



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et
Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et
de la Recherche Scientifique

الوادي-جامعة الشهيد حمه لخضر

L'Université Echahid Hamma Lakhdar
d'El Oued

كلية العلوم الطبيعية والحياة

Faculté de Nature et Sciences de la Vie

قسم العلوم الفلاحية

Département des Sciences Agronomiques

MEMOIRE DE FIN D'ÉTUDE

En vue de l'obtention du diplôme de Master Académique en science
Agronomiques Spécialité : Production végétale

Thème

*Étude de l'adaptation et du rendement de
différentes variétés de Triticale dans la région d'El
Oued*

Présenté par :

* LIFA Kaouthar

* MOUMNI Aya

Devant le jury composé de :

<i>Président</i>	AICHE KHALED	<i>Université El oued</i>
<i>Promotrice</i>	ALLALI Ahmed	<i>Université El Oued</i>
<i>Examineur</i>	Bouafiene Mabrouka	<i>Université El Oued</i>


Année Universitaire: 2023/2024



Remerciements

Au terme de ce travail de fin d'étude, on voudrait exprimer nos sincères remerciements et nos profondes reconnaissances A le tout puissant de nous avoir donné le courage et la patience ; de nous avoir guidé sur le droit chemin tout au long de ce travail.

À notre encadreur de ce mémoire ALLALI Ahmed pour avoir consenti à suivre ce travail tout au long de sa réalisation avec beaucoup d'attention jusqu'à son aboutissement, Pour les nombreux conseils dont il nous a faite profiter,





Dédicace

" 1 1 1 " 1 1 1 1 a

'n 1 1 1 a 1 1 u 1 1 u 1 1 1 1

1 1 1 1 1 1

u 1 1 'a 1 y 1 u 1 1 1 1 4 1 ' 1 1 a u 1 1 A 1 a 1

u 1 1 a 1

a n 1 4 1 ' 1 u y 4 1 u 1 u 1 4 1 u 1 y 1 1 1 a 1 1 u 1 1 1 a y 1

1 1 u 1 1 1 y a 1 a y 1 " 1 1 1 "

u 1 1 1 u 1 u 1 1 1 1 1 a 1 1 u a 1

n u 1 1 u u a u u a ç u a y 1 ' 1 y 1 a 1 ' 1 ' u 1 1 1 a y 1 " 1

a "

u 1 a 1 1 1 a 1 1 a 1 a a 1 1 1 1 a 1 1 1 1 1 4 1 1 1 1

a y 1

(1 1 1)

n 1 1 y 1 ' u 1 a a y 1 ' y 1 (1 1 ' u 1 ' 1 1 ')

1 1 a 1 ' 1 u 1 a 1 u

a 1 ' a y 1 ' 1 1 1 a y 1 ' n 1 1 1 n 1 a y 1 ' u 1 n 1 u y 1 (' a ' 1 ' a

)

u u 1 a n 1 u ' u 4 1 ' 1 a u 1 1 ' u 1 n 1 u 1 1 1 n 1 n 1 u y 1 (u u)

1 1 n u

1 u 1 a 1 n u a a 1 1 " u 1 a 1 1 a 1 u 1 (s)

1 1 4 a 1 1 a 1 a 1 a 1 1 1 u a 1 1 a 1 (' a 1) u a 1 4 1 1 1 u 1

Kaouthar



Dédicace

الحمد لله تعالى على توفيقى طيلة مشوارى الد ارسى
فالحمد لله حمدا كثيرا طيبا مباركا فيه و الصلاة والسلام على حبيبنا و سيدنا محمد
صلى الله عليه و على آله و صحبه أجمعين
أهدى تخرجى الى من حصد الأشواك على دربى ليمهد لى طريق العلم: أما بعد
الى مصدر قوتى والدى الغالى. و الى من أخص الله الجنة تحت
قدميها، التي غمرتني بالحب و الحنان و أنارت دربى بنصائحها و منحتني الصبر
و العزيمة لمواصلة دراستى التي مهما قلت فيها لم ولن أوفىها حقها الى أمى الغالية
أدام الله وجودكم فى حياتى. الى سندی فى الحياة التي وقفو
بجانبي فى كل صغيرة و كبيرة دامت لى نخر لا يفنى شقيقتى
الى رفيقة دربى صديقتى كوثر
أهدى جهدى خاصة لرفيق دربى على تشجيعى وإعانتى زوجى الكريم وليد

Aya

Résumé

Résumé:

Cette étude vise à évaluer les performances agronomiques de 8 variétés de triticales (EL KOUAHI, ALLALI, BOUTINEL, TRIMOUR, BATNA, F.D, Beni HAROUN et LIRON) dans

les conditions pédoclimatiques de la région d'El Oued en Algérie. Différents paramètres ont été mesurés, notamment le taux de germination, le tallage, la hauteur des plantes, les composantes du rendement (épillets fertiles, grains/épi, poids de 1000 grains) et le rendement final. Les résultats ont montré des différences significatives entre les variétés pour la plupart des paramètres. La variété EL KOUAHI s'est distinguée avec les meilleurs résultats pour le rendement, le poids de 1000 grains et le nombre de grains par épi, suivie de près par BOUTINEL et ALLALI.

Les mots clés : Conditions biologiques/adaptation et diversité/ Triticale

Abstract:

This study aims to evaluate the agronomic performance of 8 triticale varieties (EL KOUAHI, ALLALI, BOUTINEL, TRIMOUR, BATNA, F.D, Beni HAROUN and LIRON) under the pedoclimatic conditions of the El Oued region in Algeria. Various parameters were measured, including germination rate, tillering, plant height, yield components (fertile spikelets, grains/spike, 1000-grain weight) and final yield. The results showed significant differences between the varieties for most parameters. The EL KOUAHI variety stood out with the best results for yield, 1000-grain weight and number of grains per spike, closely followed by BOUTINEL and ALLALI.

Keyword: Biological conditions/adaptation and diversity/triticale

المخلص

تهدف هذه الدراسة إلى تقييم الأداء الزراعي لـ 8 أصناف من تريتكال (الكواهي، علالي، بوتينال، تريمور، باتنة، ف.د، بني هارون وليرون) في ظل الظروف البيوجينية لمنطقة الوادي في الجزائر. تم قياس مختلف المعايير بما في ذلك معدل الإنبات، التفريع، ارتفاع النبات، مكونات الغلة (السنابل المخصبة، الحبوب/سنبل، وزن 1000 حبة) والغلة النهائية. أظهرت النتائج وجود اختلافات كبيرة بين الأصناف لمعظم المعايير. تميز الصنف الكواهي بأفضل النتائج من حيث الغلة ووزن 1000 حبة وعدد الحبوب في السنبل، متبوعاً عن كثب بـ بوتينال وعلالي.

الظروف البيوجينية/ تأقلم والتنوع
/تريتكال

الكلمات المفتاحية:

Liste des figures

N°	Liste des figures	Page
01	Situation géographique de la région d'El-Oued	08
02	caractéristiques biologique de la plante de triticales	10
03	Illustration montrant l'origine de l'hybridation des Territoires	10
04	Forme génétique L'orge et triticales	12
05	Schéma illustratif montrant le modèle génétique de l'hybridation triticales	12
06	Dispositif experimental de l'essai	24
07	Localisation géographique de la zone où l'expérience a été menée	26
08	Génotypes de la zone agricole étudiée	28
09	Type d'irrigation utilisé	29
10	Pompe d'irrigation intelligente de grande surface	29
11	Colonnes graphiques indiquant le pourcentage de germination pour chaque variété (plants/m²).	36
12	Colonnes graphiques montrant le nombre de talles épis par plante désignant différentes variétés	37
13	Colonnes graphiques montrant La hauteur des plantes désignant différentes variétés	39
14	Colonnes graphiques montrant la longueur de l'épi en fonction des différentes variétés	40
15	Colonnes graphiques montrant Le nombre d'épillets fertiles par épi Pour chaque variété génétique	41

16	Colonnes graphiques montrant Le nombre d'épillets stériles par épi Pour chaque variété génétique	42
17	Colonnes graphiques montrant Le nombre de grains par épi Pour chaque variété génétique	43
18	Colonnes graphiques montrant Le poids de mille grains Pour chaque variété génétique	44
19	Colonnes graphiques montrant Le rendement à l'hectare Pour chaque variété génétique	45

Liste des tableaux

N°	Liste des tableaux	Page
01	Classification taxonomique du triticales (Adel et Fateh, 2020)	13
02	Les caractéristiques morphologiques de la graine	25
03	Les caractéristiques climatiques de la campagne 2023/2024	30
04	Echelle de notation du type de réaction de la plante lors d'attaques par des rouilles chez les céréales (Allioui, 1997).	33
05	Les dates des stades phénologiques des différents géotypes de tritical	37

Liste d'abréviation

ITGC : institut technique des grandes cultures

DSA : direction des services agricoles

cm : centimètre

m : mètre

PMG : poids de 1000grains

V: variétés

C° : degré Celsius

TM :La température maximale

Tm: température minimale)

SLP :La pression atmosphérique au niveau de la mer (hPa)

H : Humidité relative moyenne

pp : Précipitations et / ou la fonte des neiges total (mm)

VV: visibilité moyenne (Km)

V: Vitesse moyenne du vent (Km/h)

SOMMAIRE

MEMOIRE DE FIN D'ÉTUDE	1
Présenté par :	1
Résumé	5
Liste des figures	9
Liste des tableaux	11
SOMMAIRE	13
Chapitre I Description de la région d'El Oued et Données bibliographiques sur le Triticale	7
1/ Description de la région d'El Oued	8
2/ Histoire et Origine	9
2.1. Le Triticale	10
2.2. Description botanique de triticale	10
2.3. Les caractéristiques genetique	11
2.3.1 L'orge et triticale	11
2.3.2 Nomenclature et Taxonomie	12
2.4. Les caractéristiques morphologiques	13
2.5. Le Cycle de la vie de triticale	14
2.6. Les exigences de la culture du triticale	17
2.6.2 Les exigences pédologiques	17
2.7 Aires de culture du triticale en Algérie	18
2.8 Les maladies et les ravageurs de la culture du triticale	19
2.9 La sélection variétale du triticale	19
2.9.3 Méthodes de sélection variétale du triticale	20
Chapitre II Matériel et Méthodes	23
3.1 Objectif de l'étude	23
3.2 Origine et caractéristiques du matériel végétal utilisé	23
3.3 Caractéristiques morphologiques de la graine	25
3.4 Caractéristiques du site d'essai	25
3.4.2 Caractéristiques du sol :	27
3.5 Installation et conduite de l'essai	27
4.1 Notation des maladies	32
4.2 Traitement statistique des résultats	34
Chapitre III Résultat et Discussion	35
5.1 Détermination des différents stades phénologiques de la culture	35
5.2 Paramètres morphologiques	35
5.2.1 Taux de germination	35
5.2.3 La Hauteur des plantes	38
5.2.4 La longueur de l'épi	40
5.2.5 Le nombre d'épillets fertiles par épi	41
5.2.6 Le nombre d'épillets stériles par épi	42
5.2.7 Le nombre de grains par épi	43
5.2.8 Le poids de mille grains	43
5.2.9 Le rendement à l'hectare	44
Conclusion Générale	46
Référence bibliographique	48
Annexes	51

Introduction générale

Introduction Générale

En Algérie, la céréaliculture demeure le pivot de l'agriculture, c'est une filière, Les céréales sont la principale source calorique pour les différentes couches de la population quel que soit leur niveau de vie. Elles assurent 60% de cet apport et 75% à 85% de l'apport protéique (Ben salem, et al., 1995)

La production des associations fourragères constitue un défi majeur de l'agriculture. Dans un contexte de sol pauvre en azote, les légumineuses sont intéressantes car elles

ont la capacité de réaliser une symbiose fixatrice d'azote atmosphérique avec les bactéries rhizobiums du sol. Cette symbiose présente des intérêts environnementaux et agronomiques puisqu'elle permet de réduire la consommation d'engrais chimiques azotés

Les légumineuses à grains sont une source majeure de protéines chez l'homme et la nutrition animale, elles sont fréquemment cultivées en rotation ou en association avec les céréales afin d'améliorer leur nutrition en azote, les rendements des cultures et la fertilité des sols.

Nous avons abordé une étude 08 nouvelles variétés génétiques de triticale ont été étudiées et cultivées dans le sol de la vallée pour une variété de cultures agricoles, en particulier les cultures fourragères, où il y avait récemment une pénurie d'aliments pour animaux et un taux élevé de vente commerciale d'aliments pour animaux

Triticale est connu pour sa valeur nutritive ainsi que pour son adaptabilité dans les sols secs et à partir de plantes résistantes aux maladies.

Le plus important est de propager et de conserver des semences de différents géotypes pour réduire la rareté et encourager un paysan wilaya El oued à les cultiver pour devenir un concurrent sérieux du blé et de l'orge, ainsi que pour réduire l'augmentation des fourrages importés pour devenir locaux grâce à triticale et un aliment de base pour les éleveurs.

En ce qui concerne l'importance agricole dont témoigne l'État de El oued dans la diversité des variétés agricoles dans les différentes cultures étudiées, où nous avons attiré 08 variétés de triticale et l'étendue de leur adaptation au sol de ELoued,

Notre mémoire est présentée en trois chapitres:

Chapitre (I), une revue bibliographique sur les triticale

Chapitre (II), la description du matériel et les méthodes d'analyses utilisées

Chapitre (III), fait l'objet de la présentation des résultats obtenus et leurs Discussions.

Le mémoire est achevé, par une conclusion et les perspectives, suivi de la liste de références bibliographiques et des annexes.

Partie I

Synthèse bibliographique

Chapitre I Description de la région d'El Oued et Données bibliographiques sur le Triticale

2/ Histoire et Origine

Le premier croisement intergénérique entre le blé et le seigle s'est effectué en 1873 par le biologiste écossais Wilson dans un souci de comprendre le mécanisme de la stérilité de la première descendance F1. C'est en 1891 que l'Allemand Wilhelm Rimpau, réussit à créer la première variété fertile de triticale (**Hammouda, 2013**).

L'hybride obtenu permet de combiner en une céréale la productivité du *Triticum* ainsi que la qualité de son grain et dans un même temps la rusticité du seigle, sa robustesse hivernale sa résistance aux maladies, sa tolérance aux stress biotiques et abiotiques et sa faculté de beaucoup taller.

En 1937, les chercheurs en France ont appliqué la colchicine pour doubler le nombre de Chromosomes du triticale issu de l'hybridation blé tendre / seigle et obtenir le triticale 8x ($8n=56$, formule génomique AABBDDRR) pour rendre l'hybride fertile. Les travaux réalisés depuis 1950. Après les premiers triticales créés issus du croisement entre le blé tendre et le seigle, octoploïde, on a synthétisé des triticales tétraploïdes et décaploïdes due à l'instabilité génétique et la stérilité des épillets de ces premiers génomes testés et on s'est intéressé aux cultivars issus de croisement entre le blé dur et le seigle, hexaploïdes, qui présentent de fait une meilleure vigueur et stabilité reproductive (**Randhawa et al., 2015 ; Gupta & Priyadarshan, 1982 Mergoum et al., 2009**

En Algérie, le triticale hexaploïde secondaire, « variété Chrea » est une variété locale sélectionnée à partir du programme de ITGC (**l'institut technique des grandes cultures d'Elkhroub (Benbelkacem, communication personnelle)**).

L'introduction du triticale dans la culture algérienne a été pour la première fois par les lignées Armadillo en 1971 du CIMMYT (Centre international de l'amélioration du maïs et du blé). Des essais de comportement et de rendement ont été depuis lors conduits au niveau de l'ITGC. Les résultats obtenus ont tous montré le bon comportement de cette espèce et sa forte productivité par rapport aux blés



Figure2: caractéristiques biologique de la plante de triticales

2.1. Le Triticale

Le nom de triticale provient de la combinaison des noms scientifiques des deux parents : *Tricitum* (blé) et *Secale* (Seigle).

Le triticale est une plante annuelle de la famille des Poaceae (graminées) et est le résultat d'un double croisement avec deux géniteurs qui sont :

- Blé dur X Seigle
- Blé tendre X Seigle ;

Dont la culture s'est développée depuis les années 1960. Il est cultivé surtout comme céréale fourragère.



Figure3: Illustration montrant l'origine de l'hybridation des Territoires

2.2. Description botanique de triticale

L'architecture de la plante de triticale présente des caractéristiques intermédiaires héritées de ses deux parents d'hybridation. Sa hauteur avoisine les 115 cm, se situant entre celle du blé dur, plus petite, et celle du seigle, plus grande (**Kavanagh & Hall, 2015**). Les épis du

triticale contiennent généralement entre 25 et 30 épillets et peuvent être barbus ou non. Les feuilles du triticale ressemblent à celles du blé, mais sont plus larges, et il présente un poids de mille grains et une taille supérieure, ce qui se traduit par une production de biomasse environ 20% plus élevée que celle du blé (Kavanagh & Hall, 2015). De plus, le triticale possède une capacité de tallage supérieure à celle du blé, caractéristique qu'il hérite de son parent mâle, le seigle (Agricultures et Territoires, 2013).

2.3. Les caractéristiques génétique

Le triticale octaploïde: ($2n = 56$ chromosomes)*, Il est le résultat d'un croisement entre blé tendre ($2n = 42$) et seigle ($2n = 14$) et il a la structure génomique AA BB DD RR qui contient 56 chromosomes dans les cellules stomatiques dont 42 appartiennent au génome A B D provenant du blé tendre et 14 venant du seigle et ont le génome R, (ABDELMOUTALIB, 1990).

2.3.1 L'orge et triticale

Le triticale hexaploïde: ($2n = 42$ chromosomes)*, Il est issu du croisement entre blé dur ($2n = 28$) et un seigle ($2n = 14$) et présente la structure génomique AA BB RR qui contient dans les cellules stomatiques 42 chromosomes dont 28 appartiennent au génome A B qui proviennent du blé dur et 14 proviennent du seigle avec le génome R

Les triticales, à différents niveaux de ploïdie, peuvent être primaires ou secondaires. Les triticales peuvent être produits à quatre niveaux de ploïdie : décaploïde ($10x = 70$), octoploïde ($8x = 56$), hexaploïde ($6x = 42$) et tétraploïde ($4x = 28$). La percée majeure dans l'amélioration du triticale a commencé avec le développement de l'armadillo en raison de l'hybridation spontanée entre le triticale hexaploïde et le blé tendre au Centro Internacional de Mejoramiento de Maiz y Trigo (CIMMYT). Le tatou présentait des caractéristiques souhaitables, telles que le nanisme, la maturité précoce, une bonne qualité nutritionnelle, une insensibilité à la durée du jour, et portait une substitution disomique 2R/2D. Grâce à la technique du C-banding et à l'identification des corps de seigle chez les antipodaux, l'hétérochromatine dans les chromosomes de seigle est concentrée dans les télomères. Cette hétérochromatine est responsable dans une certaine mesure de l'instabilité méiotique des triticales, car plusieurs lignées, dont les chromosomes de seigle ont été modifiés en raison de la perte d'hétérochromatine, se sont avérées pour avoir une stabilité cytologique améliorée. Plusieurs variétés de triticales ont été mises sur le marché pour la culture commerciale. Certaines de ces variétés comprennent les triticales n° 57 et n° 64 mis sur le marché en Hongrie, le Rosner et le Welsh du Manitoba, au Canada, le Cachirulo en Espagne et le Coorong en

Australie. Certaines de ces variétés ont un rendement supérieur au blé tandis que d'autres sont égales au blé. (Author links open overlay panel P.K.Gupta, P.M.Priyadarshan 1982).

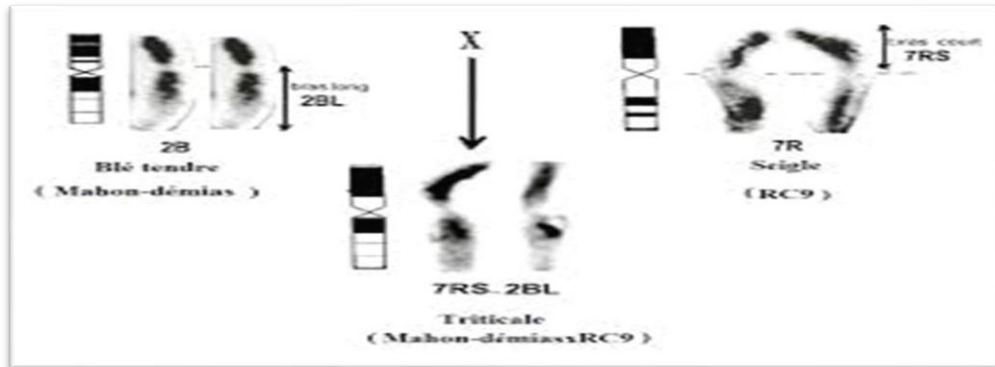


Figure4: Forme génétique L'orge et triticale

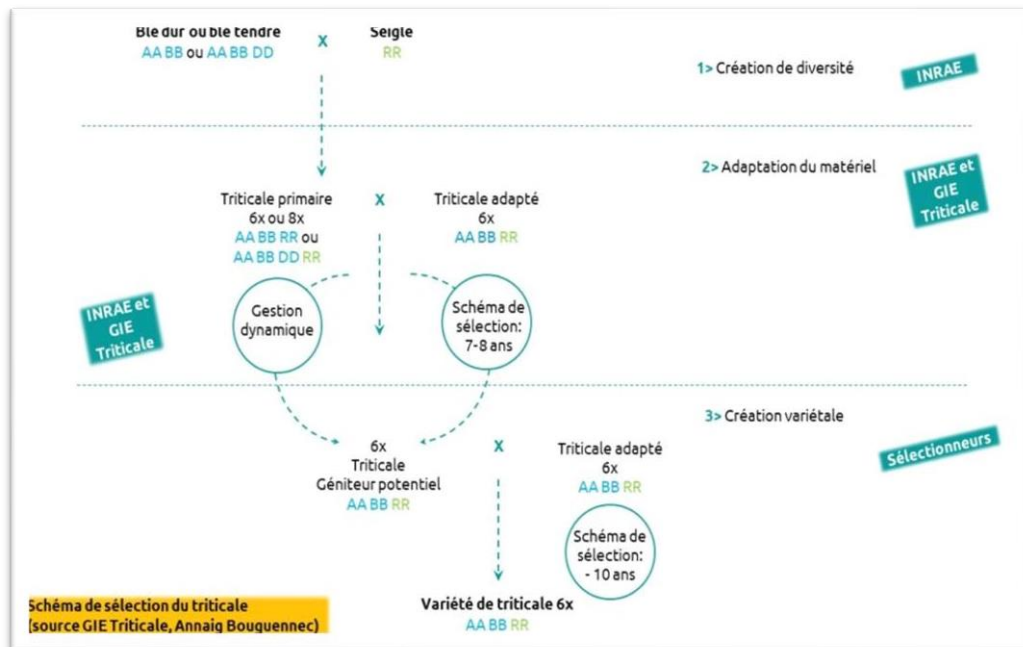


Figure5: Schéma illustratif montrant le modèle génétique de l'hybridation triticale

2.3.2 Nomenclature et Taxonomie

En raison de sa création récente par l'intervention humaine, le triticale a été l'objet de diverses propositions d'appellations par les scientifiques, prenant en compte son niveau de ploïdie. Par exemple, Mac Key (1991), cité par BACHIR et al.(2000), a proposé les appellations triticum krolowi, triticum turgidosecale et triticum rimpai.

Le nom que la majorité des scientifiques ont validé est celui « Triticosecale Wittmack » avec comme nom commun « Triticale » qui mentionne son double origine (Blé et Seigle) : Triti du genre *Triticum* et Cale du genre *Secale*.

L'appellation x-Triticosecale Wittmack regroupe différentes espèces qui appartiennent, selon la classification hiérarchique, aux angiospermes monocotylédones de la famille des Poaceae, de la sous-famille des Pooideae et de la tribu des Triticeae.

L'organisation taxonomique du triticale implique une hybridation entre deux genres distincts, à savoir *Triticum* et *Sécale*. Les classifications du triticale varient considérablement en raison de différentes approches, qu'elles soient basées sur des critères botaniques ou génétiques, ce qui entraîne une certaine incohérence. Afin d'harmoniser et de compléter les informations provenant de diverses classifications, le système GrainTax a été développé dans ce dessein.

Tableau 1: Classification taxonomique du triticale (Adel et Fateh, 2020)

Embranchement	Angiosperme
Classe	Monocotylédone
Ordre	Poales
Famille	Poaceae
Sous-famille	Pooideae
Genre	Triticosecale
Espèce	<i>Triticosecale Wittmack</i>

2.4. Les caractéristiques morphologiques

Etant l'hybride intraspécifique entre le blé et le seigle, le triticale présente des caractéristiques souvent intermédiaires entre ses deux parents.

2.4.1 les racines

Le système racinaire des triticales est fasciculé et est constitué par trois types de racines

- Radicules : racines embryonnaires
- Racines adventices embryonnaires

(GASPER et BUNATRU, 1985)

2.4.2 La tige

La tige a une longueur intermédiaire à celle de ces deux parents : 1,20 m à 1,30 m, mais son diamètre est supérieur 2 à 6 cm chez les variétés courantes et 5 à 8 cm chez les variétés naines. donc lui donne aspect robuste et vigoureux par rapport à ses deux parents.(ZEMERLINE ,1990)

2.4.3 Les feuilles

Les feuilles du triticale sont semblables à celles des autres céréales de sa famille; Ils ont la même longueur que le blé, entre 15 et 25 cm, mais ont un diamètre de plus élevé que les deux parents(KHETTAL M., 1995)

La base de la feuille est la ligule et l'oreillette, situées Généralement plus grand, avec une bordure ébouriffée ; chez certaines variétés de triticale, des ligules avec bordure rouge(SIMON et al, 1989)

2.4.4 L'épi

Son épi, grand et barbu rassemble fortement à celui du seigle, il porte 30 à 40 épillets, ces derniers portant 3 à 9 fleurs dont 3 à 5 sont généralement fertiles.(SIMON et al, 1989)

La protection de chaque fleur est assurée par deux glumelles , très dures et adhèrent fortement au grain , le fleurs des triticales sont plus grosses que celles des blés,les étamines plus importantes , plus largement extrudée, fournissant davantage du pollen, Les anthères sont au début de couleur verte et à la maturité, ils se colorent en jaune ou en jaune violacé(GASPER J, BUNATRU G., 1985)

2.4.5 Le grain

La couleur ressemble plutôt à celle du blé.alors que sa grain du triticale est un caryopse qui rappelle la forme du grain de seigle.(BACHIR et al 2000)

C'est un grain qui est très sensible à la germination sur pied et est sujette à un échaudage fréquent, caractère hérité surtout de la forte activité de l'alpha amylase pendant la maturation, l'hétérochromatine télomérique des chromosomes du seigle, à l'aneuploïdie et à l'environnement cultural comme les disponibilités du plateau de remplissage .Son poids de mille grains est compris entre 32 et 61,4 g.(ABDULHUSSEIN ,1987)

2.5. Le Cycle de la vie de triticale

D'un point de vue phénotypique, le triticale partage de nombreuses similitudes avec le blé, mais se distingue par sa vigueur accrue et la présence de grands épis contenant de nombreux épillets.Son cycle végétatif suit plusieurs étapes, allant de la germination à la maturation des grains.

2.5.1 La germination

Comparativement au blé et au seigle, les graines de triticale présentent une germination nettement plus rapide, surtout dans des conditions optimales de température, généralement entre 22 °C et 25°C. Ce phénomène peut être attribué à l'activité accrue de l'alpha- amylase, qui dégrade l'amidon pendant la période de dormance des graines (**ABDULHUSSEIN, 1987 ; ZILLINSKY et BORLANG, 1971**).

Comme pour toute autre culture, la probabilité et la durée de ce processus dépendent à la fois de facteurs intrinsèques, liés à la graine elle-même, et extrinsèques, associés à l'environnement..

2.5.2 La levée

Environ un à deux jours après l'émergence de la radicule, le bourgeon se développe à l'intérieur de la coléoptile. Lorsque la coléoptile atteint une hauteur d'environ 6 à 7 cm, la première feuille commence à se former (**ABDULHUSSEIN, 1987**).

2.5.3 Le tallage

Lors du tallage, la plantule de triticale produit plusieurs apex, ce qui peut donner lieu à plusieurs tiges (**BELAID, 1987**). Les triticales présentent une capacité de tallage notable, avec un nombre de talles comparable à celui du seigle. En général, les formes octoploïdes et hexaploïdes des triticales produisent davantage de talles que les blés (**ABDULHUSSEIN, 1987**).

Plusieurs facteurs concourent par leur influence sur le tallage :

- Epoque du semis
- La fertilité du sol
- L'espace de la nutrition

De même, le climat joue un rôle majeur dans le processus de tallage :

- L'humidité
- Température
- Lumière.

Le nombre de talles est variable de 1 à 6, mais il augmente lorsque les conditions du milieu s'améliorent (**ABDULHUSSEIN, 1987**).

2.5.4 La montaison

À ce stade, l'aspect global de la culture de triticale présente des similitudes marquées avec celui des autres céréales. Cependant, une observation notable réside dans la vigueur des tiges des triticales ainsi que dans la largeur des feuilles, qui demeurent significativement plus prononcées que celles des autres céréales.

2.5.5 L'épiaison

La phase d'épiaison commence avec la sortie de l'épi de la gaine de la dernière feuille, elle dépend :

- Du génotype
- Du milieu
- Des conditions de culture (**ABDULHUSSEIN ,1987**)

Le triticale émet des épis plus tôt que le blé, caractère hérité du seigle (**LAROCHE et al ,1994**).

2.5.6 La floraison

En conditions de culture standard, la floraison débute généralement entre 7 et 15 jours après l'épiaison, soit environ 195 à 210 jours après le semis. Au sein de l'épi, la floraison démarre au niveau du tiers inférieur de sa longueur et progresse vers ses extrémités.

La période de floraison d'un épi dure généralement de 3 à 5 jours, tandis que celle d'une plante comportant plusieurs épis s'étend sur 7 à 12 jours, parfois même jusqu'à 20 jours. Selon **ABDULHUSSEIN (1987)**, le climat exerce une influence significative sur le processus de floraison.

2.5.7 La maturation

Les triticales ont tendance à atteindre leur maturité physiologique plus tardivement que le blé, nécessitant généralement entre 40 et 45 jours pour ce processus (**LAROCHE, 1984**). Au cours de cette période, le grain perd progressivement de son humidité, passant du stade pâteux avec une teneur en eau d'environ 45 % à un stade de maturité complète avec une teneur en eau d'environ 15 % (**SOLTNER, 1980**). C'est à ce stade avancé que l'échaudage devient fréquent, entraînant des pertes significatives dans les champs de triticales.

Bien que l'échaudage soit influencé par les caractéristiques génétiques du triticale, sa gravité est probablement accentuée par la longue période de maturité physiologique, en particulier lorsque celle-ci coïncide avec les périodes sèches de l'année dans notre climat (**BENBELKACEM, 1991 ; ANONYME, 2008**).

2.6. Les exigences de la culture du triticale

2.6.1 Les exigences écologiques

a. La température

En tant que céréale d'hiver, le triticale présente une tolérance au froid qui lui permet d'être cultivé dans des régions où les altitudes dépassent les 1000 mètres. Sa culture est envisageable dans toutes les zones céréalières du nord du pays. De plus, en fin de cycle, le triticale semble mieux résister aux températures élevées que le blé et l'orge. (ITGC, 2006).

D'après LAROCHE et al. (1984), le triticale requiert des températures modérées pendant la période de remplissage des grains, ce qui explique son bon rendement et sa qualité satisfaisante dans les régions à climat froid. En revanche, des températures élevées pendant cette phase peuvent provoquer l'échaudage des grains.

b. L'eau

Le triticale démontre une certaine résilience à la sécheresse, avec un développement optimal sous des précipitations dépassant les 250 mm (ANONYME, 2006). Cependant, il présente également une capacité à bien performer sous des conditions de déficit hydrique pendant la phase de maturité physiologique. En effet, dans de telles situations, où le déficit hydrique peut atteindre jusqu'à -40 mm, les pertes de poids de mille grains ne dépassent pas 3 g pour le triticale. En comparaison, lors de déficits hydriques modérés (-15 à -30 mm), les pertes observées chez l'orge s'élèvent en moyenne à 10 g. Ainsi, l'orge parvient à éviter les effets de la sécheresse grâce à sa précocité, tandis que le triticale démontre une capacité à y tolérer.

Sa résistance à la sécheresse est meilleure que celle du blé mais moins bonne que celle du seigle (LAROCHE et al 1984)

c. Le photopériodisme

Les triticales présentent une croissance satisfaisante à la fois en conditions de jours longs et en conditions de jours courts, leur réaction modérée aux variations du photopériodisme contribue favorablement à leur adaptabilité dans diverses zones géographiques (GASPER et BUTRANU, 1985).

2.6.2 Les exigences pédologiques

Le triticale présente une tolérance à une gamme variée de conditions de sol, y compris les sols acides, ceux ayant une forte capacité de rétention d'eau, ainsi que les sols présentant une salinité relativement élevée. Cependant, il est recommandé d'éviter les sols peu profonds pour garantir une production optimale de fourrage (ANONYME, 2006).

De plus, dans les sols argileux et lourds où le travail du sol peut être déficient et où l'enracinement des céréales est parfois compromis en raison de l'asphyxie, le triticale peut néanmoins prospérer (LAROUCHE et al., 1984).

2.7 Aires de culture du triticale en Algérie

2.7.1 Zone à haute potentialité (Z1)

Les Hauts Plateaux: Cette région se caractérise par un climat continental avec des hivers froids et des étés chauds, ainsi que des précipitations annuelles moyennes de 400 à 600 mm. Ces conditions sont favorables à la culture du triticale en hiver, avec des rendements potentiels pouvant atteindre 8 à 10 tonnes par hectare. hivers froids et neigeux et des étés frais. Les précipitations annuelles moyennes varient entre 600 et 800 mm. Ces conditions permettent la culture du triticale en hiver et au printemps, avec des rendements potentiels pouvant atteindre 6 à 8 tonnes par hectare. Wilayas concernées: Batna, Khenchela, Oum El Bouaghi, Tébessa .

Le Nord-Est: Cette région côtière se caractérise par un climat méditerranéen avec des hivers doux et des étés chauds et secs. Les précipitations annuelles moyennes varient entre 600 et 800 mm. Le triticale peut être cultivé en hiver et au printemps dans cette région, avec des rendements potentiels pouvant atteindre 5 à 7 tonnes par hectare .

Wilayas concernées: Skikda, Annaba, Jijel ,

Béjaïa.

Wilayas concernées: Sétif, Batna, Khenchela, Oum El Bouaghi, Tébessa, M'sila ,

Bordj Bou Arréridj, Tiaret, Médéa, Djelfa, Laghouat, Sidi Bel Abbès.

Les Aurès: Cette région montagneuse se caractérise par un climat montagnard

2.7.2 Zone à moyenne potentialité (Z2)

Les plaines intérieures: Cette région se caractérise par un climat continental avec des hivers froids et des étés chauds et secs. Les précipitations annuelles moyennes varient entre 300 et 400 mm. Le triticale peut être cultivé en hiver dans cette région, avec des rendements potentiels pouvant atteindre 4 à 6 tonnes par hectare .

Wilayas concernées: Msila, Bordj Bou Arréridj, Tiaret, Médéa, Djelfa, Laghouat ,

Sidi Bel Abbès, Saïda

Le Nord-Ouest: Cette région côtière se caractérise par un climat méditerranéen avec des hivers doux et des étés chauds et secs. Les précipitations annuelles moyennes varient entre 400 et 600 mm. Le triticale peut être cultivé en hiver et au printemps dans cette région, avec

Wilayas concernées: Tlemcen, Oran, Mostaganem, Chlef, Ain Defla, Relizane ,

Tiaret .

2.7.3 Zone à basse potentialité (Z3)

Le Sud: Cette région se caractérise par un climat désertique avec des hivers doux et des étés très chauds. Les précipitations annuelles moyennes sont inférieures à 200 mm. Le triticale peut être cultivé en hiver dans cette région, mais les rendements sont généralement faibles, ne dépassant pas 3 tonnes par hectare .

Wilayas concernées: Tindouf, Béchar, Ouargla, Ghardaïa, El Oued .

Remarques: Cette classification des zones de potentialité pour la culture du triticale est

basée sur des données climatiques et agronomiques moyennes. Il est important de prendre en compte les conditions locales spécifiques lors du choix d'une variété de triticale et des pratiques culturales.

La recherche et le développement variétal continuent d'améliorer l'adaptation du triticale aux différentes conditions agro-climatiques en Algérie des rendements potentiels pouvant atteindre 4 à 6 tonnes par hectare

2.8 Les maladies et les ravageurs de la culture du triticale

• les ravageurs

En plus de la menace des limaces, qui nécessite une surveillance dès le semis jusqu'au stade de développement comprenant trois feuilles, le principal ravageur à surveiller est le puceron. En effet, plusieurs générations de pucerons se succèdent de septembre jusqu'à l'épiaison. Le puceron agit en tant que vecteur de la jaunisse nanisante, dont les dégâts se manifestent par une réduction du nombre de plantes et une altération de la qualité des épis, entraînant une diminution du rendement pouvant aller jusqu'à 30 quintaux par hectare. Il est recommandé d'intervenir si au moins 10 % des plantes sont touchées ou en présence de pucerons pendant une période d'au moins 10 jours consécutifs.

• Les maladies

En raison de son hybride génétique, on pourrait s'attendre à ce que le triticale soit sujet à un large éventail de maladies. Heureusement, grâce à la sélection réalisée au fil du temps, les variétés les plus sensibles ont été éliminées, et les cultivars actuels sont réputés pour leur résistance aux maladies et leur robustesse (ITCF, 1985).

Les maladies préjudiciables sont presque les mêmes que pour le blé tendre et les plus courants sont :

- La rouille brune « *Puccinia recondita* », c'est la maladie la plus fréquente chez le triticale ; elle apparaît au niveau des feuilles.
- La rouille noire « *Puccinia graminis* », elle pose moins de problèmes mais la mutation des champignons la rend plus en plus agressive vis-à-vis du triticale.
- L'ergot « *Claviceps purpurea* », elle affecte gravement le triticale en engendrant des intoxications pour les animaux et l'homme
- Le triticale présente une bonne résistance à la septoriose « *Septoria tritici* », aux caries et aux charbons et il tolère mieux que le blé l'oïdium « *Erysiphe graminis* ».
- Les triticales ont une faible résistance aux fusarioses et helminthosporioses (*Pittium sativum*).
- La jaunisse nanisante de l'orge (BYDV : Barley yellow dwarf virus) inoculée par les pucerons à l'automne .

2.9 La sélection variétale du triticale

Le triticale, une céréale issue du croisement du blé dur et du seigle, présente un fort potentiel pour l'agriculture algérienne, notamment en raison de sa résistance à la sécheresse et de sa tolérance à la salinité.

La sélection variétale joue un rôle crucial dans le développement de variétés de triticale adaptées

aux conditions agro-climatiques spécifiques de l'Algérie et répondant aux besoins des agriculteurs et des consommateurs.(Amri, M., et al.2020).

2.9.1 Objectifs de la sélection variétale du triticale en Algérie

✓ Augmenter le rendement: L'un des objectifs principaux de la sélection variétale du triticale en Algérie est d'augmenter le rendement des cultures, afin de répondre à la demande croissante en céréales et de contribuer à la sécurité alimentaire du pays.

✓ Améliorer la qualité du grain: La sélection variétale vise également à améliorer la qualité du grain de triticale, en termes de teneur en protéines, en gluten et en micronutriments.

✓ Résistance aux maladies et ravageurs: Le développement de variétés résistantes aux maladies fongiques comme la fusariose et le piétin, ainsi qu'aux ravageurs comme les cécidomyies des tiges et les pucerons, est essentiel pour réduire les pertes de production et l'utilisation de pesticides.

✓ Tolérance aux stress abiotiques: La sélection variétale du triticale doit également s'orienter vers le développement de variétés tolérantes à la sécheresse, à la salinité et aux sols acides, qui sont des facteurs limitants de la culture du triticale dans certaines régions d'Algérie.

✓ Adaptation aux pratiques culturales: La sélection variétale peut également contribuer à l'adaptation du triticale à de nouvelles pratiques culturales, comme l'agriculture biologique ou la culture hors-sol.(Benamara, K., et al.2019).

2.9.2 Critères de sélection variétale du triticale

✓ **Critères agronomiques:** Rendement, précocité, résistance aux maladies et ravageurs, tolérance aux stress abiotiques, adaptabilité aux différentes conditions de culture (pluie hivernale, irrigation, etc.).

✓ **Critères qualitatifs:** Teneur en protéines, en gluten et en micronutriments, caractéristiques technologiques du grain (aptitude à la transformation en farine, pain, pâtes, etc.).

✓ **Critères environnementaux:** Réduction de l'utilisation de pesticides, adaptation aux changements climatiques, etc.

✓ **Critères économiques:** Rentabilité pour les agriculteurs, compétitivité sur les marchés, etc.(Benamara, K., et al.2019).

2.9.3 Méthodes de sélection variétale du triticale

• **Sélection par rétrocroisement:** Cette méthode est couramment utilisée pour introduire des gènes de résistance aux maladies ou de tolérance aux stress abiotiques dans des variétés de triticale performantes.

• **Sélection par marqueurs génétiques:** L'utilisation de marqueurs génétiques permet

d'identifier plus rapidement les plantes présentant les caractéristiques recherchées, accélérant ainsi le processus de sélection.

- **Sélection participative:** Cette approche implique les agriculteurs dans le processus de sélection, leur permettant de tester et de sélectionner les variétés les mieux adaptées à leurs conditions locales et à leurs besoins.

2.9.4 Institutions de la sélection variétale du triticale en Algérie

- **Institut National de Recherche Agronomique (INRA):** L'INRA mène des recherches en sélection variétale du triticale, en collaboration avec des universités et des centres de recherche internationaux.

- **Ministère de l'Agriculture et du Développement rural (MADR):** Le MADR soutient la recherche et le développement en sélection variétale du triticale et met en place des programmes de diffusion des nouvelles variétés auprès des agriculteurs.

- **Semenciers:** Les semenciers multiplient et commercialisent les nouvelles variétés de triticale sélectionnées par l'INRA et d'autres institutions.

- **Agriculteurs:** Les agriculteurs jouent un rôle crucial dans l'évaluation et l'adoption des nouvelles variétés de triticale. (**Boussouar, A., et al.2017**).

la composition de l'atmosphère du sol est voisine de celle de l'atmosphère terrestre:78d'azote, gazeux(N₂)22mélange oxygène(O₂)et gaz carbonique(CO₂) (**Christian.C, 2011**).

Partie II Expérimentale

Chapitre II Matériel et Méthodes

3.1 Objectif de l'étude

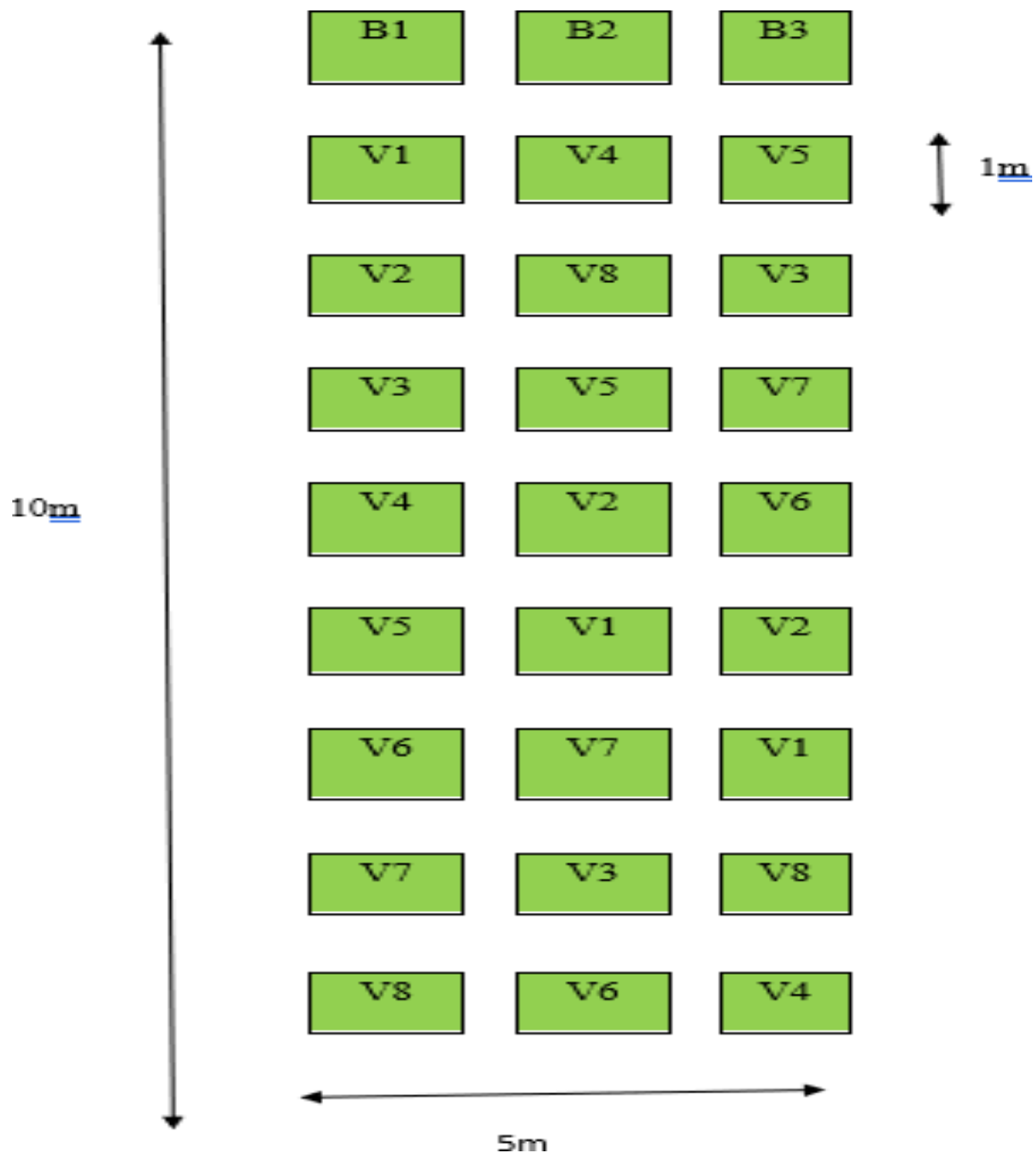
Cette étude, qui vise à adapter les nouvelles variétés de la culture du triticale et à les adapter aux sols de la région d'El Oued, à préserver toutes les variétés cultivées et à les introduire dans le programme de multiplication des semences, a été choisie pour les principales préoccupations suivantes:

- Promouvoir l'expansion de la culture du triticale dans le contexte d'une agriculture durable
- Commercialisation du triticale dans l'industrie agroalimentaire
- Meilleure productivité et résistance aux maladies

3.2 Origine et caractéristiques du matériel végétal utilisé

Les semences de 8 variétés de triticale ont été sélectionnées auprès de l'Institut National de Recherche Agronomique INRA El Khroub Constantine par Pr. Benbelkacem Abdelkader, pour être semées.

N:	Variétés
V1	EL KOUAHI
V2	ALLALI
V3	BOUTINEL
V4	TRIMOUR
V5	BATNA
V6	F.D
V7	BENI HAROUN
V8	LIRON



V1-V8: Variétés testes

Figure 6 : Dispositif expérimental de l'essai

3.3 Caractéristiques morphologiques de la graine

Tableau 02: Les caractéristiques morphologiques de la graine

Caractéristiques Et Variétés	V1: EL-KOUAHI	V2: ALLALI	V3: BOUTINEL	V4: TRIMOUR	V5: BATNA	V6: E.D	V7: BENI HAROUN	V8: LIRON
Forme	Grain ovale rugueux	Il ressemble à un grain de blé	Ressemblent à un gros grain de blé	Graines minces et allongées	Graines fortes et grosses ressemblant à du blé	Il ressemble à un grain de blé	Grain ovale rugueux	Graines minces et allongées
Couleur	Couvertures rouges avec colorant conservateur	Couvertures rouges avec colorant conservateur	Couleur rouge	Doré	Couleur rouge	Doré	Sa couleur est rose doré	Doré
PMG	35.6	39.2	50.7	31.8	50	48.9	45.7	48.4
Sécurité des semences	Bien. Non cassé	Très bien	Très bien	Brisé et faible	Bien	Bien	.Bien Non cassé	Brisé et faible

3.4 Caractéristiques du site d'essai

3.4.1 Localisation

L'étude a été menée au cours de la saison académique 2024/2023 dans une parcelle expérimentale pour des expériences d'étudiants appartenant à la Faculté de biologie de l'Université d'El Oued (figure1), comme suit:

Qui a duré quatre mois



Figure 7 : Localisation géographique de la zone où l'expérience

3.4.2 Caractéristiques du sol :

La zone d'étude est caractérisée par des sols sableux jaunes, pauvres en éléments minéraux, et en matière organique.

en raison de la chaleur et de l'humidité élevées, cela conduit à une maturation précoce des cultures, de sorte que l'économie

Les nutriments et l'eau au degré approprié et de manière économique font de ces terres un bon environnement pour la croissance des plantes, Il peut être exploité de manière rentable (**Halis,,2007**).

3.5 Installation et conduite de l'essai

3.5.1 Précédent cultural

L'expérience a été menée au cours de la saison 2024/2023 dans un sol vierge, où elle a été préparée dans toutes les conditions.

3.5.2 Travail du sol

Les travaux de préparation du sol ont débuté le 29/01/2024 les travaux ont été résumés comme suit:

*Nous avons enlevé les mauvaises herbes et les mauvaises herbes de la zone de semi, puis labouré à une profondeur de 20 cm avec une machine de labour conventionnelle pour pouvoir niveler le terrain.

*Ensuite, les tuyaux d'arrosage ont été répartis à une distance égale de 220 cm pour le premier arrosage du sol.

*Nous avons divisé la zone en 3 blocs et chacun d'eux contient 8 parcelles de forme carrée d'une surface de 1m², entre eux un intervalle d'environ(20cm).

*La fiente de volaille ont été répartie pour chaque parcelle de 2 kg, réparti en 3 blocs à la date du 13/02/2024.Incorporer cet matière organique dans le sol et le niveler pour la ponte des graines.

Le test a été installé sur une surface de 50 m² Dispositif expérimental approuvé Il est du type: un bloc aléatoire complet, avec 3 trois répétitions.Les parcelles principales: une pour les génotypes de triticales .Chaque parcelle contient 8 parcelles initiales pour chaque itération.Différentes variétés ont été testés et répartis aléatoirement pour chaque répétitions



Figure 08 : Génotypes de la zone agricole étudiée

3.5.3 Conduite de l'essai

✓ Le semis

La semis a été effectuée le 20/02/2024, où nous avons mis les graines sélectionnées et avec une densité de semis de 400 grains par mètre carré pour chaque variété. Elles ont été placées dans chaque parcelle avec un espacement des grains de 5 cm et une profondeur de 2 cm par rapport à la surface du sol.

✓ La fertilisation

Aucun engrais minéral ou chimique n'a été ajouté, à l'exception de l'engrais organique qui a été mis pendant la période de travail du sol .

✓ Irrigation

Cette expérience, nous avons pratiqué le processus d'irrigation de surface par irrigation (par aspersion), une heure d'irrigation par jour à partir de la date de la levé 15 Février Jusqu'au 20 mai .



Figure 09: Type d'irrigation utilisé



Figure 10 : Pompe d'irrigation intelligente de grande surface

✓ Désherbage

L'apparition des mauvaises herbes dicotylédones a commencé aux stades (3-4) feuilles le 14/03/2024, elles ont été éliminées mécaniquement et aucun pesticide chimique n'a été utilisé

Tableau 03: Les caractéristiques climatiques de la campagne 2023/2024

	T	TM	Tm	SLP	H	PP	VV	V	VM
Janvier	12.7	19.6	6.3	1023.6	48.2	0	9.4	9.3	16.9
Février	15.2	21	9.5	1020.5	43.5	2.03	8.7	13.1	22.7
Mars	19	25.8	21.1	1016.9	33	0.25	8.5	11.3	20.4
Avril	21.3	27	15.7	1014.2	40.8	31.74	7.4	16.7	27
Mai	30	44	16	1015.5	33.5	0	9.66	15	30

<https://fr.tutiempo.net/climat/08-2023/ws-605590.html>

T	Température moyenne (°C)
TM	La température maximale (°C)
Tm	température minimale (°C)
SLP	La pression atmosphérique au niveau de la mer (hPa)
H	Humidité relative moyenne (%)
PP	Précipitations et / ou la fonte des neiges total (mm)
VV	visibilité moyenne (Km)
V	Vitesse moyenne du vent (Km/h)
VM	Vitesse maximale de vent soutenu (Km/h)

3.5.4 Paramètres estimés

Détermination des différents stades phénologiques de la culture :

Le suivi de la culture durant tout le cycle de développement nous a permis de situer les différents stades phénologiques des géotypes testés.

❖ Paramètres morphologiques

Les différents paramètres morphologiques mesurés sont

✓ Nombre de plants par mètre carré

✓ La densité de semi pour chaque parcelle initiale a été déterminée en utilisant un poids de 1000 grains et 400 grains par m² ont été distribués, chaque parcelle a été régulièrement semi avec un espacement de 5 cm.

✓ Le nombre de talles épi

Il a été déterminé par comptage direct du nombre d'épis formés de 03 blocs géotype / bloc, au stade maturité. La moyenne des talles épis / plante est ensuite déterminée.

✓ La hauteur des plantes

La hauteur des plantes a été estimée sur un échantillon de 04 plantes, géotype bloc, au stade maturité à partir du ras du sol jusqu'au sommet de l'épi, barbes non compris (**Cauwel et al.2000**), à l'aide d'un mètre ruban, et elle est exprimée en Cm

✓ La longueur de l'épi

Elle est estimée sur un échantillon de 04 épis (sans barbes) / géotype/ bloc, au stade maturité à partir de la base de l'épi (1er article du rachis) jusqu'au sommet de l'épillet terminal. Elle est exprimée en Cm.

❖ Les composantes du rendement

✓ Le nombre d'épillets fertiles par épi

A maturité le nombre d'épillets par épi est comptabilisé, il sert à indiquer le taux de fertilité des épis, et il est déterminé pour 04 épis /géotype / bloc

✓ Le nombre d'épillets stériles par épi

Les mêmes épis utilisés pour mesurer nombre d'épis fertiles ont été utilisés pour déterminer le nombre d'épillets stériles ; ce paramètre évalue les épillets ne contenant pas de grains

✓ Le nombre de grains par épi

Il est obtenu par comptage direct du nombre de grains / épi d'un échantillon de 04 épis / géotype/ bloc

✓ **Le poids de mille grains**

Ce paramètre est déterminé sur un échantillon de 03 lots de mille grains/ génotype/bloc

✓ **Le rendement à l'hectare**

Le rendement moyen en quintaux à l'hectare a été estimé par la formule suivante

élaborée par l'institut technique des grandes cultures (I.T.G.C):

$$\text{Rendement (g/m}^2\text{)} = \text{Nombre d'épis / m}^2 \times \text{nombre de grains / épi} \times \text{poids de 1000 grains}$$

Rendement (qx/ ha) = Rendement (g/m²)/10 Sachant que :

Le nombre d'épis /m² et le nombre de grains / épi ont été estimés *

.Le poids du grain a été déterminé à partir du poids de 1000 grains (PMG)/1000*

Ce qui donne un rendement biologique, cependant il faut prendre en considération les pertes par égrenage et durant la moisson qui ont été estimés par I.T.G.C à 15% .

4.1 Notation des maladies

La notation des maladies a été basée sur l'incidence et la sévérité.L'incidence est représentée par le pourcentage d'attaque ou d'infestation des champs prospectés mais au niveau d'une parcelle, l'incidence indique le taux de plantes atteintes sur le nombre total de plantes présentes dans la parcelle

La sévérité, est représentée par l'importance des symptômes sur les différentes parties de la plante où se développe le pathogène selon l'échelle du CIMMYT allant de 1 à 9 1 pour, pas ou très peu sévère et 9 pour très sévère soit jusqu'à l'épi).Elle montre en quelque sorte le pouvoir du pathogène à se développer sur la plante, ou bien, la faculté de la plante à lutter contre ce pathogène (**Bendif, 1994**).

Cette échelle est utilisée pour la notation de toutes les maladies foliaires des céréales, à l'exception des rouilles, pour lesquelles, la sévérité de la maladie ou degré d'infestation est représenté par le pourcentage des tissus atteints par rapport à la superficie total de la feuille

Selon **Allioui (1997)**, la lecture est faite sur une échelle qui va de 0% (pas de pustules) à %100 (forte infestation), et prend en considération le type de réaction de la plante

Tableau04 : Echelle de notation du type de réaction de la plante lors d'attaques par des rouilles chez les céréales (Allioui, 1997).

Symbole	Signification
(o)	Immune : aucune lésion apparente sur les feuilles
(R)	Résistante : présence de petites pustules entourées de nécroses
(MR)	Moyennement résistante : présence de petites pustules entourées de nécroses mais parfois des chloroses
(MS)	Moyennement sensible : les pustules formées sont de taille moyenne et ne sont pas entourées de nécroses mais parfois de chloroses
(S)	Sensible : pustules de grande taille qui peuvent se réunir mais qui ne sont pas entourées de chloroses
(X)	Mixte : des pustules de tailles différentes du type résistant ou du type sensible sur les mêmes feuilles

La surveillance et la notation des maladies a été effectuée tout le long de la campagne dès l'apparition des premiers symptômes jusqu'à la sénescence des feuilles.

Autres contraintes notées dans la parcelle de l'essai:

• **La verse**

Selon **Cauwel et al.(2000)** la notation de la verse se fait selon la méthode élaborée par l'institut Technique des céréales et des fourrages (I.T.C.F.) de France, qui détermine un indice de verse de 0 à 100 à partir du degré d'inclinaison de la paille.

4.2 Traitement statistique des résultats

Une analyse statistique a été réalisée pour les différents paramètres estimés des génotypes testés et témoins, pour les différents paramètres estimés. Les moyennes et les écarts types ont été calculés à l'aide du logiciel Minitab.

Chapitre III Résultat et Discussion

Dans ce chapitre, nous présenterons les résultats et les discussions basés sur les données obtenues en étudiant l'évolution et la croissance de diverses variétés génétiques de triticales et leur acclimatation dans le sol de El Oued.

5.1 Détermination des différents stades phénologiques de la culture

Les notations effectuées visant la détermination des différents stades phénologiques pour les génotypes étudiés sont comme suit:

Il a été noté qu'il y avait une différence de maturité entre les différents génotypes étudiés, car le stade d'épiaison avait la durée de maturité la plus longue pendant la période de croissance (ALLALI) de 103 jours par rapport aux autres génotypes étudiés, tandis que (EL KOUAHI) était le plus âgé avec 95 jours observés. Cycle végétatif.

La précocité est un caractère apprécié et recherché par les sélectionneurs. Selon Benbelkacem et Kellou (2000), l'épi des variétés sélectionnées doit émerger assez tôt pour que le remplissage des grains se fasse avant que les effets des contraintes thermiques et hydriques ne deviennent assez forts.

5.2 Paramètres morphologiques

5.2.1 Taux de germination

le taux de germination des différentes variétés de triticales :

L'analyse de variance montre une différence significative (p -value = 0,004) du taux de germination entre les 8 variétés étudiées. Cela indique que la faculté germinative varie de manière importante selon le génotype.

En observant les moyennes par variété, on peut constater que :

- La variété BOUTNEL a le taux de germination le plus élevé avec 90,17% en moyenne.
- Les variétés ALLALI (89,57%) et EL KOUAHI (85,50%) ont également un très bon taux de germination.
- Les variétés Beni HAROUN (85,58%), BATNA (84,67%) et F.D (70,67%) affichent des taux de germination intermédiaires.
- Les variétés TRIMOUR (60,17%) et LIRON (63,83%) ont les taux de germination les plus faibles.

Un taux de germination élevé est un critère important car il conditionne une bonne levée et un peuplement homogène de la culture. Une faible faculté germinative peut entraîner des manques à la levée et une hétérogénéité de la parcelle.

Plusieurs facteurs peuvent influencer le taux de germination, notamment la vigueur germinative intrinsèque de la variété, la qualité sanitaire des semences, les conditions de conservation et de semis (humidité, température, etc.).

Voici un histogramme représentant la distribution des taux de germination pour chaque variété

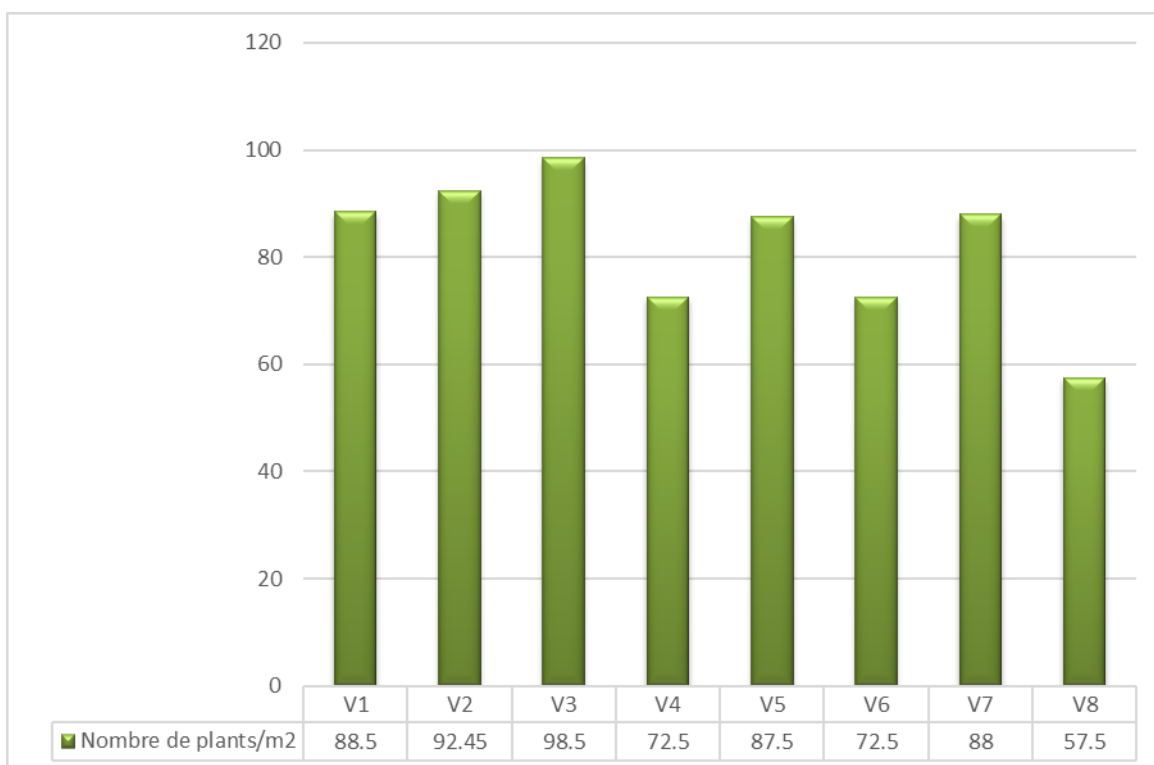


Figure11: Un histogramme indiquant le pourcentage de germination pour chaque variété (plants/m²).

Cet histogramme permet de bien visualiser les différences de taux de germination entre les variétés. On distingue nettement que les variétés BOUTINEL, ALLALI et EL KOUAHI ont les meilleurs taux de germination, suivies des variétés Beni HAROUN, BATNA et F.D avec des taux intermédiaires. Les variétés TRIMOUR et LIRON se démarquent avec les taux les plus faibles.

Le choix d'une variété avec un bon taux de germination sera primordial pour assurer un peuplement homogène et optimal. Cependant, d'autres critères comme le rendement, la

résistance aux maladies, la qualité des grains, etc. devront également être pris en compte pour une sélection variétale complète en fonction des objectifs de production.

Tableau 05 : Les dates des stades phénologiques des différents génotypes de triticale

	LIRON	Beni HAROUN	F.D	BATNA	TRIMOUR	BOUTINEL	ALLALI	EL KOUAHI
	29-01-2024	29-01-2024	29-01-2024	29-01-2024	29-01-2024	29-01-2024	29-01-2024	29-01-2024
Labour								
Semis	15-02-2024	15-02-2024	15-02-2024	15-02-2024	15-02-2024	15-02-2024	15-02-2024	15-02-2024
	20-02-2024	20-02-2024	20-02-2024	20-02-2024	20-02-2024	20-02-2024	20-02-2024	20-02-2024
Levée								
	09-04-2024	07-04-2024	07-04-2024	07-04-2024	09-04-2024	07-04-2024	09-04-2024	07-04-2024
Epiaison								
	22-04-2024	16-04-2024	16-04-2024	16-04-2024	22-04-2024	16-04-2024	22-04-2024	14-04-2024
Floraison								
	23-05-2024	19-05-2024	19-05-2024	19-05-2024	23-05-2024	22-05-2024	23-05-2024	19-05-2024
Récolte								
Précocité	98 jours	91 jours	91 jours	91 jours	100 jours	96 jours	103 jours	89 jours

5.2.2 Le Nombre de talles épis par plant (TE)

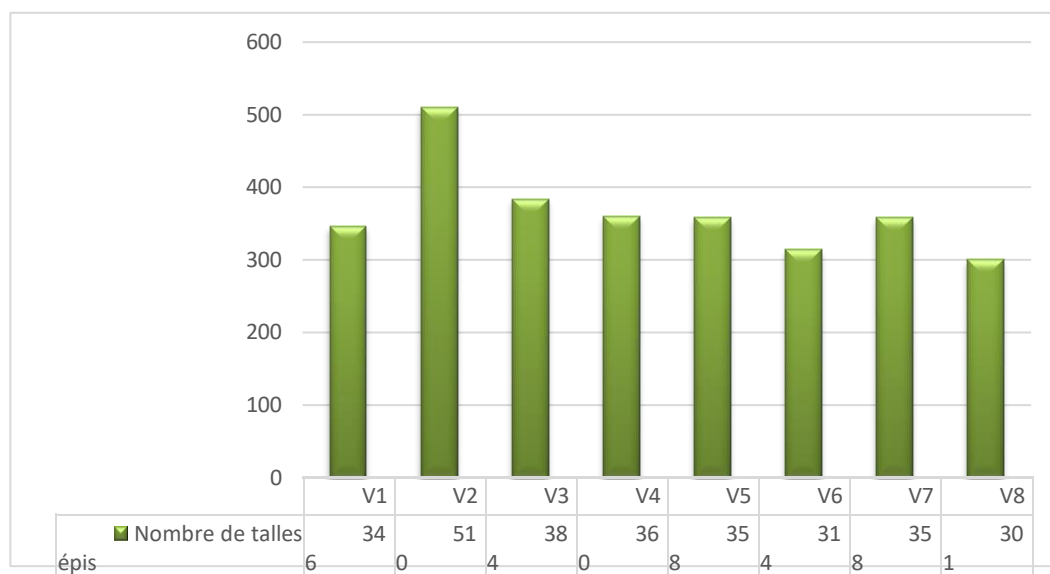


Figure12: Colonnes graphiques montrant le nombre d'épis par plante désignant différentes variétés

Examiner les résultats obtenus pour ce paramètre notez que tous les génotypes étudiés ont enregistré des valeurs importantes et différentes entre les deux, où ALLALI avait en moyenne 510 épis / plantes comme valeur la plus élevée et BOUTINEL avait en moyenne 384 épis /plantes. Génotype Beni HAROUN.BATNA et TRIMOUR notent une convergence significative de la valeur moyenne de 360 épis / plante. Une diminution du nombre d'oreilles a été enregistrée pour le génotype EL KOUAHI .LIRON et F.D avec une valeur allant de 314 à 301 épis / plante .

5.2.3 La Hauteur des plantes

la hauteur des plantes pour les différentes variétés de triticales étudiées :

L'analyse de variance révèle une différence hautement significative (p -value = 0,000) de la hauteur des plantes entre les variétés. Ce caractère semble donc très fortement influencé par les facteurs génétiques.

En observant les moyennes par variété, on constate que :

- La variété ALLALI se distingue nettement avec les plantes les plus hautes (120 cm en moyenne).
- La variété Beni HAROUN a également une hauteur élevée (78,33 cm).
- Les variétés EL KOUHI (90 cm), LIRON (74 cm) et BATNA (71,67 cm) présentent une hauteur intermédiaire.
- Les variétés TRIMOUR (70 cm), BOUTINEL (66,67 cm) et F.D (67,67 cm) ont les plantes les plus basses.

La hauteur des plantes est un caractère important qui peut influencer plusieurs aspects :

- Une hauteur élevée peut être favorable au rendement, les plantes hautes ayant généralement un tallage et un nombre d'épis par m² plus importants.
- Cependant, une hauteur excessive peut aussi augmenter les risques de verse, notamment en conditions venteuses ou pluvieuses.
- Des plantes trop hautes peuvent également compliquer la récolte mécanisée.
- A l'inverse, des plantes trop basses peuvent souffrir d'un manque de vigueur et d'une faible capacité photosynthétique.

Voici un histogramme représentant la distribution des hauteurs de plantes pour chaque variété

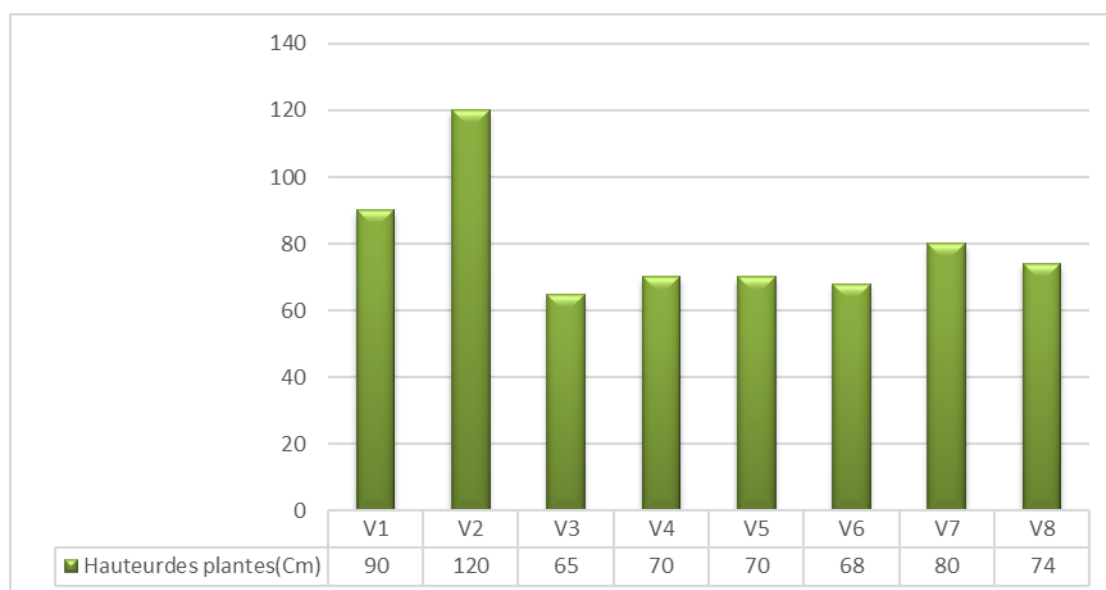


Figure13: Colonnes graphiques montrant La hauteur des plantes de différentes variétés

Sur cet histogramme, on distingue nettement que la variété ALLALI se démarque avec une hauteur de plantes beaucoup plus élevée que les autres variétés. La variété Beni HAROUN a également une hauteur au-dessus de la moyenne. Les variétés ALLALI, LIRON et BATNA présentent des hauteurs intermédiaires, tandis que TRIMOUR, BOUTINEL et F.D ont les plantes les plus basses.

Le choix d'une variété de hauteur adaptée sera important, en visant un bon compromis entre potentiel de rendement et risque de verse. Dans les régions venteuses ou pluvieuses, on privilégiera des variétés semi-naines à hauteur moyenne pour limiter les risques de verse. Dans d'autres contextes, des variétés plus hautes pourront être envisagées pour favoriser le rendement.

D'autres critères comme la résistance de la tige, le tallage, la précocité à la montaison devront également être pris en compte conjointement pour une sélection variétale optimale en fonction des objectifs de production et du contexte pédoclimatique local.

Soltner (1999), signale que, la hauteur des plants est une caractéristique variétal mais l'apport d'azote agit positivement sur la hauteur de la tige en favorisant l'allongement des entre nœuds. Selon **Benabdellah et Ben salem (1993)** cité in **Tellah (2007)**, les variétés à paille haute ont une meilleure adaptation au déficit hydrique. Cependant, l'inconvénient de cette hauteur élevée de paille est le risque de la verse mécanique causée par les vents violents et les pluies torrentielles.

5.2.4 La longueur de l'épi

la longueur de l'épi (en cm) pour les différentes variétés de triticale étudiées :

L'analyse de variance révèle une différence hautement significative (p -value = 0,000) de la longueur des épis entre les 8 variétés. Cela indique que ce caractère varie considérablement selon le matériel génétique.

En observant les moyennes par variété, on constate que :

- Les variétés ALLALI (11,83 cm) et Beni HAROUN (9,66 cm) ont les épis les plus longs en moyenne.
- Les variétés EL KOUAHI (9,83 cm), BOUTINEL (9,33 cm), BATNA (9,00 cm) et LIRON (9,33 cm) ont des longueurs d'épi intermédiaires.
- Les variétés TRIMOUR (7,83 cm) et F.D (6,99 cm) présentent les épis les plus courts.

La longueur de l'épi est un caractère important car elle est généralement corrélée positivement avec le nombre d'épillets fertiles par épi et donc avec le nombre de grains par épi. Un épi plus long a potentiellement plus d'épillets fertiles et donc plus de grains, ce qui peut se traduire par un meilleur rendement.

Cependant, cette relation n'est pas systématique et d'autres facteurs comme la fertilité des épillets, le poids de 1000 grains, etc. interviennent également sur le rendement final.

Voici un histogramme représentant la distribution des longueurs d'épi pour chaque variété :

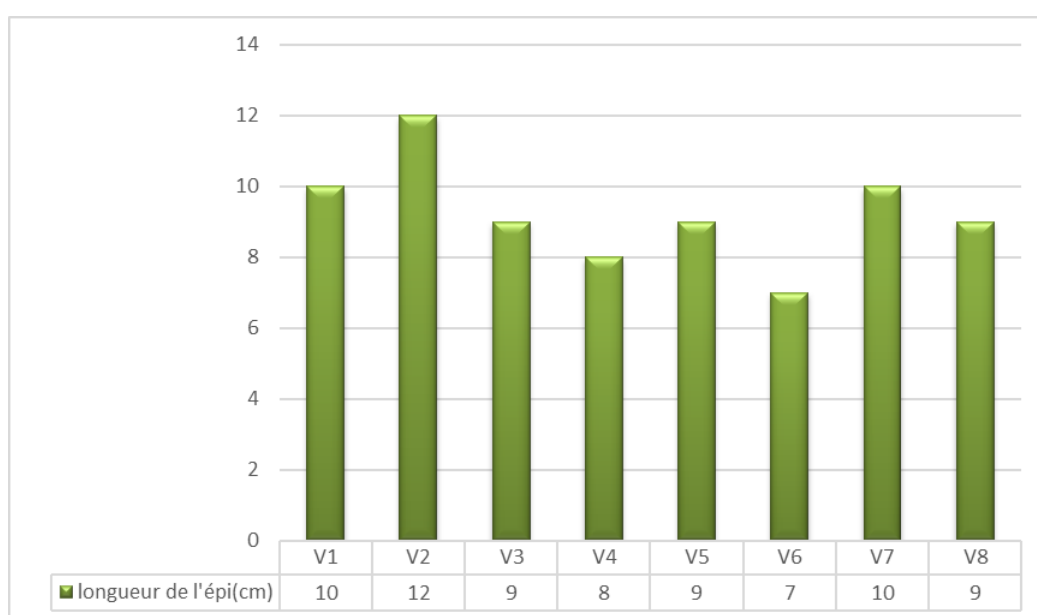


Figure14: Colonnes graphiques montrant la longueur de l'épi en fonction des

différentes variétés

5.2.5 Le nombre d'épillets fertiles par épi

le nombre d'épillets fertiles par épi pour les différentes variétés de triticale étudiées : L'analyse de variance indique une différence hautement significative ($p\text{-value} = 0,000$) du nombre d'épillets fertiles par épi entre les variétés. Ce caractère semble donc fortement déterminé par le potentiel génétique des variétés.

En examinant les moyennes par variété, on observe que :

- La variété **ALLALI** se distingue avec le plus grand nombre d'épillets fertiles par épi (38,15 en moyenne).
- La variété **LIRON** a également un nombre élevé d'épillets fertiles (30,90).
- Les variétés **EL KOUAHI** (26,83), **BATNA** (21,51) et **Beni HAROUN** (20,48) présentent des valeurs intermédiaires.
- Les variétés **BOUTINEL** (22,73), **TRIMOUR** (16,13) et **F.D**(18,73) ont les nombres les plus faibles d'épillets fertiles par épi.

Le nombre d'épillets fertiles par épi est un caractère important car il conditionne directement le nombre potentiel de grains par épi. Plus il y a d'épillets fertiles, plus l'épi pourra porter de grains, à condition que les autres facteurs (fertilité des épillets, remplissage des grains, etc.) soient favorables.

Ce caractère est généralement corrélé positivement avec la longueur de l'épi, les épis plus longs ayant tendance à porter plus d'épillets.

Voici un histogramme représentant la distribution du nombre d'épillets fertiles par épi pour chaque variété :

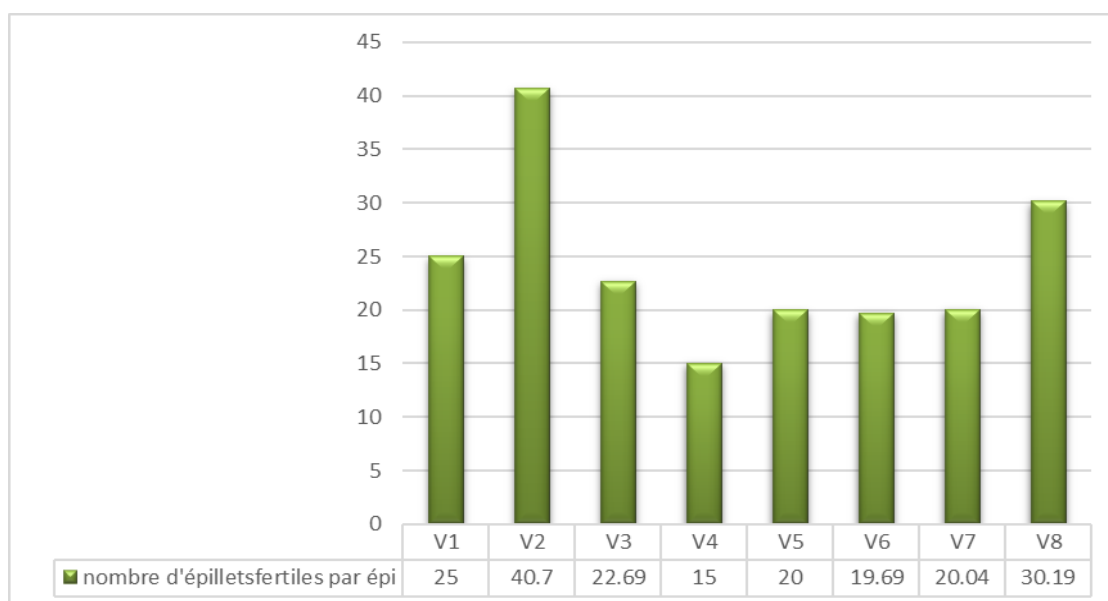


Figure15: Colonnes graphiques montrant Le nombre d'épillets fertiles par épi Pour chaque variété génétique

Cet histogramme met en évidence les différences entre variétés. On distingue nettement que **ALLALI** se démarque avec le plus grand nombre d'épillets fertiles par épi, suivie de **LIRON**. Les variétés **EL KAOUHI**, **BATNA** et **Beni HAROUN** ont des valeurs intermédiaires tandis que **BOUTINEL**, **TRIMOUR** et **F.D** présentent les nombres les plus faibles.

Le choix d'une variété avec un nombre élevé d'épillets fertiles par épi peut permettre de viser un bon potentiel de rendement grains. Cependant, d'autres composantes comme le poids de 1000 grains, le tallage, la résistance aux maladies, etc. doivent aussi être prises en compte. Une variété très productive en épillets fertiles mais sensible à la verse ou aux maladies par exemple, ne permettra pas d'exprimer pleinement son potentiel.

Comme pour les autres caractères, la sélection doit viser un équilibre entre les différentes composantes en fonction des objectifs de production et du contexte pédoclimatique local.

5.2.6 Le nombre d'épillets stériles par épi

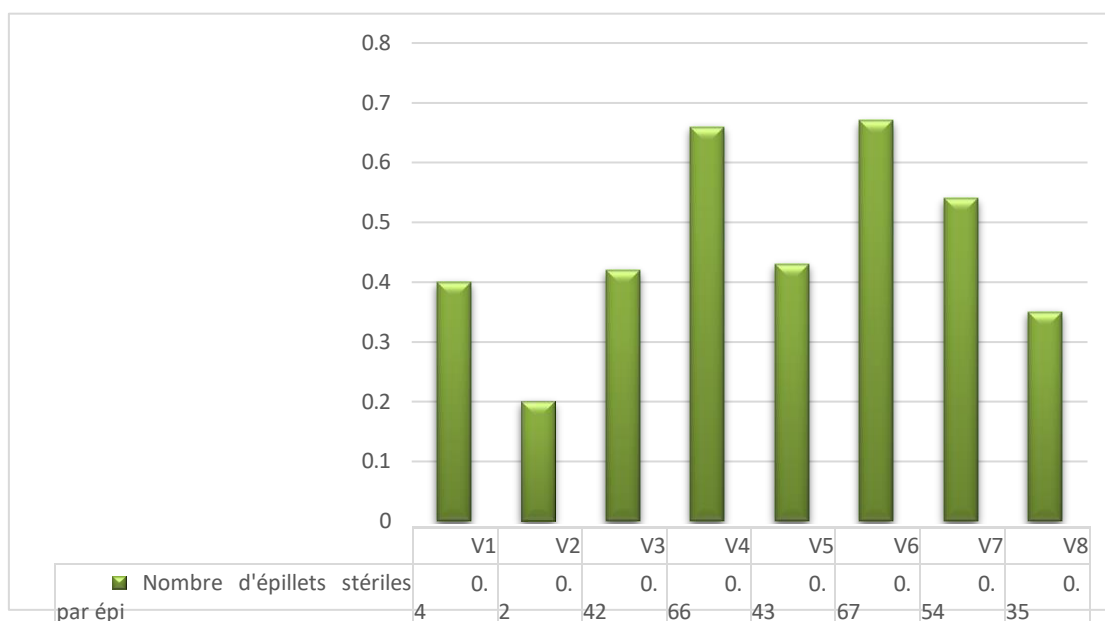


Figure16: Colonnes graphiques montrant Le nombre d'épillets stériles par épi Pour chaque variété génétique

La figure15 montrant le nombre d'épillets stériles par oreille montre que tous les génotypes étudiés, ont enregistré en moyenne moins de 1 épillet / oreille stérile. La valeur la plus élevée a été enregistrée dans le cultivar **F.D**, enregistrée avec une moyenne de 0,67 tandis que la valeur la plus faible a été enregistrée pour le génotype **ALLALI** (0,2 épillets / oreille stérile) suivi du génotype **LIRON**, avec une moyenne de 0,35 épillets / oreille stérile

5.2.7 Le nombre de grains par épi

La figure17 montre que pour ce paramètre Il y a une prédominance du génotype **ALLALI** sur tous les autres génotypes étudiés.Nous avons observé une moyenne de 90 grains / épi, alors que le génotype **BATNA**, qui se classe deuxième pour le même paramètre, n'a montré qu'une moyenne de 79 grains / épi.De même que la moyenne **BOUTINEL** est estimée à 76 graines / épi, le génotype **LIRON** a enregistré la moyenne la plus faible (55 graines / épi).

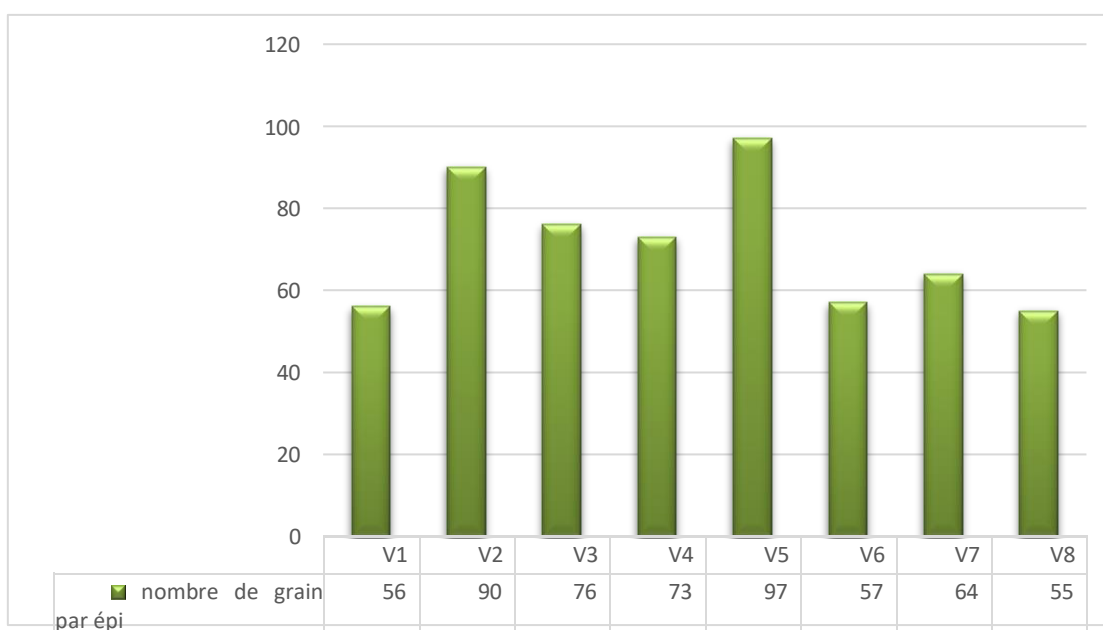


Figure17: Colonnes graphiques montrant Le nombre de grains par épi Pour chaque variété génétique

5.2.8 Le poids de mille grains

Le poids de mille grains (PMG) est un paramètre important pour évaluer la qualité des grains et le potentiel de rendement d'une variété.Il représente le poids moyen de 1000 grains et s'exprime généralement en grammes.

D'après l'analyse de variance réalisée sur les données, on observe une différence significative (p -value = 0,003) du PMG entre les 8 variétés de triticale étudiées.Cela indique que le PMG varie de manière significative selon la variété.

Les moyennes par variété montrent que:

- La variété **EL KOUHI** a le PMG le plus élevé (56,94 g)
- Les variétés **ALLALI** (50,68 g), **BOUTINEL** (48,49 g) et **Beni Haroun** (47,17 g) ont un PMG intermédiaire

- Les variétés **TRIMOUR** (42,64 g), **BATNA** (42,45 g), **F.D** (36,75 g) et **LIRON** (35,13 g) ont un PMG relativement faible

Un PMG élevé est généralement souhaitable car cela indique des grains bien remplis et lourds, ce qui peut contribuer à un meilleur rendement. Un faible PMG peut être lié à des conditions de croissance défavorables ou à des caractéristiques génétiques de la variété.

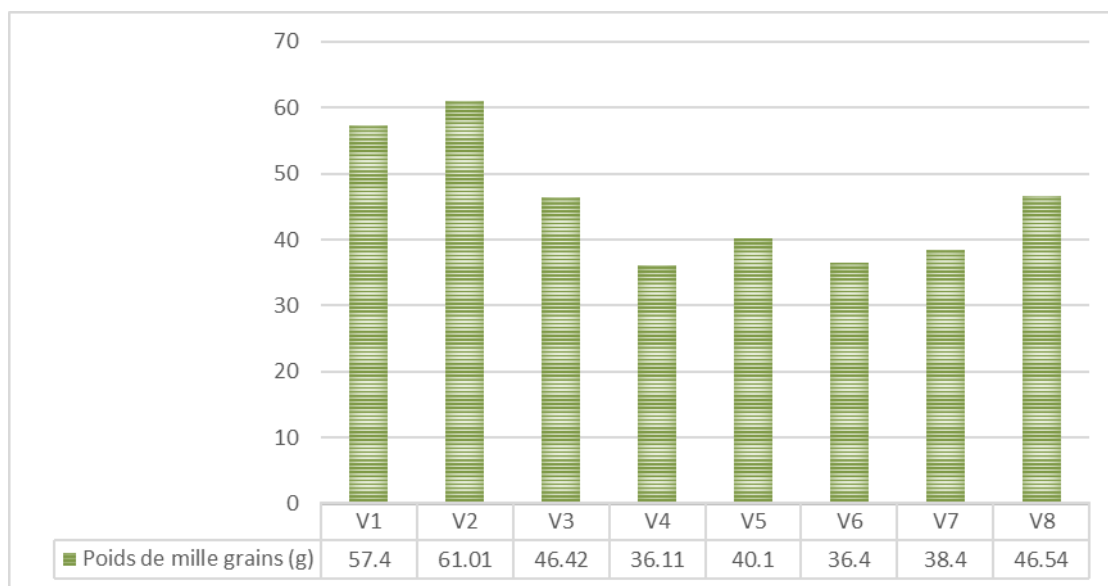


Figure18: Colonnes graphiques montrant Le poids de mille grains Pour chaque variété génétique

5.2.9 Le rendement à l’hectare

le rendement (exprimé en quintaux/hectare ou Q/ha) des différentes variétés de triticales :

L'analyse de variance montre qu'il existe une différence significative (p-value = 0,002) de rendement entre les 8 variétés étudiées. Cela signifie que le rendement varie de manière importante selon la variété considérée.

Les moyennes par variété indiquent que :

- La variété **EL KOUAHI** a le rendement le plus élevé avec 79,65 Q/ha en moyenne.
- Les variétés **BOUTINEL** (62,84 Q/ha), **ALLALI** (61,42 Q/ha) et **LIRON** (57,29 Q/ha) ont un bon rendement intermédiaire.
- Les variétés **TRIMOUR** (58,33 Q/ha), **BATNA** (52,33 Q/ha) et **Beni HAROUN** (50,55 Q/ha) affichent un rendement plus faible.

- La variété **F.D** a le rendement le plus bas avec 50,32 Q/ha en moyenne.

Un rendement élevé est un critère majeur pour la sélection variétale, car il détermine directement le potentiel de production. Un bon rendement permet d'optimiser les revenus pour les producteurs.

Plusieurs facteurs peuvent influencer le rendement, notamment les caractéristiques génétiques de la variété, les conditions pédoclimatiques (sols, précipitations, températures, etc.), les pratiques culturales (fertilisation, irrigation, protection phytosanitaire, etc.) et la capacité de la variété à valoriser ces différents éléments.

Voici un histogramme représentant le rendement moyen de chaque variété :

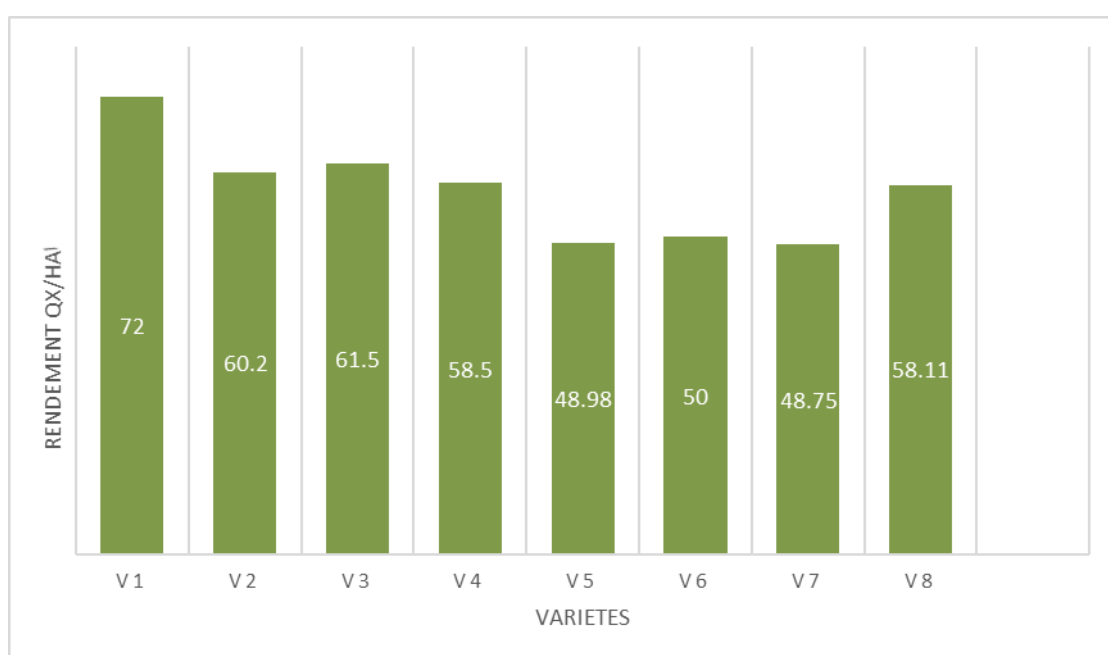


Figure19: Colonnes graphiques montrant Le rendement à l'hectare Pour chaque variété génétique

Cet histogramme permet de bien visualiser les différences de rendement entre les variétés. On constate que la variété EL KOUAHI se démarque nettement avec le rendement le plus élevé, suivie des variétés BOUTINEL, ALLALI et LIRON ayant un bon rendement intermédiaire. Les variétés **TRIMOUR, BATNA, Beni HAROUN** et surtout **F.D** affichent des rendements plus faibles.

Le choix d'une variété à haut rendement sera primordial pour les producteurs, mais d'autres critères comme la stabilité du rendement face aux aléas climatiques, la résistance aux maladies, la qualité des grains, etc. devront également être pris en compte pour une sélection variétale optimale en fonction des objectifs de production et des contraintes locales.

Conclusion Générale

Conclusion générale

Conclusion générale

Cette étude a permis d'évaluer les performances de 8 variétés de triticales dans les conditions pédoclimatiques de la région d'El Oued. Les résultats ont mis en évidence des différences significatives entre les variétés pour la plupart des paramètres étudiés, en particulier le rendement.

La variété El Kouahi s'est démarquée avec le rendement moyen le plus élevé de 79,65 quintaux par hectare, suivie de Boutinel, Allali et Liron qui ont affiché un bon rendement intermédiaire. À l'opposé, la variété F.D.a enregistré le rendement moyen le plus faible de l'essai.

Au-delà du rendement, d'autres critères morphologiques variaient de manière significative entre les variétés, notamment le taux de germination, la hauteur des plantes, la longueur de l'épi, le nombre d'épillets fertiles, le poids de 1000 grains, etc. Ces différences génétiques influencent potentiellement le potentiel de rendement et la capacité d'adaptation des variétés.

Bien que les variétés El Kouahi et Allali se soient distinguées par leurs performances globales, il faut prendre en compte que les conditions de l'essai sont locales et reflètent principalement un environnement saharien marqué par de fortes contraintes hydriques et thermiques. Dans d'autres contextes pédoclimatiques, ces résultats pourraient être différents et nécessitent d'être confrontés à d'autres essais multi-locaux.

En fonction des objectifs de production, des contraintes locales et des préférences, les producteurs pourront se baser sur cette étude pour sélectionner les variétés les mieux adaptées à leurs besoins spécifiques en termes de rendement, résistance aux stress, qualité des grains, etc.

Cette évaluation variétale permet d'éclairer les choix mais doit être complétée par d'autres critères comme la résistance aux maladies, la stabilité du rendement face aux aléas climatiques, les exigences du marché, etc. Une approche plurifactorielle sera toujours nécessaire pour une sélection variétale optimale

Référence bibliographique

Référence bibliographique

ABBAD,A .,1989 .Etude de cinq variétés fourragères d'hiver de triticales.Thèse- Ing Institut Agro- vétérinaire de TIARET .,pp5-20

BEN BELKACEM ,A.,1987.Le triticales : une culture en développement , revue Ed I.T.G.C.HARRACH.Alger .,pp22-26.17céréaliculture

BRN SALEM ,M.,1992.Etude de l'orge et du triticales .Tolérance à la sécheresse des céréales en zone méditerranéenne (diversité génétique et amélioration variétale) les colloques NO Ed -I.N.R.A,PARIS,PP 275-297.,64

HADJARI,S.,1999.Etude du comportement de l'orge (*Hordeum vulgare*) et du - triticales

.au double stress hydrique et salin –Thèse Ingénieur , ISA Tiaret

Hammouda-Bousbia Dounia, 2013 ; Evolution et organisation du génome chez le triticales (x-Triticosecale Wittmack) ; thèse en vue de l'obtention du grade de docteur en sciences option génétique et amélioration des plantes ; université de Constantine 1 faculté des sciences de la nature

Mr.Houideg Fateh et Mr.Ben Moussa Adel, 2020 ; Contribution à l'étude du comportement des quelques variétés du triticales dans la région d'el-oued ; université de echahid Hamma Lakhdar -El oued

Crevits et Coline, 2021 ; Caractérisation phytotechnique et zootechnique de variétés de triticales en agriculture biologique : comment réfléchir leur valorisation en aviculture de chair ? liège université Gembloux agro-bio-tech

,Bouguennec a, Tourvieille de labrouhe d, Serre f, Masson e, Grignon g Hourcade-marcolla Valade r, Lyonnet Prenforcer, 2016 ; Les résistances du triticales à l'oïdium et à la fusariose par l'intégration de leviers génétiques et agronomique

Mme BELBEDJAOUI et Aicha Baya,2018; Contribution à la sélection de quelques lignées de blé vis-à-vis de la tolérance aux stress dans la région de Guelma; Université 8 Mai 1945 Guelma

Benmoussa Adel et.Houideg Fateh,2020; Contribution à l'étude du comportement végétatif de quelques variétés de triticales dans la région d'El Oued ;Université Echahid Hamma Lakhdar

ABDUL HUSSEIN M.S, 1987 : La biologie et la variabilité génétique de plusieurs

lignées de triticales cultivées en conditions agro climatiques de la wilaya de Batna-
Algérie

Thèse de doctorat d'Etat, Inst.Agro.Cley-Napoa Roumanie, 115 p

ANONYME 2006: La culture du triticales.Ed ITGC

ANONYME, 2008 : La culture du triticales.Edition ITGC

Benbelkacem K., Dib Y.and Kammar.2006: Triticale production and possible use as milk for small ruminants in Algeria.Proceeding oft he 6th International Triticale Symposium.Stellenbosch, South Africa, p 104

Cauderon Y.(1981).Origine et evolution des triticales.Industrie des céréales 10,39

GASPER J, BUNATRU G., 1985 : Triticale Onova cereale.Edition Académie Romania Bucaresti pp 11-120

Zaghouane-Boufenar, F.2002.La place du triticale dans le programme de production de semences certifiées.Céréaliculture.37, p.3034.éd.ITGC.Alger

Amri, M., et al.(2020).Sélection variétale du triticale (X Triticosecale Wittmack) en Algérie: Bilan et perspectives.Revue Algérienne des Sciences Agronomiques, 18(4), 905-914.<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26072575>

Benamara, K., et al.(2019).Evaluation de la performance de six variétés de triticale (X Triticosecale Wittmack) en conditions d'irrigation au Sud-Est de l'Algérie.Agronomie, Environnement et Développement, 60(1), 1-10.<https://www.mdpi.com/2071-1050/14/14/8858>

Boussouar, A., et al.(2017).Sélection variétale du triticale (X Triticosecale Wittmack) pour la résistance à la fusariose (Fusarium spp.) en Algérie.Revue Algérienne des Sciences Agronomiques, 15(4), 755-762

Ministère de l'Agriculture et du Développement rural <https://fr.madr.gov.dz>
Organisation arabe pour le développement agricole

Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture

Nadra KHALFALLAH et Houda BADRI ,Dounia HAMMOUDA,2017; Artical;
MOHAMMED

Analyse génomique chez le triticale (8x) et leurs géniteurs (blé et seigle) par les techniques C-banding, N-banding et Hybridation in situ : Identification de la translocation BL/7RS2; Université des Frères Mentouri Constantine1, Route de Ain El bey

<https://fr.tutiempo.net/climat/08-2023/ws-605590.html>

Annexes

Annexe 01

1. Stade de germination



2. Étape debut tallage







Liron	Beni Haroun	F.D	BATNA	TRIMOUR	BOUTINEL	ALLALI	El Kouahi	السمير
F.D	BOUTINEL	Beni Haroun	EL Kouahi	ALLALI	BATNA	Liron	TRIMOUR	
TRIMOUR	Liron	EL Kouahi	ALLALI	F.D	Beni Haroun	BOUTINEL	BATNA	

Figure 01: tableau de protocole pour la distribution des variétés

	Rep	MG	Rendement Q/h	Longueur de épi /cm	Germinat ion	Le nombre de grains par épi
V1	1	1	98.5	10	88.5	90
	2	7.4	72	9.5	83.5	96
	3	2.4	68.45	10	84.5	70
V2	1	4	60.21	12	92.45	95
	2	1	70.62	11.5	91.5	105
	3	7	53.42	12	84.75	85
V3	1	0.2	64.13	8	98.5	76
	2	6.4	61.5	10	80.75	75
	3	8.9	62.88	10	91.25	76
V4	1	6.1	55	8	72.5	60
	2	4	58.5	8	60	66
	3	7.8	61.5	7.5	48	73
V5	1	4.7	54.5	9	87.5	79
	2	0.1	48.98	9	70.25	75
	3	2.6	53.5	9	96.25	76
V6	1	4.6	49.75	6.96	72.5	57
	2	8.9	51.2	7	67.25	57
	3	6.8	50	7	72.25	55
V7	1	1.2	53.5	9.98	88	64
	2	6.4	49.4	9	72	64
	3	3.9	48.75	10	96.75	62
V8	1	4.1	56.5	9	57.5	53
	2	6.4	58.11	10	75	60
	3	4.9	57.25	9	59	55

Annexe

Le nombre d'épillets fertiles par épi	La hauteur des plantes	le nombre d'épis par plante	Le Nombre de talles épis par plant
30	90	311	1.416
25.5	90	326	2004
25	90	355	2010
38.76	120	510	2.226
40.7	120	353	2196
35	120	340	2034
24.6	70	384	1.576
20.89	65	350	1292
22.69	65	455	1460
14.89	70	360	1160
15	70	413	960
18.5	70	280	576
25	75	358	2100
20	70	301	1686
19.54	70	431	2310
18	68	314	870
19.69	70	313	1184
18.5	65	336	1156
22.5	80	358	1088
20.04	75	332	1152
18.9	80	424	1161
30	74	336	1380
32.5	74	473	1200
30.19	74	466	944



Photo 2 : Un appareil sensible pour mesurer la densité de 1000 grains.