	
15	HD143F1Saidaxplaisant-2011	5,84	
24	HD150F1Saidaxplaisant-2011	5,7	
5	Esterel	5,6	
2	HD163F1Saidaxplaisant-2011	5,32	
25	Hd178 F1 Saida x Exito-2011	5,16	
6	Plaisant	5,12	
19	Hd171 F1 Saida x Exito-2011	5,02	
23	HD 66 F2 Saida x Rihane-2009	4,98	
36	HD158F1Saidaxplaisant-2011	4,86	
29	HD137F1Saidaxplaisant-2011	4,84	
34	HD146F1Saidaxplaisant-2011	4,84	
3	Hd174 F1 Saida x Exito-2011	4,82	
28	HD152F1Saidaxplaisant-2011	4,7	
11	Hd177 F1 Saida x Exito-2011	4,58	
7	Hd176 F1 Saida x Exito-2011	4,36	
8	HD157F1Saidaxplaisant-2011	4,34	
1	Saida	4,24	TEMOIN *
12	HD145F1Saidaxplaisant-2011	4,22	
32	HD179F2(IMC)SaidaxEsterel(B)-2011	4,22	

> TEMOIN

31	Rihane	4,14	
26	HD 6 F2 Saida x Rihane-2012	4,12	
18	HD136F1Saidaxplaisant-2011	4,08	
33	Exito	4	
17	Hd169 F1 Saida x Exito-2011	3,96	
13	HD 7 F2 Saida x Rihane-2012	3,94	
21	HD162F1Saidaxplaisant-2011	3,6	
27	HD 11 F2 Saida x Rihane-2012	3,6	
4	HD 12 F2 Saida x Rihane-2012	3,48	
14	HD164F1Saidaxplaisant-2011	3,48	
10	HD 1 F2 Saida x Rihane-2015	3,44	
35	HD 10 F2 Saida x Rihane-2012	3,4	
			< TEMOIN

L'analyse statistique du paramètre du caractère longueur d'épi montre un effet significatif avec une valeur qui varie de **6.28 à 3.4 cm**. Cette analyse montre que **deux lignées** sont significativement supérieures au parent de départ Saida. Le reste des lignées sont significativement égale au parent Saida. Cependant en utilisant l'écart type de l'analyse qui est de **5.136** nous relevons **10 lignées** sont significativement acceptable avec une valeur qui de **6,28 à 5,16cm**.

Variable : longueur d'épi avec barbe

ANALYSE DE VARIANCE

Groupe 01

	S.C. E	DDL	C.M.	TEST F	PROBA	E.T.	C.V.
VAR.TOTALE	1171,945	179	6,547				
VAR.FACTEUR 1	359,557	35	10,273	1,928	0,00398		
VAR.BLOCS	66,478	4	16,62	3,119	0,01706		
VAR.RESIDUELLE 1	745,91	140	5,328			2,308	15,90%

MOYENNE GENERALE = 14.522

COMPARAISONS DE MOYENNES

TEST DE DUNNETT - seuil = 5%

FACTEUR 1 / RESIDUELLE 1

PPES = 4.416

F1	LIBELLES	MOYENNES	
			> TEMOIN
22	HD172 F1 Saida x Exito-2011(MB-19)	18,56	
15	HD143F1Saidaxplaisant-2011	16,82	
30	HD144F1Saidaxplaisant-2011	16,36	
2	HD163F1Saidaxplaisant-2011	16,08	
9	HD159F1Saidaxplaisant-2011	15,88	
6	Plaisant	15,76	
16	Hd173 F1 Saida x Exito-2011	15,64	
29	HD137F1Saidaxplaisant-2011	15,6	
20	HD138F1Saidaxplaisant-2011	15,42	
31	Rihane	15,3	
1	Saida	15,24	TEMOIN *
25	Hd178 F1 Saida x Exito-2011	15,2	
28	HD152F1Saidaxplaisant-2011	15,2	
32	HD179F2(IMC)SaidaxEsterel(B)-2011	15,06	
8	HD157F1Saidaxplaisant-2011	14,74	
36	HD158F1Saidaxplaisant-2011	14,74	
23	HD 66 F2 Saida x Rihane-2009	14,74	
3	Hd174 F1 Saida x Exito-2011	14,62	

7	Hd176 F1 Saida x Exito-2011	14,54	
18	HD136F1Saidaxplaisant-2011	14,46	
5	Esterel	14,18	
19	Hd171 F1 Saida x Exito-2011	14,14	
27	HD 11 F2 Saida x Rihane-2012	14,14	
26	HD 6 F2 Saida x Rihane-2012	14,12	
35	HD 10 F2 Saida x Rihane-2012	14	
21	HD162F1Saidaxplaisant-2011	13,92	
10	HD 1 F2 Saida x Rihane-2015	13,76	
13	HD 7 F2 Saida x Rihane-2012	13,62	
14	HD164F1Saidaxplaisant-2011	13,48	
34	HD146F1Saidaxplaisant-2011	13,3	
24	HD150F1Saidaxplaisant-2011	13,16	
17	Hd169 F1 Saida x Exito-2011	12,86	
11	Hd177 F1 Saida x Exito-2011	12,82	
4	HD 12 F2 Saida x Rihane-2012	12	
33	Exito	11,7	
12	HD145F1Saidaxplaisant-2011	11,62	
			< TEMOIN

L'analyse statistique de paramètre du caractère de longueur d'épi avec barbes montre qu'aucune lignée n'est significativement supérieure ou inférieure au témoin avec une valeur de **15,24cm**. Ainsi ces lignées sont significativement égales. Cependant en utilisant l'écart type de l'analyse qui est de **17.548** nous relevons seul une lignée est significativement acceptable avec une valeur de **18.56cm**.

Variable : Longueur de pédoncule.

ANALYSE DE VARIANCE
Groupe 01

	S.C. E	DDL	C.M.	TEST F	PROBA	E.T.	C.V.
VAR.TOTALE	12380,5	179	69,165				
VAR.FACTEUR 1	5333,292	35	152,38	3,062	0		
VAR.BLOCS	80,947	4	20,237	0,407	0,80561		
VAR.RESIDUELLE 1	6966,266	140	49,759			7,054	21,52%

MOYENNE GENERALE = 32.78

TEST DE DUNNETT - seuil = 5%

FACTEUR 1 / RESIDUELLE 1

PPES = 13.496

F1	LIBELLES	MOYENNES		
16	Hd173 F1 Saida x Exito-2011	48,64	> TEMOIN	
26	HD 6 F2 Saida x Rihane-2012	39,18		
36	HD158F1Saidaxplaisant-2011	39,02		
30	HD144F1Saidaxplaisant-2011	38,88		
9	HD159F1Saidaxplaisant-2011	38,86		
20	HD138F1Saidaxplaisant-2011	38,76		
2	HD163F1Saidaxplaisant-2011	37,64		
21	HD162F1Saidaxplaisant-2011	37,52		
18	HD136F1Saidaxplaisant-2011	36,8		
14	HD164F1Saidaxplaisant-2011	36,34		
27	HD 11 F2 Saida x Rihane-2012	36,28		
28	HD152F1Saidaxplaisant-2011	36,06		
15	HD143F1Saidaxplaisant-2011	35,96		
22	HD172 F1 Saida x Exito-2011(MB-19)	35,66		
1	Saida	34,5		TEMOIN *
29	HD137F1Saidaxplaisant-2011	33,94		
24	HD150F1Saidaxplaisant-2011	33,1		
13	HD 7 F2 Saida x Rihane-2012	32,92		
19	Hd171 F1 Saida x Exito-2011	32,48		
3	Hd174 F1 Saida x Exito-2011	31,5		
25	Hd178 F1 Saida x Exito-2011	31,1		
31	Rihane	30,88		
7	Hd176 F1 Saida x Exito-2011	30,76		

34	HD146F1Saidaxplaisant-2011	30,66	
23	HD 66 F2 Saida x Rihane-2009	30,18	
35	HD 10 F2 Saida x Rihane-2012	30,1	
4	HD 12 F2 Saida x Rihane-2012	29,56	
33	Exito	28,1	
10	HD 1 F2 Saida x Rihane-2015	27,16	
12	HD145F1Saidaxplaisant-2011	27,1	
5	Esterel	26,94	
32	HD179F2(IMC)SaidaxEsterel(B)-2011	26,4	
8	HD157F1Saidaxplaisant-2011	26,32	
6	Plaisant	25,9	
17	Hd169 F1 Saida x Exito-2011	22,54	
11	Hd177 F1 Saida x Exito-2011	22,34	
			< TEMOIN

L'analyse statistique du caractère longueur de pédoncule montre un effet significatif avec une valeur qui varie de **48.64** à **22.34 cm**. cette analyse montre qu'une lignée est significativement supérieure au parent de départ Saida. Le reste des lignées sont significativement égale au parent de départ Saida. Même en utilisant l'écart type aucune lignée n'est intéressante (soit supérieure au témoin).

Variable : Nombre de grain par épi

ANALYSE DE VARIANCE

Groupe 01

	S.C. E	DDL	C.M.	TEST F	PROBA	E.T.	C.V.
VAR.TOTALE	13640,19	179	76,202				
VAR.FACTEUR 1	5505,395	35	157,297	2,961	0		
VAR.BLOCS	697,945	4	174,486	3,285	0,01318		
VAR.RESIDUELLE 1	7436,854	140	53,12			7,288	25,85%

MOYENNE GENERALE = 28.194

TEST DE DUNNETT - seuil = 5%

FACTEUR 1 / RESIDUELLE 1

PPES = 13.944

F1	LIBELLES	MOYENNES	
30	HD144F1Saidaxplaisant-2011	41,6	
24	HD150F1Saidaxplaisant-2011	38,2	
31	Rihane	36,8	
20	HD138F1Saidaxplaisant-2011	34,8	> TEMOIN
16	Hd173 F1 Saida x Exito-2011	34,4	
6	Plaisant	33,4	
22	HD172 F1 Saida x Exito-2011(MB-19)	32,2	
9	HD159F1Saidaxplaisant-2011	32,2	
2	HD163F1Saidaxplaisant-2011	31,8	
15	HD143F1Saidaxplaisant-2011	31,6	
23	HD 66 F2 Saida x Rihane-2009	31,2	
19	Hd171 F1 Saida x Exito-2011	30,6	
25	Hd178 F1 Saida x Exito-2011	30,6	
26	HD 6 F2 Saida x Rihane-2012	29,8	
29	HD137F1Saidaxplaisant-2011	29,6	
33	Exito	29,2	
5	Esterel	29,2	
34	HD146F1Saidaxplaisant-2011	29	
28	HD152F1Saidaxplaisant-2011	28,6	
36	HD158F1Saidaxplaisant-2011	28,4	
32	HD179F2(IMC)SaidaxEsterel(B)-2011	28,4	

13	HD 7 F2 Saida x Rihane-2012	27	
18	HD136F1Saidaxplaisant-2011	26,8	
11	Hd177 F1 Saida x Exito-2011	25,8	
12	HD145F1Saidaxplaisant-2011	25,4	
10	HD 1 F2 Saida x Rihane-2015	25	
3	Hd174 F1 Saida x Exito-2011	24,8	
8	HD157F1Saidaxplaisant-2011	24	
21	HD162F1Saidaxplaisant-2011	23,4	
4	HD 12 F2 Saida x Rihane-2012	22,6	
7	Hd176 F1 Saida x Exito-2011	22	
1	Saida	20,8	TEMOIN *
17	Hd169 F1 Saida x Exito-2011	20,6	
27	HD 11 F2 Saida x Rihane-2012	20	
14	HD164F1Saidaxplaisant-2011	18	
35	HD 10 F2 Saida x Rihane-2012	17,2	
			< TEMOIN

L'analyse statistique du paramètre du caractère nombre de grain par épi montre un effet significatif avec une valeur qui varie de **41.6** à **17.2 cm**. Cette analyse montre que **4 lignées** sont significativement supérieures au parent Saida. Le reste de lignées sont significativement égale au parent de départ Saida.

Variable : longueur d'épi
ANALYSE DE VARIANCE
Groupe 02 :

	S.C. E	DDL	C.M.	TEST F	PROBA	E.T.	C.V.
VAR.TOTALE	212,443	179	1,187				
VAR.FACTEUR 1	157,227	35	4,492	11,502	0		
VAR.BLOCS	0,537	4	0,134	0,344	0,8489		
VAR.RESIDUELLE 1	54,679	140	0,391			0,625	16,92%

TEST DE DUNNETT - seuil = 5%

FACTEUR 1 / RESIDUELLE 1

PPES = 1.196

F1	LIBELLES	MOYENNES	
20	Hd51 F2 Esterel x Ras el Mouch-2012	6,78	
24	Esterel	4,94	
27	HD63 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	4,94	
32	S 1-1 (MB-2019)	4,82	
34	Rihane	4,8	
36	Hd35 F2 Esterel x Ras el Mouch-2012	4,72	
8	Hd76 F2 Esterel x Ras el Mouch-2012	4,38	
7	HD41 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	4,2	
21	HD59 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	4,18	
30	HD19 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	4,16	
18	HDm 3 Gy S1	4,06	> TEMOIN
22	Hd45 F2 Esterel x Ras el Mouch-2012	4,04	
35	Hd64 F2 Esterel x Ras el Mouch-2012	3,98	
3	Hd80 F2 Esterel x Ras el Mouch-2012	3,94	
9	HDm 3 Gy S3	3,9	
28	HD25 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	3,8	
26	HD18 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	3,78	
23	HD63 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	3,78	
16	S 3-1 (MB-2019)	3,72	
25	S1-A	3,7	
31	HD3 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	3,6	
29	HD38 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	3,48	
11	HD20 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	3,42	

33	S 3-1 (MB-2019)	3,34	
19	HD28 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	3,1	
13	S1 - ert1	3,08	
10	Hd69 F2 Esterel x Ras el Mouch-2012	3,08	
2	Hd62 F2 Esterel x Ras el Mouch-2012	3,06	
1	HD53 F1 Rihane x Ras el Mouch-2021	3	
4	Ras el mouch	2,86	TEMOIN *
14	HD1 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	2,8	
5	HD47 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	2,62	
6	HD57 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	2,54	
12	HD61 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	2,22	
15	HD32 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	2,18	
17	HD44 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	1,98	
			< TEMOIN

L'analyse statistique du paramètre du caractère longueur de l'épi montre un effet significatif avec des valeurs qui varie de **1,98 à 6,78 cm**. Cette analyse montre qu'aucune lignée n'est significativement inférieure au parent de départ **Ras el mouch** . Et que **dix lignes** sont significativement supérieures au témoin (**Ras el mouch**), le reste des lignées sont significativement égale au témoin cependant aucune lignée n'est significativement égale au témoin. N'en utilisant le paramètre écart type qui est de **3,485** nous relevons que **21 lignées** sont supérieures au témoin.

Variable : longueur d'épi avec barbe
ANALYSE DE VARIANCE
Groupe 02

	S.C. E	DDL	C.M.	TEST F	PROBA	E.T.	C.V.
VAR.TOTALE	872,422	179	4,874				
VAR.FACTEUR 1	570,922	35	16,312	7,797	0		
VAR.BLOCS	8,625	4	2,156	1,031	0,39434		
VAR.RESIDUELLE 1	292,875	140	2,092			1,446	11,88%

MOYENNE GENERALE = 12.172

TEST DE DUNNETT - seuil = 5%

FACTEUR 1 / RESIDUELLE 1

PPES =
2.767

F1	LIBELLES	MOYENNES	
5	Hd51 F2 Esterel x Ras el Mouch-2012	16,98	
24	Esterel	14,8	
32	S 1-1 (MB-2019)	14,5	
9	HDm 3 Gy S3	14,42	
8	Hd76 F2 Esterel x Ras el Mouch-2012	13,8	
18	HDm 3 Gy S1	13,76	
16	S 3-1 (MB-2019)	13,66	
27	HD63 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	13,34	
30	HD19 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	13,3	
36	Hd35 F2 Esterel x Ras el Mouch-2012	13,26	
25	S1-A	13,22	
28	HD25 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	13,2	
7	HD41 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	13,2	
34	Rihane	12,94	
35	Hd64 F2 Esterel x Ras el Mouch-2012	12,9	
26	HD18 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	12,62	
22	Hd45 F2 Esterel x Ras el Mouch-2012	12,56	
19	HD28 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	12,4	
29	HD38 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	12,3	
21	HD59 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	12,18	
33	S 3-1 (MB-2019)	12,1	

31	HD3 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	12,1		> TEMOIN
11	HD20 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	11,86		
1	HD53 F1 Rihane x Ras el Mouch-2021	11,48		
23	HD63 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	11,48		
13	S1 - ert1	10,86		
12	HD61 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	10,74		
10	Hd69 F2 Esterel x Ras el Mouch-2012	10,68		
14	HD1 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	10,32		
15	HD32 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	10,24		
17	HD44 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	9,92		
5	HD47 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	9,78		
3	Hd80 F2 Esterel x Ras el Mouch-2012	9,66		
2	Hd62 F2 Esterel x Ras el Mouch-2012	9,5		
4	Ras el mouch	9,16	TEMOIN *	
6	HD57 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	8,98		
				< TEMOIN

L'analyse statistique du paramètre du caractère longueur épi avec barbe montre un effet significatif avec une valeur qui varie de **16,98 à 8,98 cm**. Cette analyse montre donc qu'aucune lignée n'est significativement inférieure au témoin et que **21 lignes** sont significativement supérieures au témoin (**Ras el mouch**), le reste des lignées sont significativement égale au témoin bien que sur le plan moyen on relève que **RiheneXRase el mouch -2011** est la lignée qui a présenté la longueur d'épi avec barbes la plus courte. N'en utilisant le paramètre écart type qui est de **10,606** nous relevons que 28 lignées sont supérieures au témoin.

Variable : Nombre de grain par épi

ANALYSE DE VARIANCE

Groupe 02 :

	S.C. E	DDL	C.M.	TEST F	PROBA	E.T.	C.V.
VAR.TOTALE	13956,06	179	77,967				
VAR.FACTEUR 1	7885,257	35	225,293	5,268	0		
VAR.BLOCS	83,864	4	20,966	0,49	0,74569		
VAR.RESIDUELLE 1	5986,936	140	42,764			6,539	23,89%

MOYENNE GENERALE = 27.372

TEST DE DUNNETT - seuil = 5%

FACTEUR 1 / RESIDUELLE 1

PPES
=
12.511

F1	LIBELLES	MOYENNES	
20	Hd51 F2 Esterel x Ras el Mouch-2012	45,6	
19	HD28 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	40	> TEMOIN
23	HD63 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	37,8	
36	Hd35 F2 Esterel x Ras el Mouch-2012	37,6	
30	HD19 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	36	
27	HD63 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	34	
28	HD25 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	32,8	
34	Rihane	32,4	
14	HD1 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	31,4	
7	HD41 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	31,2	
24	Esterel	30,6	
8	Hd76 F2 Esterel x Ras el Mouch-2012	29,6	
21	HD59 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	28,4	
32	S 1-1 (MB-2019)	28,2	
35	Hd64 F2 Esterel x Ras el Mouch-2012	27,6	
31	HD3 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	27,2	
26	HD18 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	27,2	
11	HD20 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	27	
4	Ras el mouch	27	TEMOIN *

29	HD38 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	26,4	
6	HD57 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	26,2	
22	Hd45 F2 Esterel x Ras el Mouch-2012	26	
5	HD47 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	25,2	
12	HD61 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	23,6	
15	HD32 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	23	
2	Hd62 F2 Esterel x Ras el Mouch-2012	23	
3	Hd80 F2 Esterel x Ras el Mouch-2012	22,8	
1	HD53 F1 Rihane x Ras el Mouch-2021	22,4	
18	HDm 3 Gy S1	22	
17	HD44 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	21,2	
9	HDm 3 Gy S3	20,2	
25	S1-A	20,2	
16	S 3-1 (MB-2019)	20	
10	Hd69 F2 Esterel x Ras el Mouch-2012	19,2	
33	S 3-1 (MB-2019)	17,4	
13	S1 - ert1	15	

<
TEMOIN

L'analyse statistique du paramètre du caractère de rendement le nombre de grains par épi montre un effet significatif avec une valeur qui varie de **45,6 à 15 g**. Cette analyse montre donc qu'aucune lignée n'est significativement inférieure au témoin et que 1 ligne est significativement supérieure au témoin (**Ras el mouch**). N'en utilisant le paramètre écart type qui est de **33,539** nous relevons que **6 lignées** sont supérieures au témoin.

Variable : Longueur de pédoncule

ANALYSE DE VARIANCE

Groupe 02

	S.C. E	DDL	C.M.	TEST F	PROBA	E.T.	C.V.
VAR.TOTALE	18824,37	179	105,164				
VAR.FACTEUR 1	11926,59	35	340,76	7,426	0		
VAR.BLOCS	473,391	4	118,348	2,579	0,03959		
VAR.RESIDUELL 1	6424,387	140	45,888			6,774	22,74%

MOYENNE GENERALE = 29.785

TEST DE DUNNETT - seuil = 5%

FACTEUR 1 / RESIDUELLE 1

PPES = 12.96

F1	LIBELLES	MOYENNES	
32	S 1-1 (MB-2019)	56,32	
18	HDm 3 Gy S1	48,74	
30	HD19 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	39,74	
19	HD28 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	39,68	> TEMOIN
33	S 3-1 (MB-2019)	39	
20	Hd51 F2 Esterel x Ras el Mouch-2012	38,68	
21	HD59 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	35,72	
27	HD63 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	34	
9	HDm 3 Gy S3	33,4	
16	S 3-1 (MB-2019)	32,7	
29	HD38 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	32,44	
24	Esterel	31,7	
13	S1 - ert1	31,38	
22	Hd45 F2 Esterel x Ras el Mouch-2012	30,4	
26	HD18 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	30,22	
25	S1-A	29,72	
28	HD25 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	29,6	
7	HD41 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	29,38	
15	HD32 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	29,2	
31	HD3 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	28,68	

34	Rihane	28,46	
4	Ras el mouch	26,66	TEMOIN *
35	Hd64 F2 Esterel x Ras el Mouch-2012	26,64	
1	HD53 F1 Rihane x Ras el Mouch-2021	26,02	
23	HD63 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	25,98	
3	Hd80 F2 Esterel x Ras el Mouch-2012	25,26	
12	HD61 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	24,94	
2	Hd62 F2 Esterel x Ras el Mouch-2012	24,58	
36	Hd35 F2 Esterel x Ras el Mouch-2012	23,6	
11	HD20 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	23,22	
8	Hd76 F2 Esterel x Ras el Mouch-2012	21,48	
17	HD44 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	20,74	
10	Hd69 F2 Esterel x Ras el Mouch-2012	20,16	
5	HD47 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	19,36	
14	HD1 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	17,9	
6	HD57 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	16,56	

< TEMOIN

L'analyse statistique du paramètre du caractère morphologique la longueur du pédoncule montre un effet significatif avec une valeur qui varie de **16,56 à 56,32 cm**. Cette analyse montre donc qu'aucune lignée n'est significativement inférieure au témoin et que **4 lignes** est significativement supérieure au témoin (**Ras el mouch**). N'en utilisant le paramètre écart type qui est de **33,434** nous relevons que sept lignées sont supérieures au témoin.

Paramètres de rendement

Variable : Poids de mille grains

ANALYSE DE VARIANCE

Groupe 01

	S.C. E	DDL	C.M.	TEST F	PROBA	E.T.	C.V.
VAR.TOTALE	4377,474	71	61,655				
VAR.FACTEUR 1	1516,404	35	43,326	2,72	0,00202		
VAR.BLOCS	2303,512	1	2303,512	144,6	0		
VAR.RESIDUELLE 1	557,559	35	15,93			3,991	13,76%

MOYENNE GENERALE = 29.014

TEST DE DUNNETT - SEUIL = 5%

				> TEMOIN
27	HD 11 F2 Saida x Rihane-2012	36,19		
8	HD157F1Saidaxplaisant-2011	36,19		
28	HD152F1Saidaxplaisant-2011	35,9		
35	HD 10 F2 Saida x Rihane-2012	34,765		
18	HD136F1Saidaxplaisant-2011	34,355		
36	HD158F1Saidaxplaisant-2011	33,585		
7	Hd176 F1 Saida x Exito-2011	33,205		
12	HD145F1Saidaxplaisant-2011	32,735		
1	Saida	32,665	TEMOIN *	
24	HD150F1Saidaxplaisant-2011	32,03		
14	HD164F1Saidaxplaisant-2011	31,76		
2	HD163F1Saidaxplaisant-2011	31,62		
20	HD138F1Saidaxplaisant-2011	31,565		
15	HD143F1Saidaxplaisant-2011	30,85		
29	HD137F1Saidaxplaisant-2011	30,52		
21	HD162F1Saidaxplaisant-2011	29,995		
3	Hd174 F1 Saida x Exito-2011	29,66		
34	HD146F1Saidaxplaisant-2011	29,325		
23	HD 66 F2 Saida x Rihane-2009	28,78		
26	HD 6 F2 Saida x Rihane-2012	28,75		
16	Hd173 F1 Saida x Exito-2011	28,7		
11	Hd177 F1 Saida x Exito-2011	28,075		
10	HD 1 F2 Saida x Rihane-2015	28,045		
31	Rihane	27,845		

30	HD144F1Saidaxplaisant-2011	27,835	
4	HD 12 F2 Saida x Rihane-2012	27,505	
22	HD172 F1 Saida x Exito-2011(MB-19)	27,225	
25	Hd178 F1 Saida x Exito-2011	26,84	
17	Hd169 F1 Saida x Exito-2011	26,35	
32	HD179F2(IMC)SaidaxEsterel(B)-2011	23,66	
33	Exito	23,305	
5	Esterel	22,91	
19	Hd171 F1 Saida x Exito-2011	22,795	
13	HD 7 F2 Saida x Rihane-2012	21,67	
9	HD159F1Saidaxplaisant-2011	21,43	
6	Plaisant	15,87	< TEMOIN

L'analyse statistique du paramètre du caractère de PMG montre un effet significatif avec une valeur qui varie de **36.19** à **15.87 cm**. Cette analyse montre qu'aucune lignée est significativement supérieure et une lignée est significativement inférieure au parent de départ Saida. Le reste des lignées sont significativement égale au parent Saida.

ANALYSE DE VARIANCE

Groupe 02 :

	S.C. E	DDL	C.M.	TEST F	PROBA	E.T.	C.V.
VAR.TOTALE	2714,154	71	38,228				
VAR.FACTEUR 1	2150,299	35	61,437	5,147	0		
VAR.BLOCS	146,063	1	146,063	12,236	0,0014		
VAR.RESIDUELLE 1	417,793	35	11,937			3,455	13,55%

MOYENNE GENERALE = 25.5

COMPARAISONS DE MOYENNES

TEST DE DUNNETT - seuil = 5%

FACTEUR 1 / RESIDUELLE 1

PPES =
11.103

F1	LIBELLES	MOYENNES	
31	HD3 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	44,91	
33	S 3-1 (MB-2019)	35,3	> TEMOIN
18	HDm 3 Gy S1	34,085	
9	HDm 3 Gy S3	33,29	
16	S 3-1 (MB-2019)	32,415	
25	S1-A	31,29	
15	HD32 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	30,825	
21	HD59 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	28,735	
30	HD19 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	27,99	
26	HD18 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	27,32	
34	Rihane	26,205	
23	HD63 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	26,205	
22	Hd45 F2 Esterel x Ras el Mouch-2012	25,645	
28	HD25 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	25,19	
20	Hd51 F2 Esterel x Ras el Mouch-2012	25,005	
29	HD38 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	24,95	
19	HD28 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	24,715	
32	S 1-1 (MB-2019)	24,47	
35	Hd64 F2 Esterel x Ras el Mouch-2012	24,415	
13	S1 - ert1	24,23	
6	HD57 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	24,05	

17	HD44 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	23,7	
4	Ras el mouch	23,49	TEMOIN *
1	HD53 F1 Rihane x Ras el Mouch-2021	23,385	
12	HD61 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	22,415	
27	HD63 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	21,78	
7	HD41 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	21,715	
5	HD47 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	21,195	
11	HD20 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	21,125	
2	Hd62 F2 Esterel x Ras el Mouch-2012	20,965	
36	Hd35 F2 Esterel x Ras el Mouch-2012	20,935	
14	HD1 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	20,55	
24	Esterel	19,92	
8	Hd76 F2 Esterel x Ras el Mouch-2012	18,61	
3	Hd80 F2 Esterel x Ras el Mouch-2012	18,6	
10	Hd69 F2 Esterel x Ras el Mouch-2012	18,37	
			< TEMOIN

L'analyse statistique du paramètre du caractère de poids de mille de grains montre un effet significatif avec une valeur qui varie de **44,91 g à 18,37 g**. Cette analyse montre donc que **1 lignée** est significativement supérieure au parent de départ **Ras el mouch** et aucune lignée n'est significativement inférieure au témoin. Le reste des lignées est significativement égale au parent de départ **Ras el mouch** bien que sur le plan moyen on relève que **RihaneXRase el mouch** est la lignée qui a présenté le PMG le plus grand. En utilisant le paramètre écart type qui est de **26,945** nous relevons que **10 lignées** sont supérieures au témoin.

Variable : Poids des semences par mètre carré

ANALYSE DE VARIANCE

Groupe 01 :

	S.C. E	DDL	C.M.	TEST F	PROBA	E.T.	C.V.
VAR.TOTALE	331146,9	71	4664,041				
VAR.FACTEUR 1	330141,5	35	9432,615	586,495	0		
VAR.BLOCS	442,469	1	442,469	27,512	0,00001		
VAR.RESIDUELLE 1	562,906	35	16,083			4,01	2,08%

MOYENNE GENERALE = 192.896

COMPARAISONS DE MOYENNES

TEST DE DUNNETT - seuil = 5%

FACTEUR 1 / RESIDUELLE 1

PPES = 12.887

23	HD 66 F2 Saida x Rihane-2009	337,25	
28	HD152F1Saidaxplaisant-2011	302,75	
16	Hd173 F1 Saida x Exito-2011	284,25	
26	HD 6 F2 Saida x Rihane-2012	272	
21	HD162F1Saidaxplaisant-2011	270,5	
22	HD172 F1 Saida x Exito-2011(MB-19)	267	
30	HD144F1Saidaxplaisant-2011	262	
34	HD146F1Saidaxplaisant-2011	239,5	
24	HD150F1Saidaxplaisant-2011	237,5	
12	HD145F1Saidaxplaisant-2011	236,5	
18	HD136F1Saidaxplaisant-2011	236	
27	HD 11 F2 Saida x Rihane-2012	234,25	
29	HD137F1Saidaxplaisant-2011	233	
11	Hd177 F1 Saida x Exito-2011	224	
20	HD138F1Saidaxplaisant-2011	223,75	
7	Hd176 F1 Saida x Exito-2011	215	
10	HD 1 F2 Saida x Rihane-2015	209,5	
1	Saida	202,5	TEMOIN *
2	HD163F1Saidaxplaisant-2011	202	

> TEMOIN

15	HD143F1Saidaxplaisant-2011	199,75		< TEMOIN
31	Rihane	188,25		
4	HD 12 F2 Saida x Rihane-2012	175,5		
25	Hd178 F1 Saida x Exito-2011	167,75		
5	Esterel	161,25		
36	HD158F1Saidaxplaisant-2011	153		
8	HD157F1Saidaxplaisant-2011	142,5		
3	Hd174 F1 Saida x Exito-2011	140,75		
6	Plaisant	135,25		
17	Hd169 F1 Saida x Exito-2011	116,25		
13	HD 7 F2 Saida x Rihane-2012	116		
9	HD159F1Saidaxplaisant-2011	112,5		
32	HD179F2(IMC)SaidaxEsterel(B)-2011	111,75		
35	HD 10 F2 Saida x Rihane-2012	110		
19	Hd171 F1 Saida x Exito-2011	96		
14	HD164F1Saidaxplaisant-2011	84,25		
33	Exito	44,25		

L'analyse statistique du paramètre du caractère du Poids de semences par mètre carre montre un effet significatif avec valeur qui varie de **337,25** à **44.25 g/ m²**. Cette analyse montre que **15 lignées** sont significativement supérieures et **16** lignées sont significativement inferieur au parent de départ Saida. Le reste des lignées sont significativement égale au parent de départ Saida. Cependant en utilisant l'écart type de l'analyse qui est de **206.51** nous relevons **16 lignées** sont significativement acceptable avec une valeur qui varie de **209,5** à **337,25 g / m²**.

ANALYSE DE VARIANCE

Groupe 02

	S.C. E	DDL	C.M.	TEST F	PROBA	E.T.	C.V.
VAR.TOTALE	631506	71	8894,451				
VAR.FACTEUR 1	630982,6	35	18028,07	1422,534	0		
VAR.BLOCS	79,875	1	79,875	6,303	0,01611		
VAR.RESIDUELLE 1	443,563	35	12,673			3,56	2,42%

MOYENNE GENERALE = 147.33

TEST DE DUNNETT - seuil = 5%

FACTEUR 1 / RESIDUELLE 1

PPES = 11.44

F1	LIBELLES	MOYENNES	
20	Hd51 F2 Esterel x Ras el Mouch-2012	451,995	
19	HD28 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	399,92	
18	HDm 3 Gy S1	369,61	
15	HD32 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	229,955	
23	HD63 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	210,12	
27	HD63 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	206,835	
34	Rihane	203,97	
30	HD19 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	183,45	
32	S 1-1 (MB-2019)	177,755	
9	HDm 3 Gy S3	176,305	
31	HD3 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	176,07	
6	HD57 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	150,72	
17	HD44 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	147,12	
12	HD61 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	146,79	
7	HD41 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	144,605	
28	HD25 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	143,28	
29	HD38 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	141,93	
36	Hd35 F2 Esterel x Ras el Mouch-2012	137,745	
26	HD18 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	122,1	
10	Hd69 F2 Esterel x Ras el Mouch-2012	120,11	
13	S1 - ert1	116	
16	S 3-1 (MB-2019)	115,385	
8	Hd76 F2 Esterel x Ras el Mouch-2012	108,05	
1	HD53 F1 Rihane x Ras el Mouch-2021	100,28	
33	S 3-1 (MB-2019)	97,515	
21	HD59 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	90,55	
25	S1-A	89,63	

11	HD20 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	86,375		
14	HD1 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	85,745		
2	Hd62 F2 Esterel x Ras el Mouch-2012	77,415		
35	Hd64 F2 Esterel x Ras el Mouch-2012	73,335		
22	Hd45 F2 Esterel x Ras el Mouch-2012	60,76		
24	Esterel	60,325		> TEMOIN
5	HD47 F1 Rihane x Ras el Mouch-2011	44,93		
4	Ras el mouch	35,74	TEMOIN *	
3	Hd80 F2 Esterel x Ras el Mouch-2012	21,455		< TEMOIN

L'analyse statistique du paramètre du caractère de rendement le poids de semence par mètre carré montre un effet significatif avec une valeur qui varie de **21,455** à **451,995 g/m²**. Cette analyse montre donc qu'une seule lignée n'est significativement inférieure au témoin et que 33 lignées sont significativement supérieures au témoin (Ras el mouch). N'en utilisant le paramètre écart type qui est de **39,3** nous relevons que **34 lignées** sont supérieures au témoin.

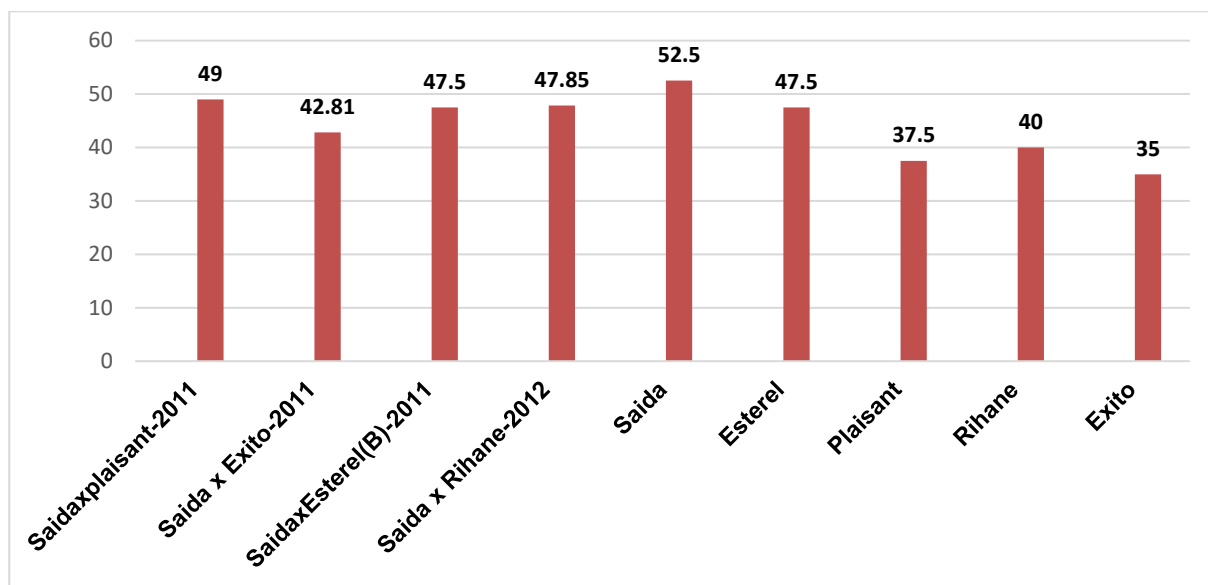
Discussion :

Pour clarifier les résultats nous avons assemblé les lignées et calculé leurs moyennes qu'on a représentées sous forme d'histogrammes

1-Paramètres morphologiques :

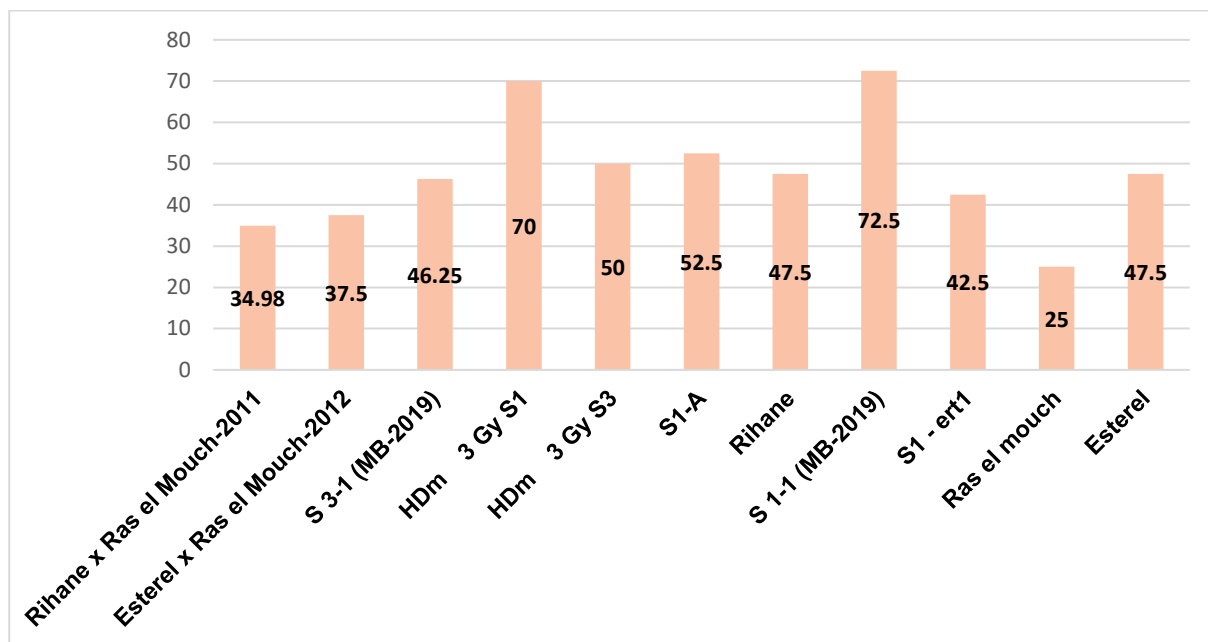
1- La hauteur de plante :

Groupe 01 :



L'analyse approfondie par groupe de croisement montre que le témoin est la lignée la plus intéressante avec une valeur de **52.5 cm**. Le croisement entre le témoin **Saïda** et les autres lignées a donné également des résultats satisfaisants. Pour une exploitation ultérieure.

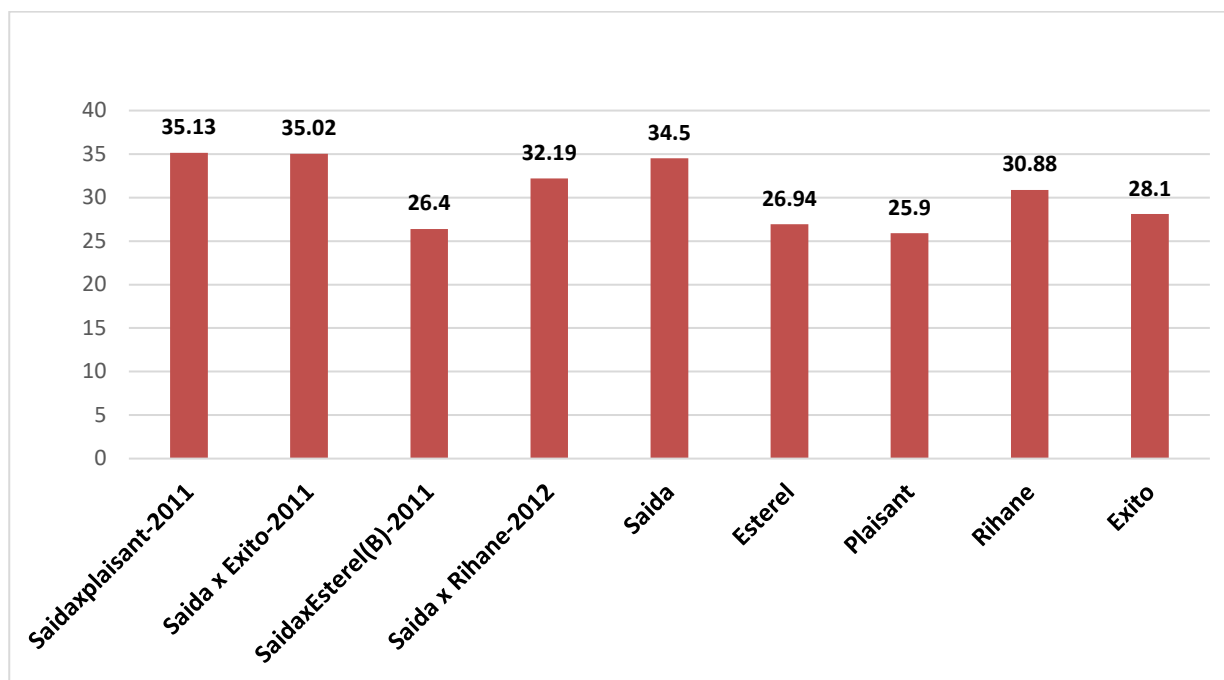
Groupe 02 :



L'analyse approfondie par groupe de croisement montre que les résultats de cette combinaison génétique décrie que la combinaison des gènes n'a pas été bénéfique en seulement autant que combinaison génétique déjà réaliser. Ainsi, le résultat de ce croisement en zone semi-aride et à revoir ou bien connaître son comportement au niveau des autres zones d'Algérie. Cependant nous relevons que le mutant **HDm 3GyS1** et **S1-1(MB 2019)** expriment une hauteur intéressante **70-72,5 cm (production de paille)**.

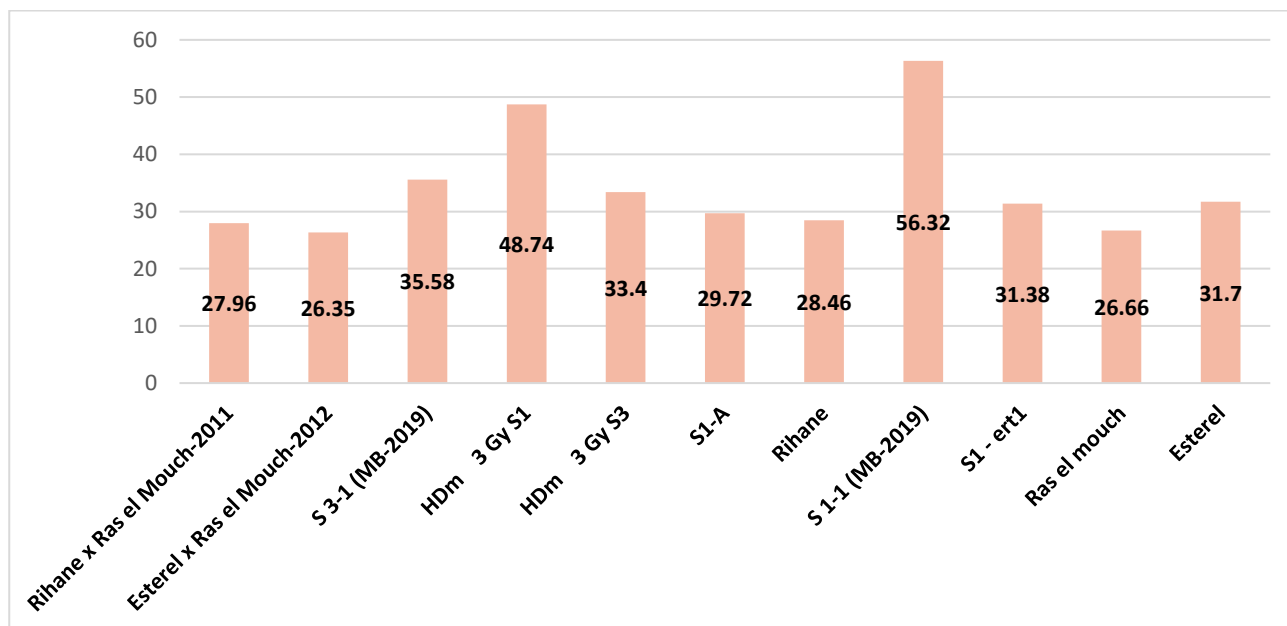
2- Longueurs du pédoncule :

Groupe 01 :



L'analyse approfondie de ce paramètre qui est par différent étude a toujours montré que sa longueur et étroitement corolé à l'effet de sécheresse par groupe de croisement montre que deux groupes de lignées sont les plus intéressent (**Saida x plaisant -2011 et Saida x Exito -2011**) avec une valeur de **35.13** et **35.02 cm**. Nous avons remarqué que le témoin Saida représente le meilleur caractère de longueur de pédoncule qui a été transmis pour les deux autres variétés. Saida a eu un effet positif sur les deux variétés (**plaisant et exito**) dont les longueurs sont passées de **25.9 à 35.13 cm et 28.1 à 25.02 cm** En revanche les autres sont restées presque les mêmes et cela est dû peut-être aux conditions environnementales (sécheresse, sol ...).

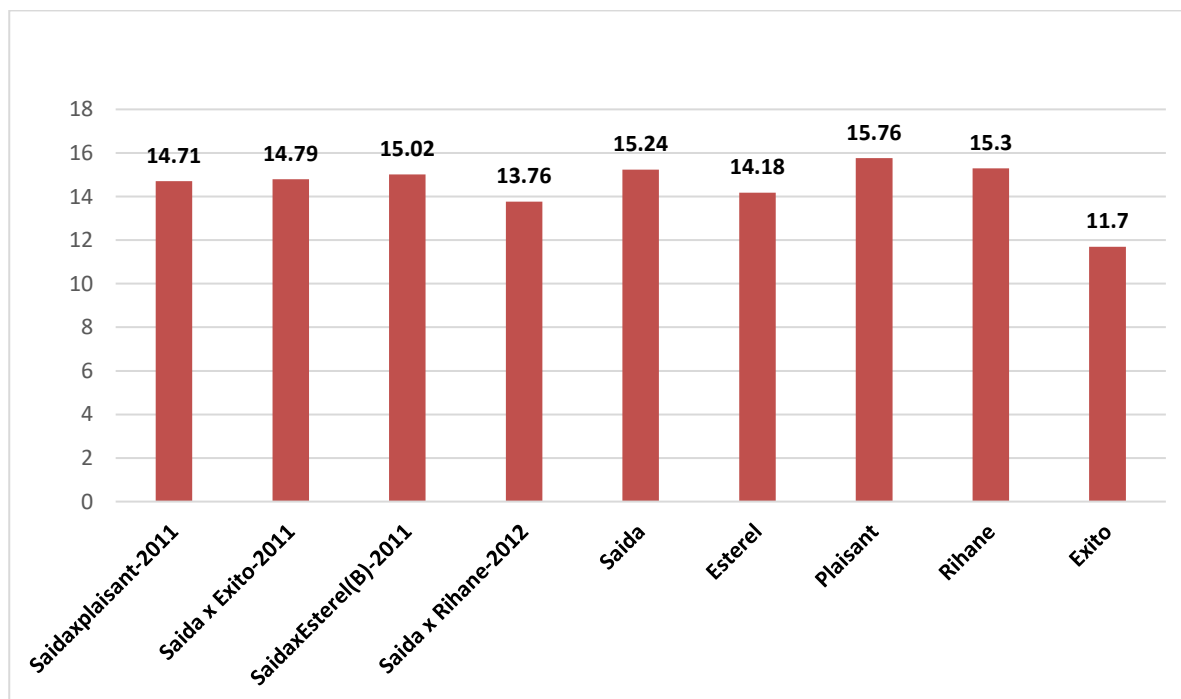
Groupe 02 :



A partir de ce graphe nous relevons que les deux mutants **S1-1(MB 2019)** et **HDm 3GyS3** ont montrés qu'une longueur de pédoncule intéressante.

3- Longueur d'épi avec barbe :

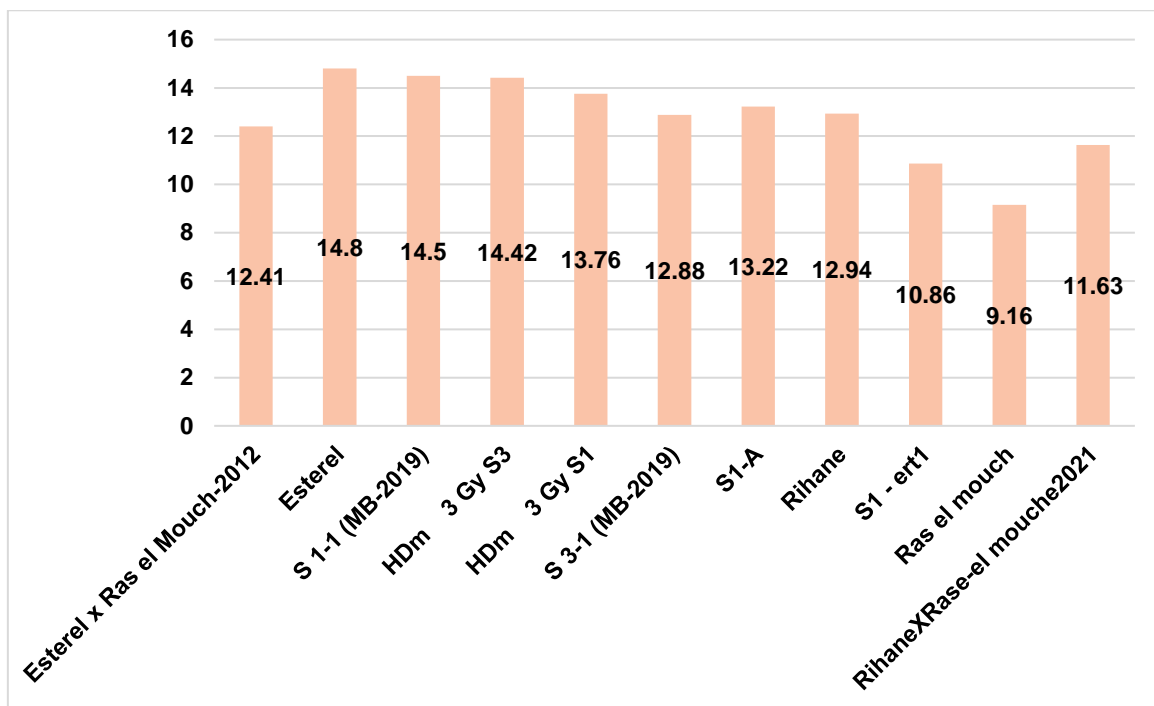
Groupe 01 :



L'analyse approfondie par groupe de croisement montre qu'un groupe de lignée est le plus intéressant (**plaisant**) avec une valeur de **15.76 cm**. Malgré son importance son croisement

avec le témoin **Saida** n'a pas donné des résultats satisfaisants. La longueur est passée de **15.76** à **14.71 cm** donc la combinaison génétique n'était pas bénéfique.

Groupe 02 :

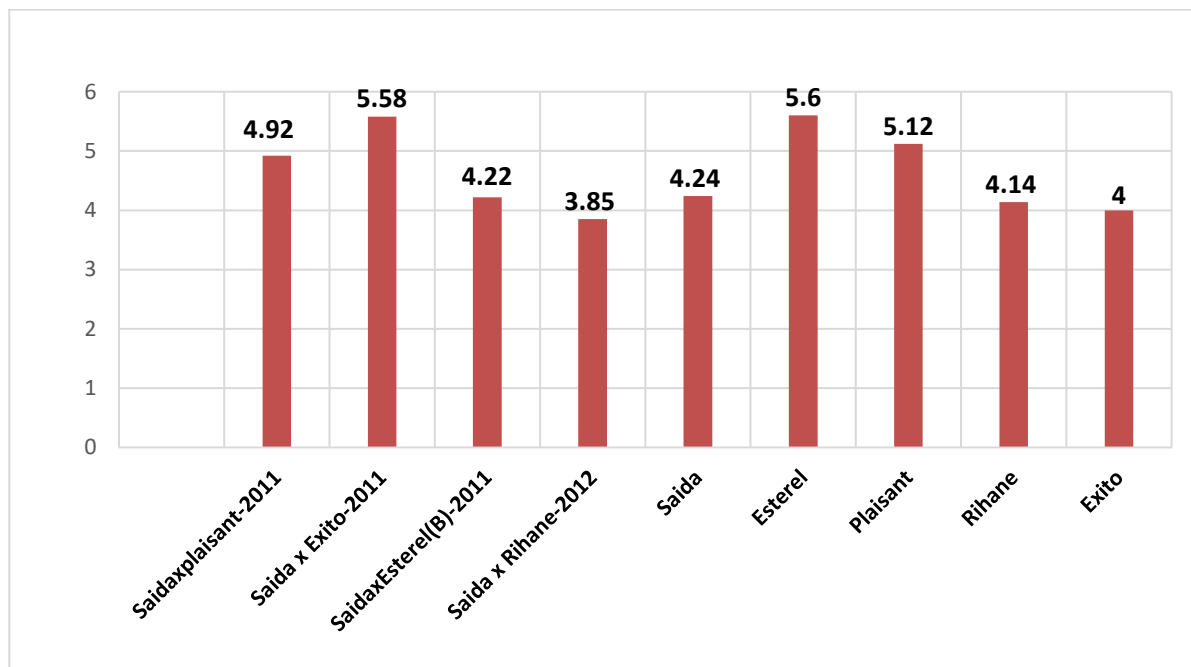


L'analyse approfondie par groupe de croisement montre qu'une seule lignée est la plus intéressante **Esterel x Ras el Mouch-2012** avec une valeur de **12,41 cm**. c'est une variété introduite qui a la longueur d'épi avec barbe la plus importante. Nous pouvons donc expliquer la corrélation de ces caractères par l'influence de gènes, c'est-à-dire que ces caractères sont contrôlés par un certain nombre de gènes en commun. Ce résultat nous montre qu'on a une interaction milieu environnement ou à l'effet génétique.

C'est l'interaction rechercher dans notre étude.

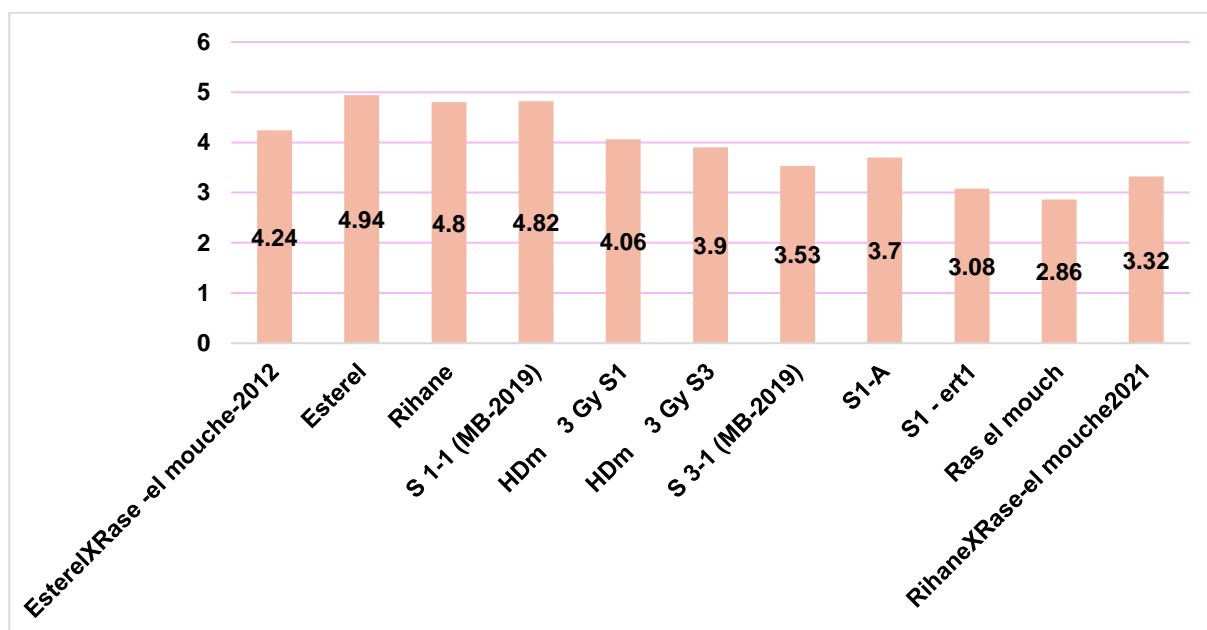
4- Longueur d'épi :

Groupe 01 :



L'analyse approfondie par groupe de croisement montre qu'un groupe de lignée est le plus intéressant(**Esterel**) avec une valeur de **5.6cm**. Nous avons remarqué que la lignée **Exito** n'a pas donné de bons résultats mais ils étaient satisfaisants en le croisant avec le témoin **Saïda** puisque la longueur est passée de **4cm** à **5.58cm**

Groupe 02 :



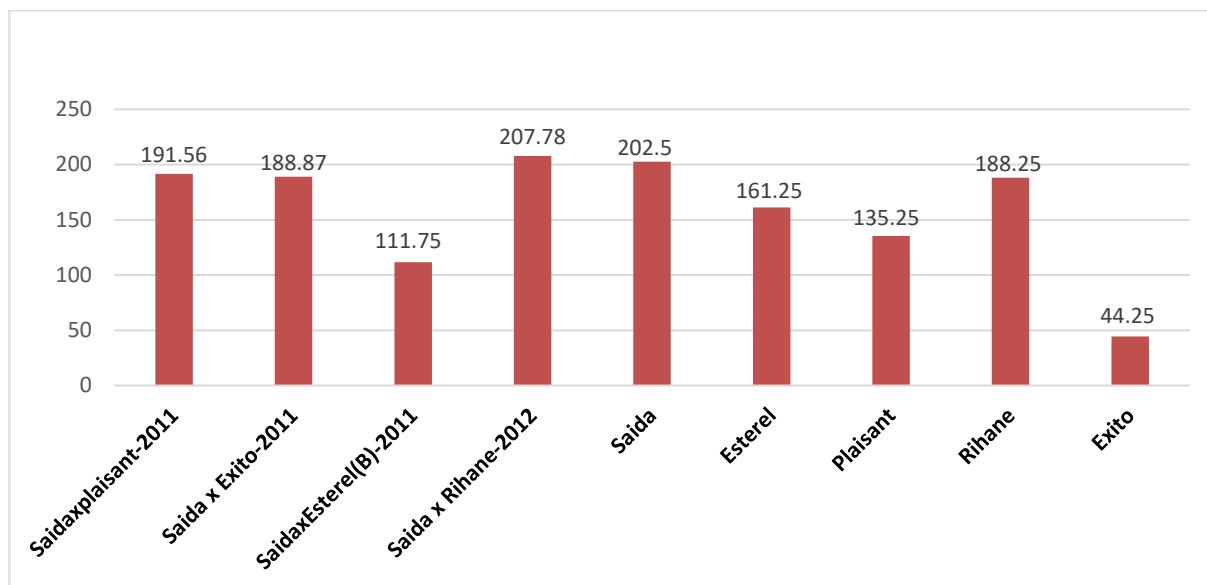
L'analyse approfondie par groupe de croisement montre qu'une seule lignée est la plus intéressante **Esterel x Ras el Mouch-2012** avec une valeur de **4,24 cm**. Nous avons remarqué que le témoin Ras el mouch représente le pourcentage le plus faible du caractère de longueur de

pédoncule **2,86 cm** ; et la variété Esterel représente le meilleur caractère de longueur de pédoncule avec une valeur de **4,94 cm** qui a été bien transmis.

2- paramètres de rendements :

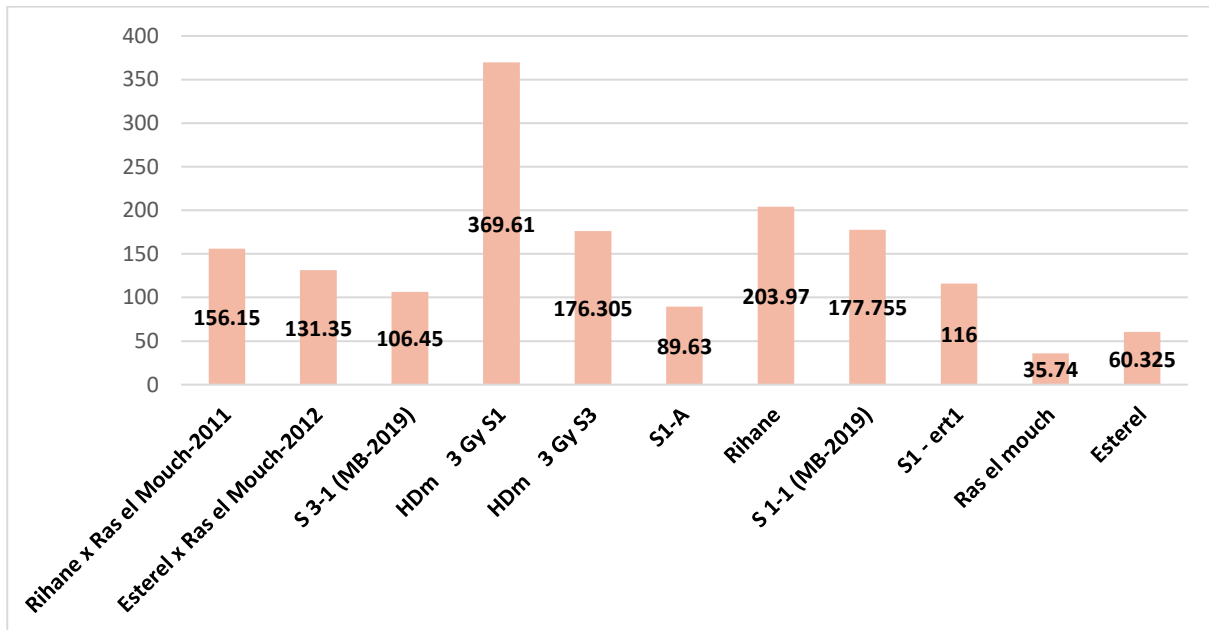
1- Poids de semences par mètre carré :

Groupe 01 :



L'analyse approfondie par groupe de croisement montre qu'un groupe de lignée est le plus intéressant (**Saida x Rihane**) avec une valeur de **207.78 g/m²**. Nous avons constaté que la lignée **Exito** n'a pas donné de bons résultats mais ils étaient satisfaisants en le croisant avec le témoin **Saida** le nombre d'épi par mètre carré a augmenté de **44.25 g/m²** à **188.87g/m²**.

Groupe 02 :

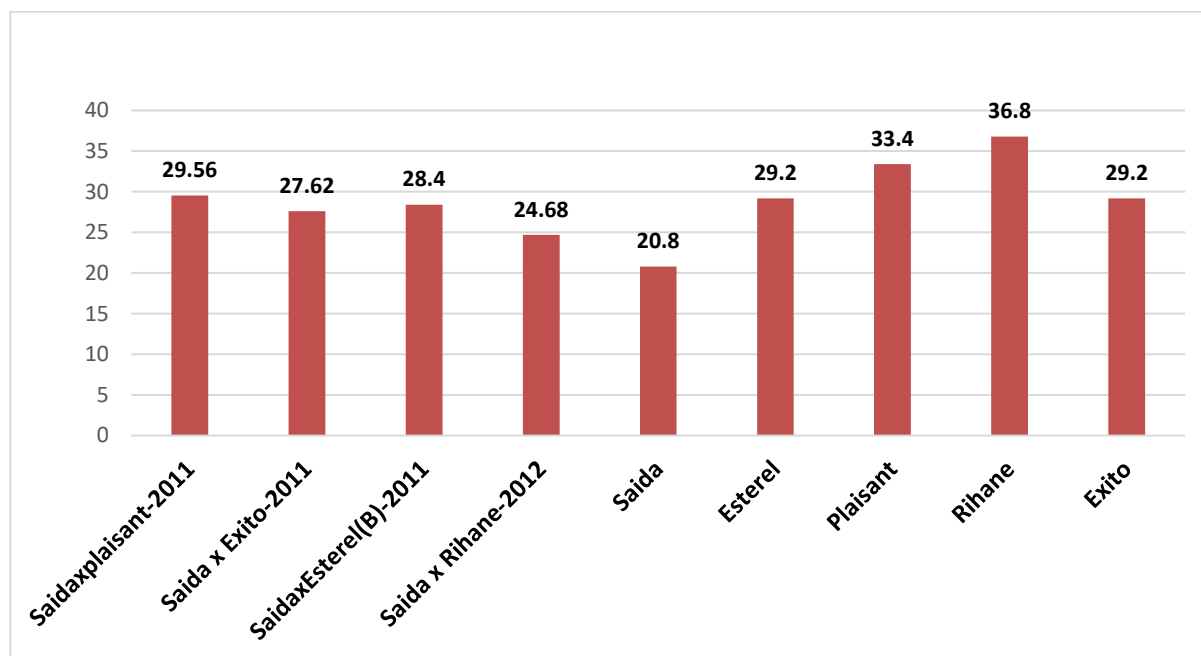


A partir de ce graphe nous relevons que le mutant **HDm 3GyS1** est le groupe de lignée le plus intéressant avec une valeur de **369,61g/m²**.

Nous avons remarqué que la lignée **Rihane** n'a pas donné de bons résultats mais ils étaient satisfaisants en le croisant avec le témoin **Ras el-mouch** le nombre de semence par mètre carre a augmenté de **35,74 g/ m²** à **156,15 g/ m²**.

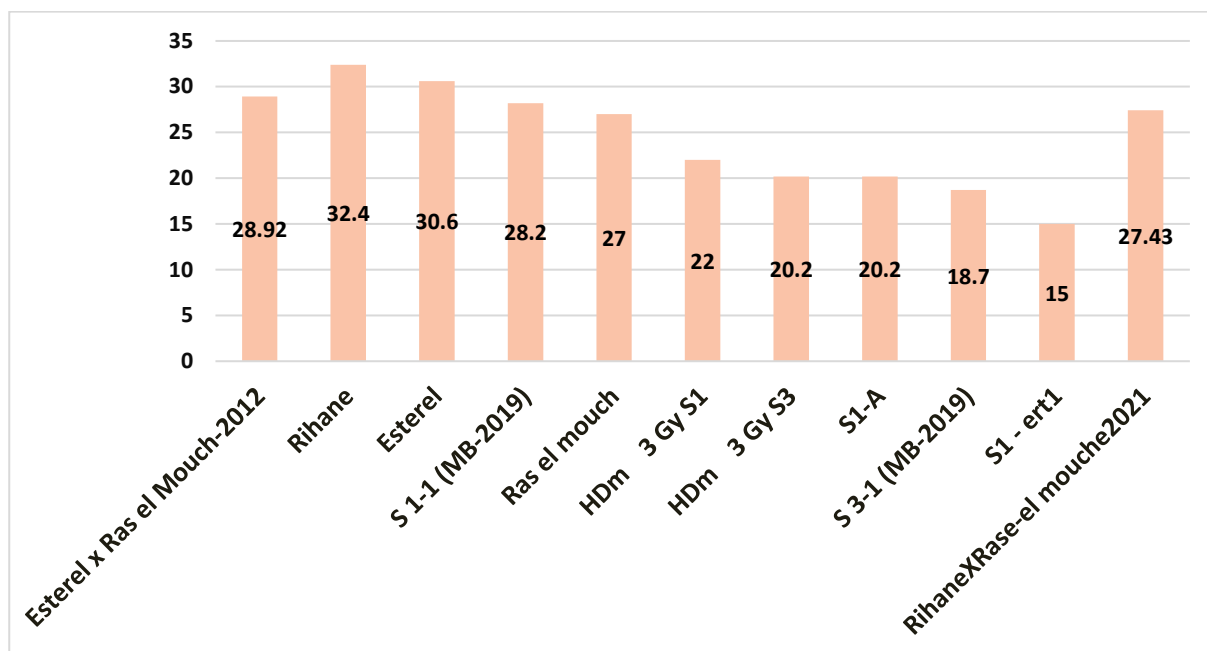
2- Nombre de grain par épi :

Groupe 01 :



L'analyse approfondie par groupe de croisement montre qu'un groupe de lignée est le plus intéressant (**Rihane**) avec une valeur de **36.8Cm**. Le témoin **Saida** est la lignée a donné des résultats insatisfaisants et même sa combinaison avec les autres lignées n'a pas donné de bons résultats donc le gène de **Saida** a influencé les gènes des autres lignées. Additionnellement a cela nous proposons à qu'il y est une autre étude pour le choix des parents a croisé.

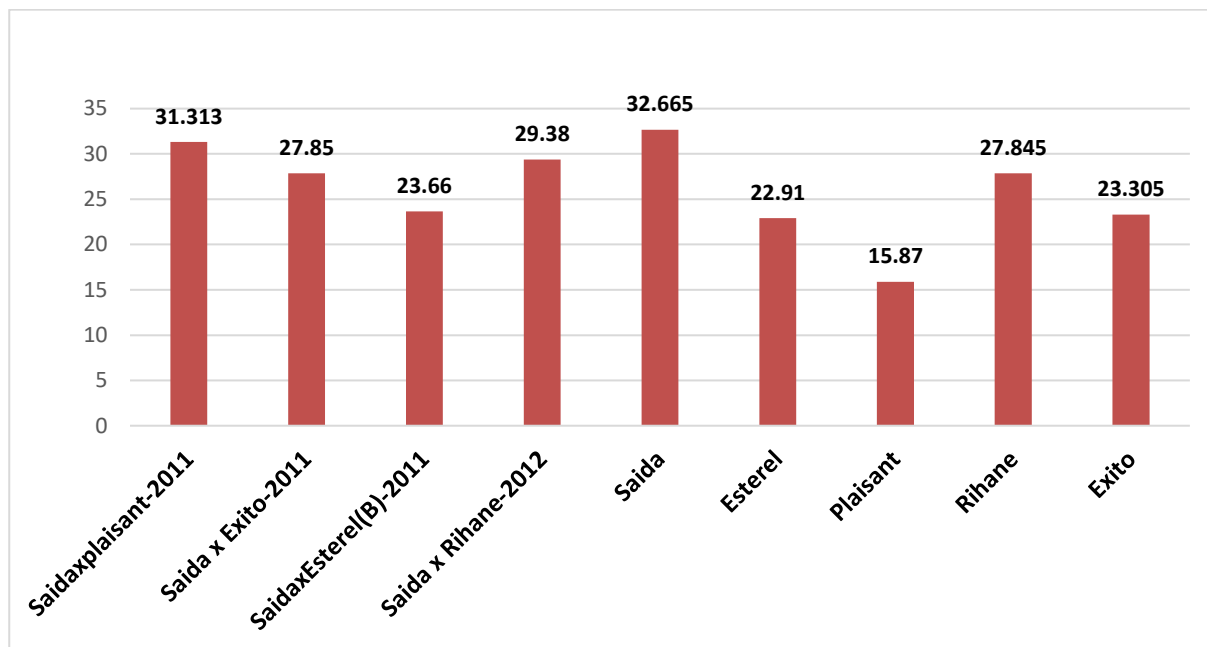
Groupe 02 :



L'analyse approfondie par groupe de croisement montre que deux groupes de lignées sont les intéressent **Esterel x Ras el mouch-2012 et RihaneXRase-el mouch 2021**. Nous avons remarqué que le témoin **Ras el mouch** représente le pourcentage le plus faible du caractère par rapport aux autres variétés avec une valeur de **27 grains** cependant les variétés **Rihane** et **Esterel** représentent le meilleur caractère de nombre de graine par épi qui ont été bien transmis et cela est dû peut-être aux conditions environnementales.

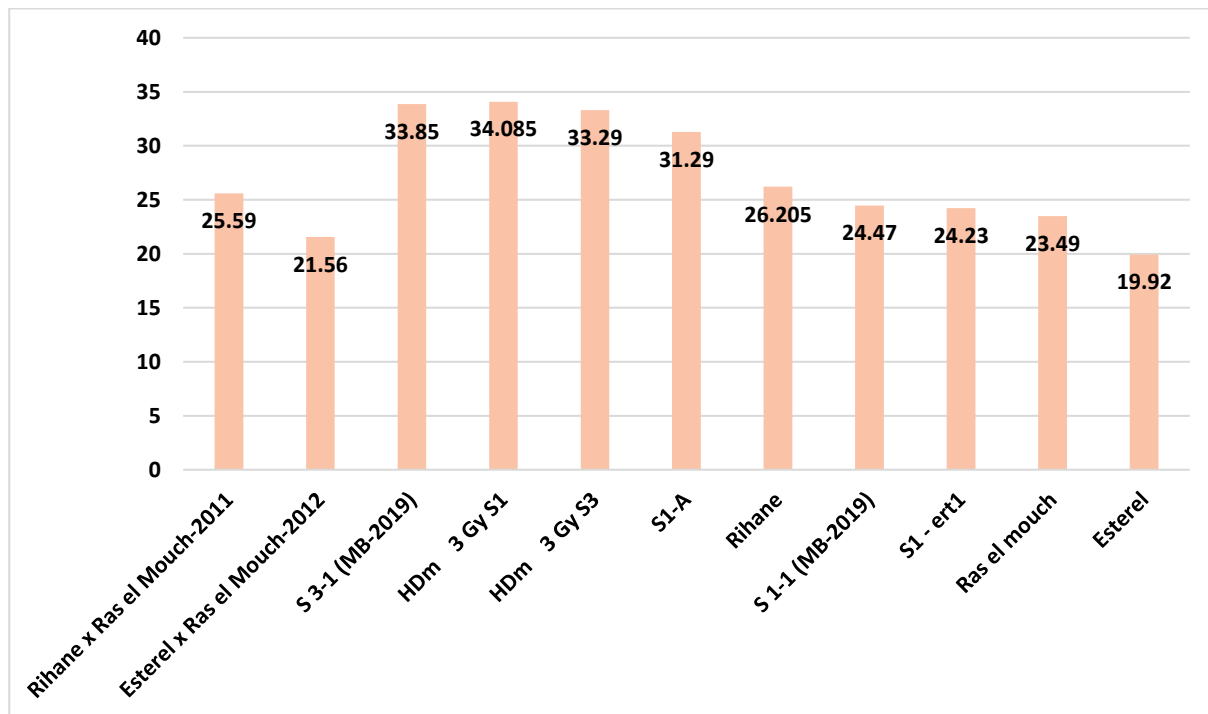
3- Poids de mille grains :

Groupe 01 :



L'analyse approfondie par groupe de croisement montre qu'un groupe de lignée est le plus intéressant (**Saida**) avec une valeur de **32.665 g**. Nous avons noté que la lignée **plaisante** n'a pas donné de bons résultats mais ils étaient satisfaisants en le croisant avec le témoin Saida poids a changé de **15.87** à **31.313 g**. Cela est dû à la transmission des gènes du caractère poids de mille grains de **Saida** à **plaisant**.

Groupe 02 :



L'analyse approfondie par groupe de croisement montre que le groupe de lignée le plus intéressant c'est bien **RihaneX Ras el mouch-2011 avec 25,59 g**. Nous avons remarqué que la variété **Rihane** représente le meilleur caractère de pois de mille grains **26,205 g** qui a été bien transmis. Au vu du résultats obtenu des mutants il est intéressant de reprogrammer des croisements avec une variété locale ou faire des **Back-cross**.

Tableau 19 : résultats des paramètres morphologiques et de rendement (Groupe 01 / Groupe 02).

		Paramètres morphologiques				Paramètres de rendements		
		Hauteur de plante	Longueurs du pédoncule	Longueur d'épi avec barbe	Longueur d'épi	Nombre d'épi par mètre carre	Nombre de grain par épi	Poids de mille grains
Groupe 1	Saida xPlaisant	x	x				x	x
	Saida xExito			x	x			
	Saida xRihane					x		
Groupe 2	Esterel x Ras el mouch							
	Rihane xRas el mouch							

Commentaire

A partir de ce tableau nous relevons que le groupe numéro 1 présente les meilleurs caractères morphologiques et de rendement. Au niveau de la hauteur, longueur du pédoncule, nombre de grain par épi et poids de mille grains les lignées **Saida xPlaisant** sont les meilleures et au niveau de longueur d'épi avec barbe et longueur d'épi les lignée **Saida xExito** sont les plus intéressantes et concernant le Nombre d'épi par mètre carre les lignées **Saida xRihane** ont donné les résultats les plus satisfaisants. Pour le second groupe se sont les mutant qui portent les caractères les plus favorables. Il serait intéressant de confirmer les résultats de notre étude par d'autres essais sur plusieurs compagnes.

Conclusion

L'étude des génotypes sélectionnés sur la base des paramètres étudiés indique l'existence d'une grande diversité de réponse aux deux environnements, compliquée par les interactions des génotypes avec le milieu.

Parmi les paramètres étudiés, nous avons pu uniquement enregistrer que deux se rapportent à l'aspect environnemental, à savoir le nombre de plant par mètre carré et le rendement théorique. Cela s'explique par la présence de l'effet uniquement environnemental sur l'expression des deux caractères.

Les paramètres restants, tous se rapportent à l'aspect interaction génotype-milieu. Donc, présence de l'effet interaction sur l'expression phénotypique.

Les lignées testées du **groupe 01 Saida x palaisant** sont enregistrées des valeurs plus élevées dans les deux paramètres étudiés par exemple le poids de mille grains avec une valeur de **31.313 g** par rapport à celles du **groupe 02** pour l'ensemble des paramètres étudiés.

Les conditions climatiques de la wilaya de Sidi Bel Abbes semblent défavorables pour un bon développement de l'ensemble des lignées testées. Le raccourcissement de cycle de développement, le stress survenu à la fin de cycle sont les principaux facteurs qui ont causé la faiblesse de rendement de cette wilaya.

le bon choix des variétés adaptées permettraient de garantir à l'agriculteur de ces zones difficiles une production sûre et rentable. Le choix de l'aptitude génétique n'est pas à écarter c'est surtout l'interaction génotype-milieu que dépendra la productivité

Il est recommandé de reconduire l'essai dans d'autres conditions environnementales afin de faire un bon choix et de sélectionner les variétés qui répondent mieux aux contraintes de milieu. On utilisait l'étude de l'héritabilité des caractères qui est un moyen de sélection plus rigoureux. Cette dernière n'a pas pu être faite vu les conditions de l'année d'un cote et les conditions organisationnelles de tout le pays.



Références bibliographiques

- Anonyme, (2006) I : l'obtention variétale en Algérie cas de céréales à paille, INRAA, p35, 40.
- Abdelmadjid Hamadache, 2016 : TOME III RESSOURCES FOURRAGERES, P115,116,117,118,119.
- Abdelguerfi A.; Ramdane S.A., 2003: La bio-innovation, la population et l'érosion génétique. Bilans des Expertises sur « Menaces pesant sur la diversité biologique» MATEGEF/ PNUD Projet ALG97/G3 I.262p.
- Aït Rachid L., 1991. Essai comparatif de quelques lignées F6 d'orge (*Hordeum vulgare* L.). Thèse d'ingénieur. INA, El Harrach. 138 p.
- ANDREW C., KAREN P. S., IRENE A. G., ALEXANDER A. C., CATHY H., JOHN W.,PETER M., 2017 :The agronomic performance and nutritional content of oat and barley varieties grown in a northern maritime environment depends on variety and growing conditions, *Journal of Cereal Science*, Volume 74, Pages 1-10.
- Belaid, 1996 : aspect de la céréaliculture Algérien, Offices de publications universitaires p203.
- Benabdeli K., 1996. Aspects physionomico-structuraux de la végétation ligneuse forestière dans les monts de Dhaya et de Tlemcen (Algérie occidentale). Doctorat..Univ.Djilali Liabes Sidi Bel Abbès. 356p.
- Benhamou H., 2003. Proposition d'une étude d'aménagement forestier de la forêt domaniale de Khodida telagh(W.Sidi Bel Abbès).mémoire :foresterie. Tlemcen : Fac Des Sci.Univ Tlemcen.69p.
- BoubkeurA., 2005 : Etude phénologique et sélection de quelques variétés de blé dur introduites et cultivées dans plusieurs environnements.
- Thèse magistère. Blida.
- 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
- Demarly Y (1977) : Génétique et amélioration des plantes. Collection science agronomique. Ed Masson Paris ,273p.
- Demarly.Y et SIBI.M, 1996 : Amélioration des plantes et biotechnologie. Ed JOHN LIBBEY, EUROTEXT Paris.
- EMMANUEL I, YAO T, SHENGMIN S, 2017 : Bioactive phytochemicals in barley, *Journal of Food and Drug Analysis*, Volume 25, Issue 1, Pages 148-161.
- Gallais. A et Bannerot. H (1992) : Amélioration des espèces végétales cultivées. Objectifs et 'critères de sélection. INRA. Paris. 687 p.
- Gillet, 1980 et Gillet M, 1980 : Les graminées fourragères. Ed INRA, Paris, P306 ;
- Gonde et Jussiaux, 1980 et Boulalet al , 2007 et Kellil, 2010 : Contribution à l'étude du complexe entomologique des céréales dans la région des hautes plaines de l'est Algérien. Thèse magister, université Batna, p40-43
- Hadria, R, 2006 : Adaptation et spatialisation des modèles stricts pour la gestion d'un périmètre céréalier irriguée en milieu semi-aride. Thèse de doctorat . Univ Cadi AYYAD Samlalia- Marrakech.
- Hakimi, 1993 : Les systèmes traditionnels basés sur la culture de l'Orge. Porc. Symp. On the Agrnometeorology of rainfed barley and durum wheat in dry areas. J. Agri. Sci. Camb. 108 : 599-608.
- Hanifi L., 1999. Contribution à l'étude de l'hétérosis et de l'intérêt des F1, F2 et lignées Haploïdes doubles chez l'orge. Thèse de doctorat d'Etat. Univ. des sciences et technologies de Lille. 177 p

- Heberle Bors, E ; Génie génétique, une histoire, un défi. Traduction française de Spire. M.L et Judor.R (2001), INRA, Paris, (1996). 287 p.
- HOLLOWAY P.J., ET JEFFREE CE., 2017 : *Epicuticular Waxes*, In *Encyclopedia of Applied Plant Sciences (Second Edition)*, edited by Brian Thomas, Brian G Murray and Denis J Murphy, Academic Press, Oxford, Pages 374-386.
- JACQUAD A .et SERRE J.-L.1977 .La génétique peut – elle être quantitative .*La Recherche*,79,pp,590-591.
- JESSICA G., SHEPHERD., WOLFRAM B., SARAN P., SOHI., KATE V. H., 2017 :*Bioavailability of phosphorus, other nutrients and potentially toxic elements from marginal biomass-derived biochar assessed in barley (Hordeum vulgare) growth experiments*, *Science of The Total Environment*, Volumes 584–585, Pages 448-457.
- Jordan et Haferkamp, 1989 : Jordan G.L & Haferkamps M.R., 1989. *Temperature responses and calculate heat units for germination of several range grasses and shrubs*. *J. Range Manage.*, 42, 41-45.
- KHALDOUN A et al, 1990 : *Etude du complément agronomique et physiologique des cultivas d'Orge (Hordeum Vulgare) vis-à-vis du déficit hydrique*, Thèse unique Montpellier-France.
- Khaldoun A.,Bellah F. et Mekliche L., 2006 :*L'obtention variétale en Algérie : cas des céréales à paille*. INRA. Alger. 82 p.
- Laberche, 2010 : *la nutrition de la plante in biologie végétale*. Dunod 2ème (éd).Paris p154-163
- LAKSHMI K., SHEPHALIKA A., ET BANISSETTI K., 2016 : 3 - Barley, In *Genetic and Genomic Resources for Grain Cereals Improvement*, edited by Mohar Singh and Hari D. Upadhyaya, Academic Press, San Diego, Pages 125-157.
- Le cochec F .1972.*les méthodes de calcul du coefficient d'héritabilité en amélioration des plantes (revue bibliographique)* . *Ann . Amélior. Plantes* ,22(1)
- Maciejewski .jean, (1991) : *semences et plants*, p : 35, 37,58.
- Menad A, 2008 : *Rythme de développent, utilisation de l'eau et rendement de l'Orge (Hordeum vulgare .L) dans l'étage bioclimatique semi-aride*. Prats J, 1971 *Les céréales* 2ème éd. *Coli d'enseignement Agricole*.288 p.
- Monneveux Ph., et This D., 1997 : *la génétique face aux problèmes de la tolérance des plantes cultivées à la sécheresse*. *Espoir et difficultés*. Synthèse sécheresse. INRA. Paris.29-36.
- Ramla D., Amara B., Yakhou M-S., Zine F., Oufroukh A., Matallah H., Djellal L., 2008. *Projet «Amélioration et la stabilité de la productivité des variétés locales à travers l'acquisition de la résistance à l'hélmintosporise»* : Constantine, INRA, 1p
- Simon et al, 1989 : *produire les céréales à paille*. *Agriculture d'aujourd'hui, science, techniques, applications* Ed°. J.B.Baillère ; P333
- SOLEYMANI A., 2017 : *Light response of barley (Hordeum vulgare L.) and corn (Zea mays L.) as affected by drought stress, plant genotype and N fertilization*, *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, Volume 11, Pages 1-8.
- SOLTNER D., 1986 : *Les bases de la production végétale les techniques de production des céréales* 1er édition 472 p.
- Soltner D, 1990 : *Les grandes productions végétales . Phytotechniespéciale*. 17 Emme édition .coll : sciences et techniques agricoles pp 41-67.
- Soltner D, 2005: *Les grandes productions végétales. Céréales*. *Collection sciences et techniques agricoles*. 20è édition. Paris. France, pp 21-55
- Vèspe R, 1984: *Semences des céréales à paille*. p29.
- Zahour A ,1992 : *Elément d'amélioration génétique des plantes Manuel scientifique et technique*. Actes .Ed ; Rabat Maroc.90, 91, 92,98.

Site web :

- <http://www.fao.org/faostat/fr/#data/QC>
- <https://www.google.com/intl/fr/earth/>
- http://dico-sciences-animales.cirad.fr/photos/bota/orgecommune-0a6rangs_masclefamedee-atlas1891dp.jpg
- <http://decoupageadministratifalgerie.blogspot.com/2014/10/cartereseauroutierSIDIBELABBES.html>
- fac-rp0a.umc.etude.dz

Groupe de sélection 01 lignées testées à 5 répétitions

85	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4	Bloc 5
Longueur d'épi	4,2	4,2	4,2	4,1	4,5
Longueur d'épi + barbe	15,2	15,4	12,7	16,9	16
Longueur de pédoncule	46	24	33,5	30	39
Le nombre de grain dans l'épi	23	20	20	21	20

60	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4	Bloc 5
Longueur d'épi	6,2	5	4,5	5,4	5,5
Longueur d'épi + barbe	17,5	16,1	16,1	14,2	16,5
Longueur de pédoncule	17,6	45	37,2	42	46,4
Le nombre de grain dans l'épi	43	32	28	24	32

73	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4	Bloc 5
Longueur d'épi	4,7	5,6	5,6	3,2	5
Longueur d'épi + barbe	13	16	14,6	12	17,5
Longueur de pédoncule	16,6	42,5	42	32,5	23,9
Le nombre de grain dans l'épi	20	27	35	12	30

84	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4	Bloc 5
Longueur d'épi	3,6	2,5	5,2	4,1	02
Longueur d'épi + barbe	14	11,2	16	14,1	4,7
Longueur de pédoncule	29,2	34	30	35,5	19,1
Le nombre de grain dans l'épi	22	13	36	28	14

Groupe de sélection 01 lignées testées à 5 répétitions

168	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4	Bloc 5
Longueur d'épi	5	5,5	6,5	6,5	4,5
Longueur d'épi + barbe	15	14,6	14,6	16,7	10
Longueur de pédoncule	31,5	31	31	26,2	15
Le nombre de grain dans l'épi	31	27	27	43	18

204	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4	Bloc 5
Longueur d'épi	4,7	5,6	5,2	4,7	5,4
Longueur d'épi + barbe	16	16,5	14,1	16	16,2
Longueur de pédoncule	30	40	18,2	17,7	23,6
Le nombre de grain dans l'épi	39	34	32	31	31

97	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4	Bloc 5
Longueur d'épi	4,4	4,7	5	3,7	4
Longueur d'épi + barbe	15,3	15	15,9	12	14,5
Longueur de pédoncule	37,3	30	23,2	28,3	35
Le nombre de grain dans l'épi	27	23	32	12	16

169	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4	Bloc 5
Longueur d'épi	3,4	6	5	4,2	3,1
Longueur d'épi + barbe	13	19	15,4	14,2	12,1
Longueur de pédoncule	19,7	30	41	22,1	18,8
Le nombre de grain dans l'épi	14	40	33	20	13

Groupe de sélection 01 lignées testées à 5 répétitions

133	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4	Bloc 5
Longueur d'épi	6	5,9	7,1	5,6	5
Longueur d'épi + barbe	15,6	15,9	18	13	16,9
Longueur de pédoncule	53,6	37,7	41,5	26	35,5
Le nombre de grain dans l'épi	33	30	37	25	36

216	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4	Bloc 5
Longueur d'épi	3,4	3,5	3,5	3,5	3,3
Longueur d'épi + barbe	14	14	14,4	13,4	13
Longueur de pédoncule	24,5	28,9	20	34,8	27,6
Le nombre de grain dans l'épi	24	27	25	24	25

96	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4	Bloc 5
Longueur d'épi	03	4,5	4,2	4,6	3,4
Longueur d'épi + barbe	12,8	14,4	14,7	14,7	11,5
Longueur de pédoncule	28,4	40,9	34	35,5	25,8
Le nombre de grain dans l'épi	17	28	34	29	21

108	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4	Bloc 5
Longueur d'épi	05	5,9	05	2,7	4,3
Longueur d'épi + barbe	10,2	14,8	16,1	9,2	13,8
Longueur de pédoncule	21	15,5	24,2	26,7	24,3
Le nombre de grain dans l'épi	06	33	30	16	26

Groupe de sélection 01 lignées testées à 5 répétitions

72	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4	Bloc 5
Longueur d'épi	4	3,9	4,8	4,6	3,8
Longueur d'épi + barbe	14	13	11,7	15,2	4,2
Longueur de pédoncule	35,2	36,4	23,7	27,3	12,9
Le nombre de grain dans l'épi	30	23	32	27	23

96	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4	Bloc 5
Longueur d'épi	03	4,5	4,2	4,6	3,4
Longueur d'épi + barbe	12,8	14,4	14,7	14,7	11,5
Longueur de pédoncule	28,4	40,9	34	35,5	25,8
Le nombre de grain dans l'épi	17	28	34	29	21

181	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4	Bloc 5
Longueur d'épi	3,5	4,4	04	03	2,5
Longueur d'épi + barbe	13	15,1	15,2	12,1	12
Longueur de pédoncule	42,5	35,9	29,3	36,6	37,4
Le nombre de grain dans l'épi	17	26	22	15	10

144	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4	Bloc 5
Longueur d'épi	07	5,6	6,1	5,5	5
Longueur d'épi + barbe	18,5	18,3	17,6	16,6	13,1
Longueur de pédoncule	52,4	33,2	30,2	34	30
Le nombre de grain dans l'épi	44	35	34	23	22

Groupe de sélection 01 lignées testées à 5 répétitions

156	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4	Bloc 5
Longueur d'épi	6,2	5,4	5,1	6,9	6,6
Longueur d'épi + barbe	9,9	15,4	15,6	20,2	17,1
Longueur de pédoncule	46,7	45	49,5	50	52
Le nombre de grain dans l'épi	39	28	30	37	38

205	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4	Bloc 5
Longueur d'épi	04	3,9	4,7	03	4,2
Longueur d'épi + barbe	12	14	14	8,8	15,5
Longueur de pédoncule	20,2	24,2	17,9	14,4	36
Le nombre de grain dans l'épi	16	17	28	15	27

25	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4	Bloc 5
Longueur d'épi	3,5	03	4,6	05	4,3
Longueur d'épi + barbe	12,5	12,9	16,3	15,4	15,2
Longueur de pédoncule	36,6	34,1	35,4	30,4	47,5
Le nombre de grain dans l'épi	22	17	36	27	32

24	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4	Bloc 5
Longueur d'épi	5,5	5,9	4,3	05	4,4
Longueur d'épi + barbe	13	15,4	13	14,4	14,9
Longueur de pédoncule	39	32	32,5	33	25,9
Le nombre de grain dans l'épi	35	33	31	29	25

Groupe de sélection 01 lignées testées à 5 répétitions

12	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4	Bloc 5
Longueur d'épi	07	7,1	06	3,5	7,8
Longueur d'épi + barbe	17,5	16	17,1	10,5	16
Longueur de pédoncule	42,5	39,2	30	39,3	42,8
Le nombre de grain dans l'épi	40	38	31	16	49

36	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4	Bloc 5
Longueur d'épi	4,5	05	3,5	2,5	2,5
Longueur d'épi + barbe	16	17,4	13,5	8,7	14
Longueur de pédoncule	33,6	43	44	21	46
Le nombre de grain dans l'épi	27	36	27	12	15

49	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4	Bloc 5
Longueur d'épi	07	6,7	5,6	5,6	4,8
Longueur d'épi + barbe	20	20,4	16	18,8	17,6
Longueur de pédoncule	37	43,4	35,6	30,5	31,8
Le nombre de grain dans l'épi	38	32	39	30	22

13	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4	Bloc 5
Longueur d'épi	4,7	3,9	5,6	06	4,7
Longueur d'épi + barbe	13,5	14,9	15,6	14,5	15,2
Longueur de pédoncule	25,5	25,6	32,3	35,9	31,6
Le nombre de grain dans l'épi	30	23	39	35	29

Groupe de sélection 01 lignées testées à 5 répétitions

01	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4	Bloc 5
Longueur d'épi	06	06	05	6,5	05
Longueur d'épi + barbe	13,3	14,5	12,5	14	11,5
Longueur de pédoncule	35	32	31	37,5	30
Le nombre de grain dans l'épi	45	35	31	46	34

61	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4	Bloc 5
Longueur d'épi	3,5	06	06	05	5,3
Longueur d'épi + barbe	13	16	18	15	14
Longueur de pédoncule	22	27,5	22	41	43
Le nombre de grain dans l'épi	18	28	42	31	34

48	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4	Bloc 5
Longueur d'épi	4,3	4,5	4,3	4,2	3,3
Longueur d'épi + barbe	12,5	15,8	16	14,8	11,5
Longueur de pédoncule	33,4	39,1	38,9	45,1	39,4
Le nombre de grain dans l'épi	38	29	35	29	18

37	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4	Bloc 5
Longueur d'épi	04	03	3,5	05	2,5
Longueur d'épi + barbe	14,5	15,2	15	16	10
Longueur de pédoncule	40,5	30	38,4	40	32,5
Le nombre de grain dans l'épi	21	18	21	27P	13

Groupe de sélection 01 lignées testées à 5 répétitions

109	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4	Bloc 5
Longueur d'épi	03	3,5	05	07	05
Longueur d'épi + barbe	12,5	15	16,7	14,8	17
Longueur de pédoncule	34,8	36	42	21,5	46
Le nombre de grain dans l'épi	20	23	36	31	33

121	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4	Bloc 5
Longueur d'épi	5,5	5,5	05	3,7	4,5
Longueur d'épi + barbe	15	16,5	15,5	14	17
Longueur de pédoncule	35	27,2	31	38,5	38
Le nombre de grain dans l'épi	29	34	30	26	29

120	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4	Bloc 5
Longueur d'épi	06	06	05	07	5,2
Longueur d'épi + barbe	17,8	17	15	18	14
Longueur de pédoncule	39	42	37	38	39,4
Le nombre de grain dans l'épi	48	40	34	54	32

180	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4	Bloc 5
Longueur d'épi	4,5	4,7	05	3,5	03
Longueur d'épi + barbe	15,2	17	16,3	14	14
Longueur de pédoncule	29,6	30	28,5	37	29,3
Le nombre de grain dans l'épi	44	48	36	30	26

Groupe de sélection 01 lignées testées à 5 répétitions

192	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4	Bloc 5
Longueur d'épi	06	3,8	3,5	03	4,8
Longueur d'épi + barbe	18,5	14,4	10,3	14,3	17,8
Longueur de pédoncule	33	31	23	17	28
Le nombre de grain dans l'épi	31	18	21	34	38

145	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4	Bloc 5
Longueur d'épi	5,5	5,1	3,6	3,8	02
Longueur d'épi + barbe	15,5	14,4	6,1	13,8	8,7
Longueur de pédoncule	26	24,1	30,2	36	24,2
Le nombre de grain dans l'épi	37	37	03	26	13

132	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4	Bloc 5
Longueur d'épi	5,2	5,6	3,3	6,1	04
Longueur d'épi + barbe	14	15,7	10	16,7	10,1
Longueur de pédoncule	34,6	32,4	28,5	38,4	19,4
Le nombre de grain dans l'épi	35	32	21	38	19

193	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4	Bloc 5
Longueur d'épi	2,3	4,6	4,4	3,2	2,5
Longueur d'épi + barbe	12,1	15,9	16,5	12,9	12,6
Longueur de pédoncule	30	32	32,1	27,6	28,8
Le nombre de grain dans l'épi	10	26	24	16	10

Groupe de sélection 01 lignées testées à 5 répétitions

157	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4	Bloc 5
Longueur d'épi	4,3	4,9	4,3	5,8	05
Longueur d'épi + barbe	13	14,6	13,8	18,1	14,2
Longueur de pédoncule	38	44,2	41,7	38,7	32,5
Le nombre de grain dans l'épi	24	29	24	39	26

Groupe de sélection 02 lignées testées à 5 répétitions

33	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4	Bloc 5
Longueur d'épi	3	2.9	2	3	4.1
Longueur d'épi + barbe	11.9	11.9	9.8	10.9	12.2
Longueur de pédoncule	21.8	23.8	25.4	31.4	27.7
Le nombre de grain dans l'épi	22	23	12	21	34

64	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4	Bloc 5
Longueur d'épi	3.1	3.4	3.3	3	2.5
Longueur d'épi + barbe	11.1	12.2	4.5	9.7	10
Longueur de pédoncule	20.2	25.9	35.8	21	20.2
Le nombre de grain dans l'épi	25	23	32	18	17

76	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4	Bloc 5
Longueur d'épi	4.7	3.8	3.7	3.5	4
Longueur d'épi + barbe	9.9	12.8	5.2	6.9	13.5
Longueur de pédoncule	18.5	26.9	26.4	28.8	25.7
Le nombre de grain dans l'épi	17	24	25	25	23

Groupe de sélection 02 lignées testées à 5 répétitions

28	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4	Bloc 5
Longueur d'épi	3	3.3	2.2	2.7	3.1
Longueur d'épi + barbe	7.6	10.4	9.2	8.1	10.5
Longueur de pédoncule	30.5	38.2	28.1	15.6	20.9
Le nombre de grain dans l'épi	18	39	20	28	30

69	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4	Bloc 5
Longueur d'épi	2.5	2.6	2.5	3	2.5
Longueur d'épi + barbe	9.6	9.9	10.2	10	9.2
Longueur de pédoncule	20.7	20.6	24.9	16.6	14
Le nombre de grain dans l'épi	32	14	38	10	32

09	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4	Bloc 5
Longueur d'épi	2.7	2.4	2.8	2.5	2.3
Longueur d'épi + barbe	9.7	9.2	9.2	6.9	9.9
Longueur de pédoncule	27.9	13.2	14.2	14.7	12.8
Le nombre de grain dans l'épi	31	30	27	19	24

04	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4	Bloc 5
Longueur d'épi	4.6	3.8	4.5	4.8	3.3
Longueur d'épi + barbe	13.2	12.8	14	13.6	12.4
Longueur de pédoncule	39.5	21.6	31.7	21.8	32.3
Le nombre de grain dans l'épi	34	27	42	30	23

Groupe de sélection 02 lignées testées à 5 répétitions

40	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4	Bloc 5
Longueur d'épi	5.5	3.5	4.8	4.3	3.8
Longueur d'épi + barbe	14.3	11.1	12.9	13.6	16.8
Longueur de pédoncule	25	12.7	20	31	18.7
Le nombre de grain dans l'épi	9	43	24	40	32

45	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4	Bloc 5
Longueur d'épi	2.8	4.3	4.4	3.2	4.8
Longueur d'épi + barbe	9.9	19.1	14.6	13.2	15.3
Longueur de pédoncule	22	21.7	43.5	42.4	37.4
Le nombre de grain dans l'épi	15	21	25	16	24

88	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4	Bloc 5
Longueur d'épi	2.7	2.4	3.9	2.6	3.8
Longueur d'épi + barbe	11.6	9	11.4	11.1	10.3
Longueur de pédoncule	22.5	18.9	18.4	22	19
Le nombre de grain dans l'épi	16	13	31	20	16

105	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4	Bloc 5
Longueur d'épi	3.3	3.5	3.4	3.5	3.4
Longueur d'épi + barbe	11.3	11.2	12.6	12	12.2
Longueur de pédoncule	23.4	25	20.3	22.2	25.2
Le nombre de grain dans l'épi	30	19	26	32	28

Groupe de sélection 02 lignées testées à 5 répétitions

81	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4	Bloc 5
Longueur d'épi	2.2	2.4	1.9	2.6	2
Longueur d'épi + barbe	10.5	10.9	9.8	10.9	9.5
Longueur de pédoncule	26.1	24.6	26.5	32.3	15.2
Le nombre de grain dans l'épi	30	27	15	29	17

93	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4	Bloc 5
Longueur d'épi	3	3.2	2.9	3.1	3.2
Longueur d'épi + barbe	9.3	11.1	11.5	10.8	11.6
Longueur de pédoncule	26.5	27.8	33.6	33.4	35.6
Le nombre de grain dans l'épi	18	12	16	15	14

100	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4	Bloc 5
Longueur d'épi	2.9	2.4	3.9	2.1	2.7
Longueur d'épi + barbe	11.3	9.6	9.6	10.9	10.2
Longueur de pédoncule	21.1	9.9	29.1	16.6	12.8
Le nombre de grain dans l'épi	36	22	34	37	28

148	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4	Bloc 5
Longueur d'épi	2	4	3.4	3.1	5.1
Longueur d'épi + barbe	10	15	13	11.6	16.7
Longueur de pédoncule	38.2	20.8	34.6	36.1	33.8
Le nombre de grain dans l'épi	14	19	18	17	32

Groupe de sélection 02 lignées testées à 5 répétitions

177	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4	Bloc 5
Longueur d'épi	3	4	3.4	3.1	5.1
Longueur d'épi + barbe	12	15	13	11.6	16.7
Longueur de pédoncule	38.2	20.8	34.6	36.1	33.8
Le nombre de grain dans l'épi	14	19	18	17	32

172	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4	Bloc 5
Longueur d'épi	1.4	1.9	1.9	2.7	2
Longueur d'épi + barbe	9	10.6	9.7	10.3	10
Longueur de pédoncule	13.5	29.5	17.6	27.3	15.8
Le nombre de grain dans l'épi	17	15	24	29	21

117	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4	Bloc 5
Longueur d'épi	4.2	4.5	3.6	3	5
Longueur d'épi + barbe	14.4	15.7	12.4	12.5	13.8
Longueur de pédoncule	55.5	42.8	58.3	40.5	46.6
Le nombre de grain dans l'épi	27	26	14	16	27

124	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4	Bloc 5
Longueur d'épi	3.2	2.8	2.8	3.2	3.5
Longueur d'épi + barbe	13.9	12.1	9.9	12.8	13.3
Longueur de pédoncule	44.9	27.6	45.9	45.9	46
Le nombre de grain dans l'épi	40	33	41	41	55

Groupe de sélection 02 lignées testées à 5 répétitions

129	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4	Bloc 5
Longueur d'épi	6.2	6.5	7.1	7	7.1
Longueur d'épi + barbe	16.5	15.7	16.5	18	17.5
Longueur de pédoncule	40.5	31.3	46.8	43.5	31.3
Le nombre de grain dans l'épi	43	47	52	47	39

165	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4	Bloc 5
Longueur d'épi	3.9	3.5	4	4.8	4.7
Longueur d'épi + barbe	12.4	11.5	12.5	11.8	12.7
Longueur de pédoncule	33.4	35.4	35.2	38	36.6
Le nombre de grain dans l'épi	30	26	29	32	25

213	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4	Bloc 5
Longueur d'épi	3.1	4.1	4.1	4.4	4.5
Longueur d'épi + barbe	12.8	10.1	12.5	14	13.4
Longueur de pédoncule	34.4	25.9	38.1	31.7	21.9
Le nombre de grain dans l'épi	18	29	21	30	32

208	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4	Bloc 5
Longueur d'épi	4.3	3.6	3.8	3.9	3.3
Longueur d'épi + barbe	10.7	11.7	11.7	11.3	12
Longueur de pédoncule	26.3	24.4	23.6	26.8	28.8
Le nombre de grain dans l'épi	47	30	30	423	40

Groupe de sélection 02 lignées testées à 5 répétitions

201	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4	Bloc 5
Longueur d'épi	3.6	5.5	5.2	5.4	5
Longueur d'épi + barbe	14	14.2	14	15	16.8
Longueur de pédoncule	41.5	30	39.6	23.6	23.5
Le nombre de grain dans l'épi	20	39	36	37	21

57	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4	Bloc 5
Longueur d'épi	3.8	4	4.13	3.6	3
Longueur d'épi + barbe	13.7	13.9	14.5	13.9	10.1
Longueur de pédoncule	17.4	31.8	34.2	33	32.2
Le nombre de grain dans l'épi	18	22	25	22	14

52	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4	Bloc 5
Longueur d'épi	3.4	4.1	2.5	4.2	4.7
Longueur d'épi + barbe	12.8	13.2	11.8	12.1	13.2
Longueur de pédoncule	22.1	32.5	26.5	32.6	37.4
Le nombre de grain dans l'épi	21	29	28	29	29

27	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4	Bloc 5
Longueur d'épi	5	6	4.6	5	4.1
Longueur d'épi + barbe	13.5	15.4	13.4	11.1	13.3
Longueur de pédoncule	38.5	38.9	35.2	21.1	36.3
Le nombre de grain dans l'épi	36	43	30	33	28

Groupe de sélection 02 lignées testées à 5 répétitions

20	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4	Bloc 5
Longueur d'épi	3.2	3.6	4.3	4	3.9
Longueur d'épi + barbe	12	13.2	14.3	13.3	13.2
Longueur de pédoncule	34.3	36.2	16.8	29.8	30.9
Le nombre de grain dans l'épi	26	30	32	35	41

153	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4	Bloc 5
Longueur d'épi	3.5	3.1	3.5	3.9	3.4
Longueur d'épi + barbe	11.6	12	13	13.1	11.8
Longueur de pédoncule	38.8	26.2	33.5	32.6	31.1
Le nombre de grain dans l'épi	28	20	26	30	28

136	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4	Bloc 5
Longueur d'épi	4.7	5	4.9	2.4	3.8
Longueur d'épi + barbe	13.1	14.5	14	12.4	12.5
Longueur de pédoncule	44.6	40.6	48.4	33.7	31.4
Le nombre de grain dans l'épi	33	43	42	30	32

196	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4	Bloc 5
Longueur d'épi	3.7	4.4	2.9	4.1	2.9
Longueur d'épi + barbe	12.8	12.8	11.7	12.4	10.8
Longueur de pédoncule	36.5	24.4	29.5	32.1	20.9
Le nombre de grain dans l'épi	31	35	22	30	18

Groupe de sélection 02 lignées testées à 5 répétitions

112	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4	Bloc 5
Longueur d'épi	5.3	5.1	4.6	4.5	4.6
Longueur d'épi + barbe	16.2	13.5	15.9	14.5	12.4
Longueur de pédoncule	64.2	66.8	62	58.6	30
Le nombre de grain dans l'épi	23	28	26	29	35

189	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4	Bloc 5
Longueur d'épi	3.7	3	2.8	3.4	3.8
Longueur d'épi + barbe	13	11.7	11.7	12	12.1
Longueur de pédoncule	26.6	44.3	41.7	48.8	33.6
Le nombre de grain dans l'épi	19	13	16	18	21

160	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4	Bloc 5
Longueur d'épi	4.7	7.5	4.2	4.2	3.4
Longueur d'épi + barbe	14	12	13.4	13.7	11.6
Longueur de pédoncule	13.8	30.1	32.9	35.2	30.3
Le nombre de grain dans l'épi	31	37	37	34	23

184	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4	Bloc 5
Longueur d'épi	4.2	3.1	3.9	4.5	4.2
Longueur d'épi + barbe	13.4	11.2	13.5	13.2	13.2
Longueur de pédoncule	24	34.3	30.7	22.4	21.8
Le nombre de grain dans l'épi	34	22	31	28	25

Groupe de sélection 02 lignées testées à 5 répétitions

141	Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4	Bloc 5
Longueur d'épi	4.8	5	5.1	4.5	4.2
Longueur d'épi + barbe	14.7	13.2	14.1	12.3	12
Longueur de pédoncule	24.6	29.3	22.7	29.7	11.7
Le nombre de grain dans l'épi	35	43	41	35	34

Température et pluviométrie 2013-2018 :

Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Sept	Octobre	Novembre	Décembre
12,3	12,55	14,95	16,75	25,05	27,65	31,55	31,75	27,3	23,85	16,7	13,3
76,51	41,08	44,07	40,28	35,18	11,66	0	0	12,1	24,57	63,22	58,05

La pluviométrie durant 5 mois (2018-2019-2020) :

	Sep	oct.	nov.	déc.	Jan	Fév.	Mars	Avril	Mai
Pluviométrie 2019 mm	0	78	58,5	18	54	27	13,5	30,6	13
Pluviométrie 2018 mm	0	31	20	29	46	23	102	42,2	31
Pluviométrie 2020 mm	13	30	59	52	18	0	22	54	22,8