



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche
Scientifique

Université Echahid Hamma Lakhdar - El OUED

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département des Sciences Agronomie



MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

En vue de l'obtention du diplôme de Master Académique

Filière: Agronomie

Spécialité: Production Végétale

THEME

**Contribution à l'étude du comportement
végétatif de quelques variétés de triticales
dans la région d'El Oued**

Présenté Par:

Mr. Benmoussa Adel

Mr. Houideg Fateh

Devant le jury composé de:

Président: Mr.....

M.A.A.

Université d'El Oued

Examineur: Mr.

M.A.A.

Université d'El Oued

Promoteur: Mr.Laïche khaled

M.A.A.

Université d'El Oued

Année universitaire 2019/2020

Dédicace

*Je dédie ce modeste travail à mon père et ma mère
qui sont la raison de mon succès; je ne pouvais pas nier leur
amour, leur
tendresse et leurs prières. Ils me fournissent de la force et de
l'espoir. Certes,
cet objectif ne serait jamais accompli sans eux*

A mes frères

A mes sœurs

*A ma grande famille **BEN MOUSSA***

A mon promoteur Mr. Laïche khaled

A mes Chères amis

***A mes chères collègues de section d'Agronomie master 02
production végétale
2019/2020***

Adel

Dédicace

Je dédie ce travail:

A mes parentes les très chers dans le monde, pour leur soutien, encouragement

A mes frères et soeurs,

Aux familles: **HOUIDEG**

A mon promoteur Mr. Laïche khaled

A mes Chères amis

***A mes chères collègues de section d'Agronomie master 02
production végétale
2019/2020***

fateh

Résumé

Le but de cette étude est la contribution à l'étude du comportement végétatif de quelques variétés de triticales et comparez-le avec le blé et l'orge dans la région d'el OUED, Les variétés distribuées aléatoirement dans 03 blocs, chaque bloc contient 6 parcelles.

Les résultats obtenus montrent la distinction de comportement végétative du triticales que l'orge et le blé, Cette plante offre l'avantage de combiner les caractéristiques de productivité du blé (dans l'absolu, son potentiel de rendement atteint les cent quintaux par hectare) et la rusticité du seigle (résistance au froid intermédiaire entre celle du blé et du seigle, résistance aux maladies et aux adventices, adaptation aux sols humides et à tendance acide), ce qui en fait une céréale prisée pour l'agriculture biologique.

Summary

The purpose of this study is to contribution to the study of the vegetative behavior of some varieties of triticales and compare it with wheat and barley in the region of el OUED, The varieties randomly distributed in 03 blocks, each block contains 6 plot.

The results obtained show a distinction in the vegetative behavior of triticales than barley and wheat. This plant offers the advantage of combining the productivity characteristics of wheat (its yield potential reaches one hundred quintals per hectare) and the hardness of rye (resistance to cold intermediate between that of wheat and rye, resistance to diseases and weeds, adaptation to humid and acid-prone soils), which makes it a prized cereal for organic farming.

الملخص:

تهدف هذه الدراسة إلى المساهمة في دراسة السلوك الخصري لبعض أصناف triticale ومقارنتها بالقمح والشعير في منطقة الوادي، الأصناف موزعة عشوائياً على 03 أقسام ، كل قسم يحتوي على 6 أحواض.

أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها تمييزاً في السلوك الخصري لتريتيكال عن الشعير والقمح ، ويوفر هذا النبات ميزة الجمع بين الخصائص الإنتاجية للقمح (تصل إمكانات محصوله إلى مائة قنطار لكل هكتار) و صلابة الجاودار (مقاومة البرد الوسيط بين القمح والجاودار ، مقاومة الأمراض والأعشاب الضارة ، التكيف مع التربة الرطبة والمعرضة للأحماض) ، مما يجعلها حبوباً ثمينة للزراعة العضوية.

Sommaire:

DÉDICACE

RÉSUMÉ

RÉSUMÉ EN ANGLAIS

RÉSUMÉ EN ARABE

SOMMAIRE:

LISTE DES FIGURES

LISTE DES TABLEAUX

LISTE DES ABRÉVIATIONS

INTRODUCTION GÉNÉRALE 1

CHAPITRE 1 : PRÉSENTATION DE LA RÉGION D'EL OUED 3

1.1. INTRODUCTION 4

1.2. SITUATION GÉOGRAPHIQUE 4

1.3. FACTEURS ÉCOLOGIQUES DE LA RÉGION DE SOUF 5

1.3.1. FACTEURS ABIOTIQUES : 5

1.3.2. FACTEURS HYDROGÉOLOGIQUES : 5

1.3.3. FACTEURS CLIMATIQUES : 6

1.4. LA PRODUCTION AGRICOLE DANS LA REGION D'ÉLOUED 9

1.4.1. LA PRODUCTION CÉRÉALIÈRE DANS LA REGION D'ÉLOUED 9

1.5. SYNTHÈSE DU CHAPITRE 10

CHAPITRE 2: GÉNÉRALITÉ ET COMPORTEMENT VEGETATIVE DU TRITICALE..... 11

2.1. INTRODUCTION 12

2.2. ORIGINE DU TRITICALE 12

2.3. LA NOMENCLATURE 12

2.4. SITUATION DU TRITICALE 13

2.4.1. AU NIVEAU MONDIAL 13

2.4.2. AU NIVEAU NATIONAL 14

2.5. LES CARACTÉRISTIQUES DE TRITICALE 15

2.5.1. TAXONOMIE 15

2.5.2. LES CARACTÉRISTIQUES MORPHOLOGIQUES 16

2.5.3. L'APPAREIL REPRODUCTEUR 17

2.5.4. LE CYCLE DE LA VIE DE TRITICALE 18

2.6. ITINÉRAIRE TECHNIQUE 20

2.6.1. PRÉPARATION DU SOL 20

2.6.2. LE SEMIS 20

2.6.3. LA FERTILISATION 20

2.6.4. DÉSHÉRBAGE 21

2.6.5. IRRIGATION 22

2.6.6. LA RÉCOLTE DU TRITICALE 22

2.7. LES INTÉRÊTS DU TRITICALE 23

2.7.1. AGRONOMIQUES 23

2.7.2. FOURRAGERS 23

2.7.3. ÉCONOMIQUES 23

2.8. EXIGENCES ÉCOLOGIQUES	24
2.8.1. LES EXIGENCES CLIMATIQUES	24
2.8.2. LES EXIGENCES PÉDOLOGIQUES	24
2.8.3. ASSOLEMENT	25
2.9. L'ÉTAT PHYTOSANITAIRE	26
2.9.1. LES MALADIES ET LES RAVAGEURS	26
2.9.2. CONTRÔLE DES MALADIES ET DES RAVAGEURS	26
2.9.3. LES ACCIDENTS DE LA CULTURE	27
2.10. LES DIFFÉRENTS TYPES DE TRITICALES	28
2.11. COMPOSITION DU GRAIN	30
2.12. UTILISATION	31
2.12.1. GRAIN	31
2.12.2. VERT	32
2.12.3. FARINE	32
2.13. SYNTHÈSE DU CHAPITRE	33
CHAPITRE 03 : MATÉRIEL ET MÉTHODES	34
3.1. INTRODUCTION	35
3.2. PRÉSENTATION DU SITE EXPÉRIMENTAL	35
3.3. MATÉRIELS	36
3.3.1. MATÉRIELS UTILISÉS	36
3.3.2. MATÉRIELS VÉGÉTALES	37
3.4. MÉTHODE	38
3.4.1. PROTOCOLE EXPÉRIMENTALE	38
3.4.2. LA PRÉPARATION DE LA SURFACE DE CULTURE	38
3.4.3. TRAVAIL EXPÉRIMENTAL	40
3.5. DEUXIÈME EXPÉRIENMENTATION	41
3.5.1. LA ZONE D'ÉTUDE	41
3.5.2. TRAVAILLE DU SOL	41
3.5.3. LES SURFACES CULTIVÉES	41
3.5.4. LA QUANTITÉ DE CHAQUE VARIÉTÉ	41
3.5.5. LA DATE DE SEMI :	41
3.5.6. IRRIGATION	41
3.5.7. PROGRAMME PHYTOSANITAIRE ET FERTILISATION	41
CHAPITRE 4 RÉSULTATS ET DISCUTION	42
4.1. INTRODUCTION	43
4.2. LES RÉSULTATS DES MESURES HEBDOMADAIRE POUR LA PARTIE AÉRIENNE ET SOUS TERRAINE DE CHAQUE VARIÉTÉ.	43
4.3. RÉSULTATS OBTENU À PARTIR DU DEUXIÈME TRAVAIL EXPÉRIMENTALE.	44
4.3.1. LA DIFFÉRENCE ENTRE LE TRITICALE ET L'ORGE	44
4.3.2. LE RENDEMENT	44
4.4. SYNTHÈSE DU CHAPITRE	45
CONCLUSION GÉNÉRALE	46
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	47
ANNEXE	50

Liste des Figures

Figure	Titre	page
01	<i>Présentation géographique de la région de Souf</i>	04
02	<i>Le diagramme ombrothermique de Gaussen</i>	08
03	<i>Les différentes sous familles des Poaceae d'après la classification APGIII (2009).</i>	15
04	<i>Carte satellitaire de l'université d'EL Oued</i>	35
05	<i>Photo de la zone de l'expérimentation</i>	35
06	<i>Photo de la grelinette</i>	36
07	<i>Photo de l'instrument de mesure du pH, et de l'humidité du sol du sol</i>	36
08	<i>Photo de l'asperseur utilisé dans l'expérimentation</i>	37
09	<i>Photo du nivelage du sol</i>	38
10	<i>Photo des brises des vents</i>	39
11	<i>Photo représentant le travail du sol</i>	39
12	<i>Photo de l'étape de Mesure de la quantité de fumier à ajouter dans les parcelles</i>	40
13	<i>Courbe montrant les Moyennes de longueur de la racine de chaque variété en fonction du temps.</i>	43
14	<i>Courbe montrant les Moyennes de longueur de la tige de chaque variété en fonction du temps</i>	43
15	<i>Histogramme représentant le rendement de chaque espèce</i>	44

Liste des Tableaux

Tableau	Titre	page
01	Températures mensuelles moyennes, maxima et minima en 2018	06
02	Précipitations en mm enregistrées à la région de Souf durant l'année 2018	07
03	Valeurs maxima de la vitesse des vents de chaque mois en 2018 dans la région de Souf .	07
04	Producteurs du triticales dans le monde en 2004	13
05	Evolution de la superficie de la culture des céréales en Algérie	14
06	Classification taxonomie de triticales	16
07	Les apports d'engrais pour le triticales	20
08	Effet de la fertilisation azotée sur le rendement du triticales (variété Doc7) et ses composantes	21
09	application d'herbicides sur triticales	21
10	Type d'assolement et rotation pour le triticales	25
11	Différents niveaux de ploïdie chez les triticales	28
12	Rendement en grain de quelques variétés de triticales (testées par l'ITGC à la station de Oued Smar sur deux ans)	29
13	Composition chimique moyenne du blé, triticales, seigle et orge (g/kg de m.s)	30
14	Résultats d'essais d'alimentation des ovins à base de triticales et d'orge (station de l'ITGC de Khroub, 1988).	31
15	Incorporation du triticales dans la ration du poulet de chair.	31
16	Performance des différentes graminées en association (station de l'ITGC de Khroub).	32
17	Résultats d'essais de coupage de farine de triticales et de blé tendre (laboratoire de technologie de céréales de l'ITGC)	32
18	Montre le plan de distribution des variétés dans le travail expérimental.	38

Liste des Abréviations

ANDI: Agence National de Développement et de l'Investissement.

CCLS : Coopérative des Céréales et Légumes Secs.

CIMMYT : centro internationale de mejoramiento de maiz y trigo.

DPAT: Direction de la Planification et de l'Aménagement de Territoire.

DSA : Direction des Services Agricoles.

FAO : Food and Agriculture Organization of United Nations.

FAOSTAT: Food and Agriculture Organization of United Nations - Statistic Division.

ICARDA : International Center for Research in the agricultural Dry Areas.

INRA : Institut National de Recherche Agronomique

ITCF : Institut Technique des Céréales et Fourrages.

ITGC : Institut Technique des Grandes Cultures.

ha : Hectare

MAT : matières aotées totales

O.N.M : Office National de la Météorologie.

pH : Potentiel d'ionisation

qx : Quintaux

RdT : rendements

Introduction générale

Les céréales occupent à l'échelle mondiale une place primordiale dans le système agricole. Elles sont considérées comme une principale source de la nutrition humaine et animale, selon le CIC, 2017 leur production arrive jusqu'à 2111 millions de tonnes. Parmi ces céréales, Le blé qui occupe la première place pour la production mondiale et la deuxième après le riz, comme source de nourriture pour les populations humaines, il assure 15% de ses besoins énergétiques (Bajji, 1999).

Ce sont des cultures stratégiques. Elles occupent une place importante dans le système économique, alimentaire et socioculturel des algériens (Talamli, 2004).

Les superficies réservées aux céréales en Algérie sont de l'ordre de 6 millions d'hectares, soit près de 82% de la superficie agricole utile qui est de 7750000 ha; chaque année 03 à 3.5 millions d'hectares emblavés, le reste étant laissé en jachère. (Kheliti, M, 2013)

En Algérie, cette culture est le plus souvent confrontée à différentes difficultés qui limitent la production. Les conditions climatiques, la nature calcaire du sol, la mauvaise conduite des cultures liées au manque de mécanisation et le manque de fertilisants et l'absence de désherbage ainsi que les maladies et les déprédateurs, notamment, les insectes et les nématodes phytoparasites constituent un facteur limitant pour le développement de la production (Mokabli., 2002).

Alors que les besoins nationaux cessent d'augmenter à cause de l'accroissement démographique de la population, la production de céréale en Algérie demeure très insuffisante pour satisfaire la demande de ces produits de large consommation. De ce fait, le pays continue d'importer massivement les céréales pour couvrir la totalité des besoins domestique. (Anonyme 2000)

L'hybridation interspécifique se révèle comme un instrument très utile pour

l'amélioration des espèces cultivées de la tribu des Triticeae. Cette technique est très utilisée pour le transfert de certains caractères agronomiques comme la résistance aux stress biotiques et abiotiques (Ammar et al, 2004 Oetler 2005).

Le plus grand succès des croisements interspécifiques est l'usage du génome R du seigle pour améliorer le blé. Le seigle a apporté une longue série de gènes utiles, souvent associées aux translocations (Lukaszewskia., 1990, Comeau et Jahier 1996, Badaeva et al, 2007).

Un cas bien connu d'hybridation interspécifique est le tritcale (x-Triticosecale Wittmack), C'est l'une des premières espèces de culture créée par l'Homme,

Introduction générale

dérivant de l'hybridation intergénérique entre les espèces de blé (*T durum* ou *T aestivum* L.) et de seigle (*Secale cereale*,).

Le triticales réunit l'aptitude à la panification du blé et la rusticité du seigle

ce qui représente un gain de biodiversité et un intérêt économique certain. Cette céréale constitue une source de nombreux gènes à forts potentiels (rendement élevé, résistance aux maladies, tolérance au froid et à la sécheresse avec un meilleur apport en acides aminés). Elle assure en outre un excellent rendement en paille.

Dans le cadre d'un projet de recherche portant sur la contribution à l'étude du comportement végétatif de triticales dans la région d'el Oued, nous avons proposé les problématiques suivantes:

- ✓ quel comportement végétatif de triticales dans la région d'el-Oued?
- ✓ dans laquelle mesure la caractéristique de la région d'el Oued, influence sur le comportement végétatif de triticales?
- ✓ dans laquelle mesure la caractéristique de triticales influence une région saharienne?
- ✓ Cette étude est organisée selon le plan suivant :

➤ **La première partie : partie bibliographique :**

- ✓ Étude de la région d'el Oued
- ✓ Généralité sur le Triticales
- ✓ comportement végétatif du Triticales

➤ **La deuxième partie représente la partie pratique :**

- ✓ Le matériel et méthode
- ✓ Les résultats et la discussion.

Chapitre 01
Présentation de la région
d'El Oued

Chapitre 01 : Présentation de la région d'El Oued

1.1.Introduction

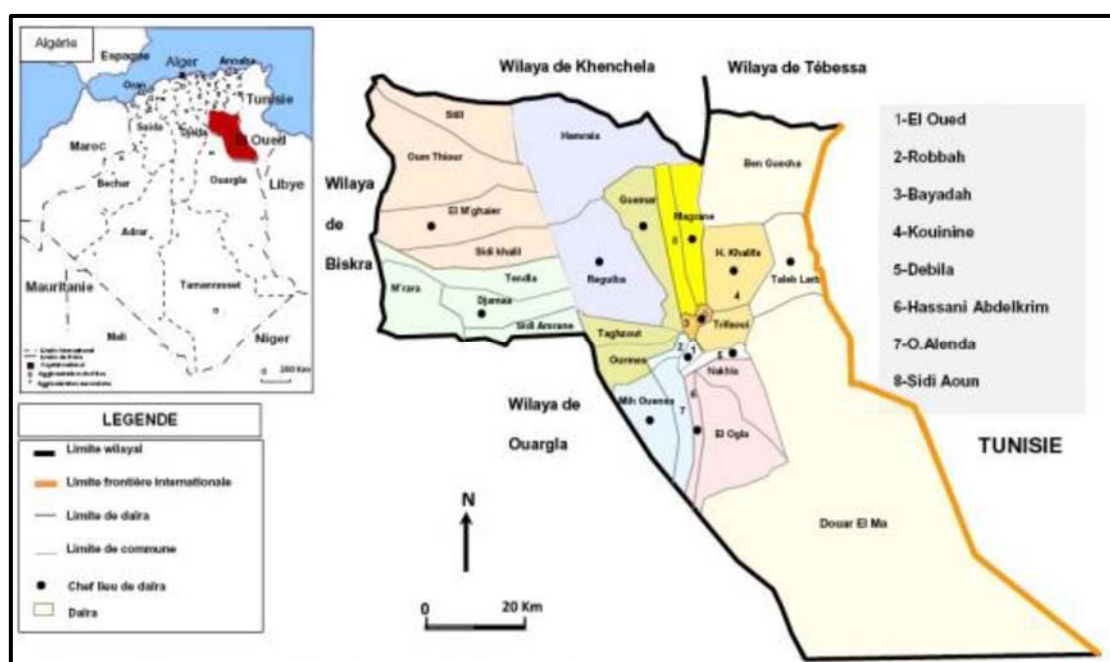
Dans le chapitre 1 nous présentons la région d'éloued, sa situation géorgaphique, ces specificité écologique et ces potentialities agricoles afin d'y extirpé les points crussiaux pour une possibilité d'instalation de la culture du triticale, alors quelles sont les pecificitées propre a la region d'éloued qui seront prepondérante pour la culture du triticale?

1.2.Situation géographique

La wilaya d'El Oued, l'une des principales oasis du Sahara septentrional algérien. Elle est située au sud-est de l'Algérie, à une distance de 650 km de la capitale, au nord-est du Sahara septentrional. Elle occupe une superficie de 44.586 km² (VOISIN, 2004), la longueur de sa frontalière avec la Tunisie est de 300 Km environ.

La wilaya d'El Oued est délimitée :

- au nord, par les wilayas de Tébessa et Khenchela ;
- au nord et au nord-ouest par la wilaya de Biskra ;
- au sud et au sud-est par la wilaya d'Ouargla et à l'est par la Tunisie. (ANDI, 2013)



1.3. Facteurs écologiques de la région de souf.

1.3.1. Facteurs abiotiques :

➤ Relief :

Le sol du Souf prend deux aspects. Le plus dominant est l'ensemble dunaire. Ce sont de grandes accumulations sableuses. L'autre aspect est appelé localement « Shounes » (plusieurs sahanes), où la superficie du sol est parfois caillouteuse avec de croûtes gypseuses entourées par des hautes dunes (Ghroud) qui leur donnent ainsi une forme de cratères (ONRGM, 1999).

➤ Sol :

Il est typique de régions sahariennes, pauvre en matière organique, à texture sableuse et à structure caractérisée par une importante perméabilité (Hlisse, 2007).

1.3.2. Facteurs hydrogéologiques :

Du point de vue hydrogéologie, la région du Souf est représentée par deux systèmes acquifères, à savoir, le Complexe Terminal et le Continental Intercalaire. Ces deux systèmes sont surmontés par une nappe libre appelée nappe phréatique.

La région du Souf est classée à l'échelle nationale comme région à forte potentialité hydrique. Les ressources en eaux souterraines mobilisables sont estimées à 4,9 milliards de m³. (ANDI, 2013).

➤ Nappe Phréatique :

L'eau phréatique est partout dans le Souf. Elle repose sur le plancher argilo-gypseux du Pontien supérieur. La zone d'aération qui sépare la surface de cette eau de la surface du sol, ne dépasse jamais une distance moyenne verticale de plus de 20 m de sable non aquifère (Voisin, 2004).

➤ Nappe du Complexe Terminal :

La nappe du Complexe Terminal qui est la plus exploitée dans la région, le débit d'exploitation varie entre 25 et 45 l/s par forage, la zone de production qui est captée de 250 à 400 m de profondeur connaît un rabattement important de plus de 20m durant 10 ans. La salinité des eaux de cette nappe qui est relativement élevée peut atteindre les 6 g/l dans certaines zones, ce qui a accentué le phénomène de salinisation des sols. (ANRH, 2005).

➤ Nappe du Continental Intercalaire :

Les eaux de la nappe du Continental Intercalaire (Albien) de cette région sont jaillissantes, elles sont captées à une profondeur de 1800 à 2100 m, les débits moyens à la tête du forage oscillent entre 150 et 180 l/s, tandis que la qualité chimique est généralement acceptable avec un résidu sec de 1,8 à 2 g/l (ANRH, 2005).

1.3.3. Facteurs climatiques :

Le climat joue un rôle fondamental dans la distribution et la vie des êtres vivants (Faurie et al., 1980). En général, le Sahara est caractérisé par un déficit hydrique dû à la faiblesse des précipitations, à l'évaporation intense, aux fortes températures et à la grande luminosité (Toutain, 1979).

Le climat de la région de souf est de type saharien, désertique caractérisé par une période estivale chaude, et un hiver doux. Les principales contraintes climatiques sont : la fréquence des vents violents tels que le sirocco et les vents de sable (DPAT, 2000). L'analyse des données climatiques enregistrées durant 10 ans, de 2009 à 2018, nous ont permis d'étudier les paramètres climatiques suivants :

➤ Températures :

Le facteur thermique agit directement sur la vitesse de réaction des individus sur leurs abondances et leurs croissances (Dajoz, 1971). Le tableau 01 rassemble les valeurs des températures des minima et des maxima relevés mois par mois dans la région d'étude pour l'année 2018.

Tableau 01 : Températures mensuelles moyennes, maxima et minima en 2018 (TUTIEMPO, 2019).

Mois	Janv.	Févr.	Mars	Avr.	mai	Juin	JT	Aout	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
M (°C)	19,1	17,8	25,1	29,6	32,4	37,3	44,5	38,1	37,1	28,9	22,7	19,3
m (°C)	7,1	7,2	12,4	14,9	19	23,8	29,3	26,2	24,2	16,4	10,3	5,5
T. moy. (°C)	13,1	12,5	18,8	22,3	25,7	30,6	36,9	32,2	30,7	22,7	16,5	12,4

M : Moyennes mensuelles des températures maximales.

m : Moyennes mensuelles des températures minimales.

T. moy. : Moyennes des températures mensuelles.

Durant l'année 2018, notre région d'étude est caractérisée par :

- ✓ Le mois le plus chaud est juillet avec 30.6 ° C.
- ✓ Le mois le plus froid est Décembre avec 12.4 °C.
- ✓ Une période froide s'étalant de Novembre à Avril avec une moyenne de 15.9° C.
- ✓ Une période chaude s'étalant de Mai à Octobre avec une moyenne de 29.8° C.

➤ Précipitations :

Dans le Souf, les précipitations sont très faibles et irrégulières, les valeurs des précipitations mensuelles enregistrées en mm dans la région du Souf durant l'année 2018 sont présentées dans le tableau 02.

Tableau 02 : Précipitations en mm enregistrées à la région de Souf durant l'année 2018 (TUTITEMPO, 2019).

Mois	Janv.	Févr.	Mars	Avr.	Mai	Juin	JT	Aout	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Cumul
P (mm)	0	22,1	2,3	0	1	0	0	3,1	0	1	0,5	0	30

Notre région d'étude, le mois le plus pluvieux de l'année 2018 est Février avec 22,1 mm (Tab 02). Par contre il existe des mois quasiment secs (janvier, avril, juin, juillet, septembre et décembre). Le cumul des précipitations annuelles est de 30 mm/an.

➤ Vents :

Le vent est l'un des éléments les plus caractéristiques du climat (Seltzer, 1946). Selon Dajoz (1996), il a une action indirecte en modifiant la température et l'humidité. Il accroît la transpiration des plantes (Elhai, 1968). Les vents les plus forts, sont ceux de l'Est soufflent principalement pendant la période de Février à Août. Ces vents violents chargés de sable, peuvent produire des effets préjudiciables sur les cultures de la région, et engendrer une dynamique érosive éolienne intense (DSA El Oued, 2019). Les données notées concernant les vitesses maxima des vents de chaque mois en 2018 dans la région d'étude sont mentionnées dans le tableau 03.

Tableau 03 : Valeurs maxima de la vitesse des vents de chaque mois en 2018 dans la région de Souf (TUTITEMPO, 2019).

Mois	Janv.	Févr.	Mars	Avr.	mai	Juin	JT	Aout	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
V (Km/h)	18,3	18,2	26,9	25,3	26,2	23,2	25,8	23,3	20,3	19,2	17,8	12,9

V (Km/h) : Vitesses moyennes des vents exprimées en kilomètres par heure.

Selon le tableau 03, nous remarquons que les vents sont fréquents durant toute l'année. Les vitesses les plus élevées sont enregistrées durant la période allant de mars jusqu'à août, avec un maximum de 26,9 km/h durant le mois de mars.

➤ L'humidité relative de l'air

La région du Souf se caractérise par un air sec. Avec une humidité moyenne annuelle de 48.41 % (2005-2014). Le taux d'humidité relative varie d'une saison à l'autre.

La valeur de l'humidité moyenne maximale dans la région du Souf est enregistrée pendant le mois de décembre avec 63.42 % et la valeur de l'humidité moyenne minimale dans cette région est enregistrée pendant le mois de juillet avec 33.42 % (O.N.M. El-Oued, 2015)

➤ L'insolation

Comme toute région saharienne, le Souf se caractérise par une insolation intense. Le pic est marqué pour le mois de juillet avec une valeur horaire de 358.89 heures. La moyenne annuelle est de 277.29 heures / mois. (O.N.M. El-Oued, 2015)

➤ Diagramme ombrothermique de Gaussen :

Le diagramme ombrothermique de Gaussen (figure 02) montre que la sécheresse est permanente durant toute l'année à cause des faibles précipitations et des températures élevées.

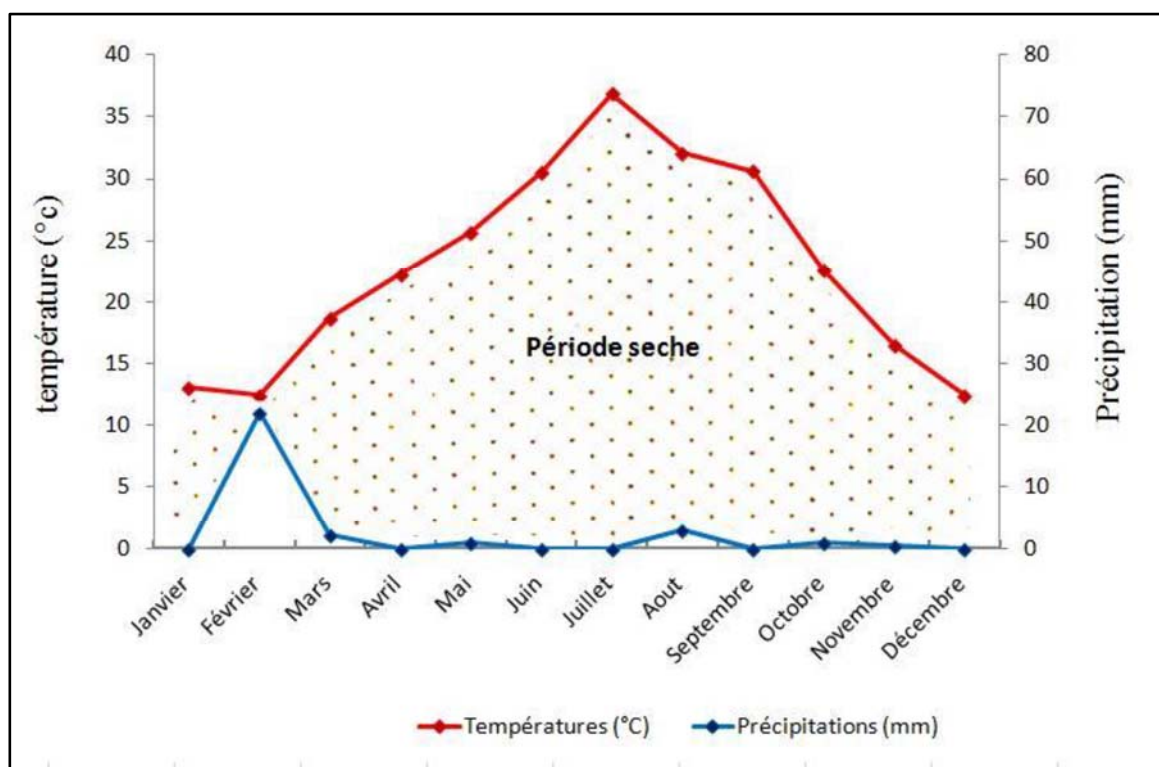


Figure 02: Le diagramme ombrothermique de Gaussen

1.4. La production agricole dans la region d'Eloued

EL-Oued est l'un des pôles agricoles au sud de l'Algérie; la région positionne en tête des wilayas du sud dans les cultures agricoles . notamment de primeurs . et se hisse même parmi les premières wilayas productrices du pays selon la chambre locale de l'agriculture Elle est leader en matière de culture de pomme de terre a l'échelle national .

mais aussi dans d'autres cultures telles que. les dattes .la tomate . les arachides . le tabac La région du souf connaît spécifiquement depuis quelques années un succès grandissant dans le domaine de la culture de la pomme de terre; La pomme de terre occupe une importance dans la culture maraîchère de Souf, plus de 1/6 de superficie totale est réservée à la pomme de terre.

Elle représente plus de 1/3 de la production totale de cultures maraîchères. Pour une superficie avoisinante à 466,80 ha en 1995/1996.Actuellement, selon les statistiques durant seulement 04 ans la superficie est multipliée par 05 allant de 1686 ha. (CHANNOUFI H ., 2013).

1.4.1. La production céréalière dans la region d'Eloued

ces dernières années **la production céréalière a augmenté dans la region d'El Oued,selon** (DSA) d'El Oued en 2016 récolte de 480.000 quintaux de céréales Une hausse de production céréalière estimée à 96.000 quintaux, soit un taux de 20%, de plus que celle de la précédente saison agricole, a été enregistrée au terme de cette campagne, un résultat jugé qualitatif concernant le développement de la culture céréalière dans la wilaya, a indiqué le DSA, Lâala Maâchi.

La production du blé dur a gardé le premier rang de la moisson globale avec 430.000 quintaux, contre 50.000 QX pour l'orge, a-t-il ajouté. Une superficie globale de 12.000 ha a été consacrée au titre de cette saison pour la céréaliculture, dans la wilaya d'El Oued , dont 10.000 ha réservés pour le blé dur, et 2.000 ha répartis à travers des terres agricoles entre les communes de Benguecha , Hassi Khelifa, Reguiba , et Guemar, a fait savoir ce responsable.

Les régions agricoles s'étant nouvellement lancées dans la céréaliculture, à l'instar des communes de Hassi-Khelifa et Benguecha, ont réalisé, une production abondante de céréales, atteignant les 70 quintaux à l'hectare, a révélé M. Maâchi. Une récolte de plus de 150.000 QX de blé dur a été collectée par la coopérative des céréales et légumes secs (CCLS) d'El Oued , selon la même source.

1.5.Synthèse du chapitre

Selon l'étude de la région d'Eloued au niveau de la situation géographique, spécificité écologique et potentialités agricoles dans ce chapitre Nous concluons que:

Cette région Il contient des conditions climatiques difficiles, Comme mentionné ci-dessus Le climat de la région de Souf est de type saharien, le Sahara est caractérisé par un déficit hydrique dû à la faiblesse des précipitations, à l'évaporation intense, aux fortes températures et à la grande luminosité

Cette condition climatique Limite le développement Agricole dans cette région, Ce qui nous fait rechercher des variétés Elle peut faire adapter dans ces conditions climatiques.

En céréaliculture le triticale Représente l'un de ces variétés Grâce à ses caractéristiques morphologiques et physiologiques spécifiques, C'est ce qui nous fait étudier ces caractéristiques pour connaître une possibilité d'installation et d'adaptation de la culture du triticale dans la région d'Eloued.

Chapitre 02
Généralité et comportement
vegetative du Triticale

Chapitre 02:Généralité et comportement vegetative du Triticale

2.1. Introduction

Au niveau de ce chapitre nous allons présenter la culture du triticale sa repartition, son origine et les caractéristiques, sa culture afin d'estimer son adaptabilité au milieu sahararien, alors quelles sont les spécificités du triticale qui peuvent être exploitées pour son installation dans la région d'ELOUED?

2.2. Origine du triticale

Le triticale, qui résulte d'hybridations associant le blé et le seigle, est de création récente.

Dans les régions où ces deux céréales étaient cultivées côte à côte ou en mélange ("meteil"), on a remarqué depuis longtemps l'apparition de rares plantes visiblement issues de la pollinisation accidentelle d'une espèce par l'autre. Ces hybrides de première génération (F1) sont stériles.

C'est dans la deuxième moitié du XIX^e siècle que biologistes et sélectionneurs commencent à croiser blé tendre et seigle. La première publication décrivant la réussite expérimentale de cette hybridation date de 1876. Elle est due au botaniste écossais Wilson qui ne fait état d'aucun objectif agronomique et explicite simplement son souci de comprendre les mécanismes de la stérilité des F1 (Wilson, 1876). Yvonne et André Cauderon : *Directeurs de recherches (honoraires) à l'INRA - Membres de l'Académie d'agriculture, 18, rue de Bellechasse, 75007 Paris.*

Il faudra 12 ans pour qu'un allemand, Wilhelm Rimpau, réussisse à créer la première variété fertile de triticale.

Ce n'est qu'après la seconde guerre mondiale, que la culture de triticale se développe.

En France, depuis 1960, cette culture commence à se développer où elle est utilisée comme céréale fourragère. La première variété de triticale inscrite au catalogue officiel des variétés remonte à 1983.

Le nom de triticale provient de la combinaison des noms scientifiques des deux parents : *Triticum* (blé) et *Secale* (seigle) (semencemag.fr. D0667 - 2008 - PLDB 5019.)

2.3. La nomenclature

Fruit de la recherche de l'homme, les différents scientifiques qui ont travaillé sur l'amélioration du triticale ont au fil du temps proposé leurs appellations.

Chapitre 02 Généralité et comportement vegetative du Triticale

Mac Key (1991) cité par BACHIR et al (2000) proposera les appellations *triticum krolowi*, *triticum turgidosecale* et *triticum rimpaui* pour les trois souches en considérant les niveaux de ploïdies.

Cependant le nom sur lequel la majorité des auteurs se sont mis d'accord (BERNARD, 1992 ; CAUDERON, 1981 ; BONJEAN ,1992) est celui qui souligne la double origine de cet hybride.

Ainsi de (Blé×seigle) on a obtenu ***Triticosecale Wittmark*** comme nom scientifique et comme nom commun ils ont gardé triticale avec ***triti*** de Triticum et ***Cale*** de secale.

2.4. Situation du triticale

2.4.1. Au niveau mondial

Le triticale est une culture récente mais les surfaces cultivées ne cessent d'augmenter. L'Europe est de loin le premier producteur mondial. La Pologne, l'Allemagne et la France représentent plus de 60% de la production mondiale de triticale.

La culture commence également à se développer en Russie, aux Etats-Unis, en Australie, au Brésil ou en Chine. (semencemag.fr- D0667 - 2008 - PLDB 5019)

Tableau 04: Producteurs du triticale dans le monde en 2004 (Source: FAOSTAT).

Rang	Pays	Production de triticale (million de tonnes)
1	Pologne	5.2
2	Allemagne	3
3	Biélorussie	2.1
4	France	2
5	Russie	0.7
6	Chine	0.5
7	Hongrie	0.5
8	Espagne	0.4
9	Lituanie	0.4
10	Autriche	0.3

Chapitre 02 Généralité et comportement vegetative du Triticale

2.4.2. Au niveau national

En Algérie, le triticale a été introduit pour la première fois par les lignées Armadillo en 1971 du CIMMYT. 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.

De nombreuses sélections ont été faites au niveau des stations de l'ITGC dans le matériel introduit initialement du CIMMYT et puis de France et de l'ICARDA (Centre international de la recherche agricole pour les zones sèches). Les lignées qui se sont le mieux comportées étaient surtout du type hiver et printemps telles que : Doc 7, Juanillo 159, IFTT 314, Asseret, Fahd, Clercal...

Toutefois, le triticale n'a pas connu le développement nécessaire, faute certainement de vulgarisation et de débouchés économiques.

Depuis son introduction dans le programme de multiplication de semences en 1987 jusqu'à l'année 2002, le nombre de variétés multipliées étaient de 11, mais au fil des années cette production n'a pas évolué puisqu'elle est arrivée à un maximum de 1.099 hectares en 1993 et depuis, la superficie n'a pas cessé de chuter pour arriver à 13 hectares en l'année 2000 avec seulement trois variétés en multiplication (IFTT 314, Clercal et Juanillo), et actuellement seul l'ITGC continue de produire cette semence (Zaghouane-Boufenar, 2002).

le programme du triticale fut progressivement abandonné et en 2004, aucune statistique ne parle plus de cette culture en Algérie, sa production étant restée localisée uniquement au niveau des stations de recherche ou dans de petites exploitations isolées.

Tableau 05: Evolution de la superficie de la culture des céréales en Algérie (ANONYME, 2004)

Année	Blé dur (ha)	Blé tender (ha)	Orge (ha)	Avoine (ha)	Triticale (ha)	Totale (ha)
2000	1112180	724230	515690	49700	10	2401810
2002	813890	584570	401400	44600	06	1844460
2003	126537	782200	782380	70870	0?	2900820

2.5. Les caractéristiques de triticale

2.5.1. Taxonomie

L'appellation x-Triticosecale Wittmak 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.

La famille des Poaceae compte plus de 600 genres et 10.000 espèces, poussant sous des latitudes et des climats diversifiés (Fig. 3) (Kellogg, 2001). De nombreuses espèces de cette famille ont été domestiquées et représentent un intérêt agronomique majeur : le riz, le maïs, le sorgho, l'avoine, le seigle, l'orge et le blé et *Aegilops*.

Les espèces de Poaceae ont divergé relativement rapidement à partir d'un ancêtre commun, il y a environ 60-70 millions d'années (Ma) dominant des systèmes écologiques et agricoles assez variés (Kellogg 2001, Gaut 2002, Prasad et al. 2005).

Les dates de divergence de plusieurs espèces de Poaceae ont été estimées sur la bases de comparaisons des séquences des gènes orthologues d'acetyl-CoA carboxylase (Acc-1 et Acc-2) présents généralement en une seule copie dans les Poaceae (Huang et al. 2002, Chalupska et al. 2008).

La divergence entre les Panicoideae (maïs / sorgho) et les Ehrhartoideae (riz), estimée à 60 Ma, a servi de référence pour calibrer la divergence moléculaire et calculer les divergences entre les espèces de Poaceae.

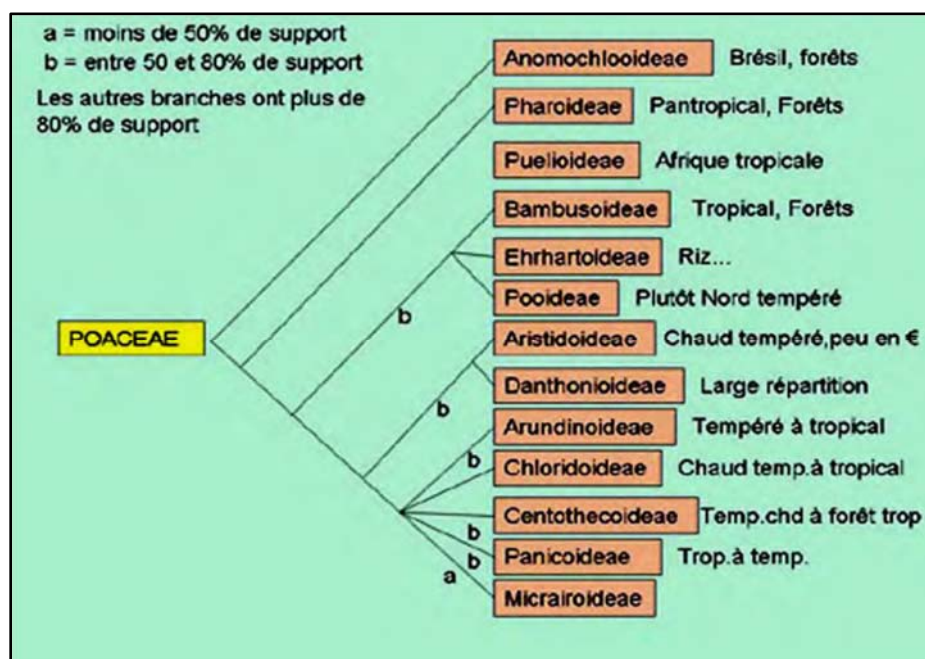


Figure 03: Les différentes sous familles des Poaceae d'après la classification APGIII (2009).

Chapitre 02 Généralité et comportement vegetative du Triticale

L'organisation des différentes espèces du triticale, appartenant donc à deux genres différents (*Triticum* et *Sécale*). En effet, il existe de nombreuses classifications différentes, très inconsistantes selon qu'elles se basent sur des critères botaniques ou génétiques. La classification GrainTax (<http://wheat.pw.usda.gov/ggpages/GrainTax/index.shtml>) a été créée dans le but d'unifier et de compléter les informations des différentes classifications existantes.

Tableau 06: classification taxonomie de triticale

Embranchement	Angiospermes
Classe	Monocotyledons
Ordre	Poales
Famille	Poaceae
Sous-famille	pooideae
Genre	Triticosecale
Espèce	Triticosecale Wittmack

2.5.2. Les caractéristiques morphologiques

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

➤ les racines

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

- ✓ Radicules : racines embryonnaires
- ✓ Racines adventices embryonnaires
- ✓ Racines adventices qui apparaissent au niveau du premier ou du second entre noeud (GASPER et BUNATRU, 1985)

➤ La tige

La tige du triticale lui donne aspect robuste et vigoureux par rapport à ses deux parents. 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. (ZEMERLINE ,1990)

➤ Les feuilles

Les feuilles des triticales sont semblables à celles des autres céréales de sa tribu, leur longueur est égale à celle de celles du blé, entre 15 à 25 cm mais leur diamètre est supérieur à celle des deux parents (SIMON et al, 1989)

A la base du limbe foliaire se trouvent la ligule et les oreillettes qui sont en général grandes avec une bordure plissée ; chez certaines variétés de triticales, la ligule présente une bordure colorée en rouge (KISS et al, 1977)

2.5.3. l'Appareil reproducteur

➤ L'épi

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

La protection de chaque fleur est assurée par deux glumelles , très dures et adhèrent fortement au grain (SIMON , 1992).D'après BERNARD , le fleurs des triticales sont plus grosses que celles des blés,les étamines plus importantes , plus largement extrudée, fournissant davantage du pollen, ce qui explique le fait que les triticales ne soient pas strictement autogames.

Les anthères sont au début de couleur verte et à la maturité, ils se colorent en jaune ou en jaune violacé

➤ Le grain

D'après BERNARD (1970) ,le grain du triticales est un caryopse qui rappelle la forme du grain de seigle alors que sa couleur ressemble plutôt à celle du blé.

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. (BACHIR et al 2000)

Son poids de mille grains est compris entre 32 et 61,4 g. (ABDULHUSSEIN ,1987)

Chapitre 02 Généralité et comportement vegetative du Triticale

2.5.4. Le Cycle de la vie de triticale

Sur le plan phénotypique, le triticale ressemble fortement au blé, mise à part qu'ils présentent une vigueur plus accentuée et qu'ils comportent de grands épis et de nombreux épillets.

Le cycle végétatif des triticales passe par une série d'étapes, à partir de la germination jusqu'à la maturation des grains.

➤ La germination

Comparativement au blé et au seigle, la semence de triticales germe beaucoup plus vite : dans les conditions optimales, elle se situe autour de 22 °C à 25°C. C'est sans doute l'activité de l'alpha amylase qui hydrolyse l'amidon dans la période de repos séminale (ABDULHUSSEIN, 1987 ; ZILLINSKY et BORLANG ,1971)

Comme tout autre culture, la possibilité de ce phénomène et sa durée dépend à la fois des facteurs :

- ✓ Intrinsèques : dépendant du grain
- ✓ Extrinsèques : liés au milieu

➤ La levée

Un à deux jour après l'apparition de la radicule, on peut obtenir le bourgeon protégé par la coléoptile. Dès que la coléoptile arrive à 6 ou 7 cm de hauteur, la première feuille se forme. (ABDULHUSSEIN ,1987)

➤ Le tallage

Au moment du tallage, la plantule émet plusieurs apex susceptibles de donner plusieurs tiges. (BELAID, 1987).

Les triticales ont une capacité de tallage importante, le nombre de talles est comparable à celui du seigle.

En général, les formes octoploïdes et hexaploïdes des triticales développent plus 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

Chapitre 02 Généralité et comportement vegetative du Triticale

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

➤ La montaison

L'aspect général de la culture reste très semblable à celui des autres céréales à ce stade, sauf qu'on remarque la vigueur des tiges des triticales ainsi que la largeur des feuilles qui restent très significatives par rapport aux autres céréales.

➤ 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)

➤ La floraison

En conditions normales de culture, la floraison commence 7 à 15 jours après l'épiaison, soit à peu près 195 à 210 jours après le semis. Dans l'épi, la floraison commence au niveau du 1/3 de la longueur de l'épi et continue vers les deux extrémités.

La floraison d'un épi dure en général 3 à 5 jours et la floraison d'un plant avec plusieurs épis , 7 à 12 jours et parfois même 20 jours

Selon ABDULHUSSEIN (1987), le climat joue un rôle important sur la floraison :

- ✓ La température
- ✓ Ensoleillement

➤ La maturation

Les triticales atteignent la maturité physiologique plus tardivement que le blé. La durée de ce stade est de 40 jours à 45 jours (LAROCHE ,1984)

Le grain perd progressivement de son humidité, passant ainsi du stade pâteux avec 45 % d'humidité au stade de maturité complète avec 15 % d'humidité. (SOLTNER, 1980)

C'est à ce stade que le phénomène de l'échaudage est très courant et cause énormément de pertes au niveau des champs de triticales.

L'échaudage est certes dû aux caractères génétiques du triticale, mais ce phénomène est sans doute accentué par la durée de la maturité physiologique très longue correspondant à l'arrivée des périodes sèches de l'année sous notre climat (BENBELKACEM 1991 ; ANONYME 2008).

Chapitre 02 Généralité et comportement vegetative du Triticale

2.6. Itinéraire technique

2.6.1. Préparation du sol

Juste après la récolte du précédent, faire un labour moyen de 15 à 20 cm avec une charrue à disques ou à socs et le faire suivre par un passage du disque pour réduire la taille des mottes et fermer le labour. La reprise du labour peut se faire plus tard au cultivateur et avant le semis faire un passage de herse (ou rouleau) afin de préparer le lit de semences.

2.6.2. le semis

La période de semis est fonction de la variété et de la zone de culture mais, en général, le semis précoce est recommandé (novembre) car il permet d'avoir une meilleure installation de la culture et un fourrage précoce alors que le semis tardif entraîne un faible peuplement. En condition normale, une dose de semis de l'ordre de 120 à 140 kg/ha est suffisante et assure un peuplement de l'ordre de 200 plants/m². Il faut éviter le semis dense de plus de 140 kg/ha qui affecte négativement les composantes (le poids du grain et le nombre de grains/épi) et favorise la verse. Comme il faut aussi éviter le semis clair qui expose la culture à la compétition des adventices au cours de la phase levée-tallage. La profondeur de semis est de 3 à 6 cm selon l'état du sol au moment de semer (frais ou sec) et il est nécessaire de semer profond en conditions sèches. Le semis en ligne est recommandé avec des espacements de 20 à 25 cm qui doit être suivi par un roulage.

2.6.3. la fertilisation

Les doses de fertilisants recommandées pour le triticale sont les mêmes que celles apportées aux blés mais en tenant compte du précédent cultural et du type de sol. Le tableau suivant résume les apports d'engrais pour le triticale

Tableau 07 : Les apports d'engrais pour le triticale

Type d'engrais	Dose/h	Période d'épandage
Phosphore	1 à 1.5 ql de super 46	Avant labour
Azote	1.5 à 2 qx d'ammonitrate	1/3 après la levée, 2/3 du tallage à la montaison pour les zones à faible précipitation, l'azote est apporté en une seule fois
Potassium	il faut des analyses du sol pour déterminer la quantité à apporter	

Chapitre 02 Généralité et comportement vegetative du Triticale

L'azote : le triticale prélève du sol des quantités d'azote plus élevées que pour le phosphore. Il est nécessaire pour le développement de la plante et pour améliorer les composantes du rendement comme c'est indiqué dans le tableau suivant.

Tableau 08 : Effet de la fertilisation azotée sur le rendement du triticale(variété Doc7) et ses composantes (ITGC,Oued Smar).(Amrani Mohamed,2004)

Azote(kg/ha)	Epis/m ²	Grains/épis	Poids 1000 grains	Hauteur (cm)	Rendement (qx/ha)
0	265	55	49	118	69
33.5	285	56	48	120	71
67	290	58	48	124	73

Le phosphore : le triticale en absorbe de faibles quantités soit 30 à 50 unités/ha. Le potassium : le triticale est exigeant en potassium, il absorbe jusqu'à 160 unités/ha et les 2/3 de cette quantité sont mobilisés au niveau des pailles.

2.6.4. Désherbage

Le triticale est assez compétitif vis-à-vis des mauvaises herbes malgré la haute taille de sa paille et la rapidité de son développement en début de cycle. Il est donc nécessaire, en particulier, pour une production de grains, de procéder au désherbage le plus tôt possible avec les mêmes herbicides que ceux utilisés pour les autres céréales d'hiver. Les herbicides utilisés actuellement sont nombreux et de type différent, les anti-dicotylédones tels que 2.4-D, Granstar, Bromoxyle, Loxynil, Logran,... ; les herbicides polyvalents (Illoxan B, Suffix ...) et les anti-graminées.

Exemple d'application d'herbicides sur triticale:

Tableau 09 : application d'herbicides sur triticale

Herbicides	Stade d'application	Dose d'application	observation
Illoxan B	3 feuilles (jusqu'au début tallage)	3l/ha dans 300L d'eau	Contre les dicotylédones et la folle avoine
2.4-D	Du début tallage (2 à 3 talles) au stade épi 1cm	01L/ha dans 300L d'eau	Contre les dicotylédones
Suffix D.A	Du stade 2-3 talles au stade 2 noeuds	6L/ha	Contre la folle avoine en cas d'intervention tardive

Chapitre 02 Généralité et comportement vegetative du Triticale

2.6.5. Irrigation

Le triticale est une culture moins exigeante en eau que les blés, mais il est évident qu'il exprime mieux ses potentialités quand l'eau n'est pas un facteur limitant. Dans le cas contraire, une irrigation de 50 à 60 mm entre les stades 2-3 noeuds et le stade gonflement régularise le rendement.

2.6.6. la récolte du triticale

2.6.6.1. Récolte engrains

Le stade de récolte dépend de l'utilisation du triticale et il est nécessaire de bien tenir compte de cette étape qui a un rôle très important dans la qualité de la production.

La récolte est réalisée à la maturité complète de la céréale (casse facile de la tige, détachement des grains par frottement). La graine du triticale est plus fragile que celle du blé, il faut donc veiller au bon réglage du batteur et du contre-batteur de la moissonneuse-batteuse afin d'éviter la casse des graines.

2.6.6.2. Fourrage vert

Dans ce cas, le triticale peut être pâturé ou ensilé selon le mode d'exploitation. Il est exploité au stade tallage pour le pâturage et au stade début épiaison pour l'ensilage. Dans les zones à bonne pluviométrie, deux coupes peuvent être envisagées au stade plein tallage et au stade laiteux-pâteux.

2.6.6.3. Récolte en foin

Le triticale a montré un bon potentiel en association avec la vesce ou le pois fourrager (80 à 90 qx/ha de matière sèche).(Amrani Mohamed,2004).

2.7. Les Intérêts du triticale

2.7.1. Agronomiques

- ✓ Il s'adapte bien aux divers types de sol et aux différents milieux.
- ✓ Il est plus résistant au froid et aux conditions de semiaridité et tolère mieux les excès d'eau.

Le triticale est une céréale aux multiples avantages et utilisations, dans l'alimentation humaine et animale.

- ✓ Il est peu sensible à la verse et aux maladies.
- ✓ Il possède une fertilité (grains/épis) très élevée.
- ✓ Il s'insère facilement dans la rotation.

2.7.2. Fourragers

- ✓ Il est utilisé comme pâturage, ensilage, foin et concentré (grain).
- ✓ Il a de très bonnes potentialités en quantité et en qualité.
- ✓ Il a une bonne appétibilité et il est apprécié par les animaux.
- ✓ Il possède une bonne valeur fourragère (énergie, lysine et MAT).
 - ✓ En association fourragère, ses performances sont supérieures à la majorité des autres associations.

2.7.3. Economiques

- ✓ Il possède une meilleure productivité (rendement en grains) que les autres céréales d'hiver, les résultats d'essais en grains effectués au niveau des stations de l'ITGC montrent un net avantage du triticale qui est arrivé à donner jusqu'à 60 qx/ha au cours de certaines bonnes campagnes agricoles et le tableau, ci-dessous, montre la moyenne des résultats d'essais menés par l'ITGC depuis 1975.
- ✓ Il produit plus de paille que les autres céréales d'hiver, soit 40 à 60 qx/ha.
- ✓ Son emploi dans l'alimentation animale devrait permettre une économie de tourteaux.
- ✓ Il peut être utilisé dans l'alimentation humaine en mélange avec la farine de blé et contribuer donc à la réduction des importations de blé tendre.
- ✓ Il nécessite pas d'équipement spécifique puisqu'il se cultive avec le matériel disponible en général dans toute exploitation céréalière.
- ✓ La marge brute dégagée par la culture d'un hectare de triticale est plus élevée que celle de l'avoine et de l'orge.

2.8. Exigences écologiques

2.8.1. Les exigences climatiques

2.8.1.1. La température

Le triticale tolère le froid, sa culture est possible dans les altitudes dépassant les 1000 mètres, il peut être cultivé dans toutes les zones céréalières du Nord du pays, en fin de cycle, le triticale supporte mieux que le blé et l'orge les températures élevées. (ITGC, 2006)

Selon LAROCHE et al (1984), le triticale nécessite des températures modérées pendant la phase de remplissage des grains et c'est la raison pour laquelle elle donne de bons rendements et d'une bonne qualité dans des zones froides. La température élevée pendant cette phase entraîne l'échaudage du grain.

2.8.1.2. L'eau

Le triticale est assez résistant à la sécheresse, il se développe sous une pluviométrie supérieure à 250 mm (ANONYME, 2006)

En plus, les triticales présentent un bon comportement dans des conditions de déficit hydrique (-40 mm) pendant la phase de maturité physiologique, les pertes en poids de milles grains n'excèdent pas 3g, alors qu'au même stade avec des déficits modérés (-15 à 30mm), les pertes sur l'orge atteignent en moyenne 10 g, l'orge évite donc la sécheresse par sa précocité tandis que le triticale la tolère.

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

2.8.1.3. Le photopériodisme

Les triticales poussent aussi bien en conditions de jours longs qu'en conditions de jours courts, sa faible réaction aux variations du photopériodisme influence positivement l'adaptabilité des différentes formes du triticale dans les zones géographiques variées (GASPER et BUTRANU, 1985)

2.8.2. Les exigences pédologiques

Le triticale est peu exigeant et supporte même certains types particuliers de sols tels que les sols acides, les sols à forte capacité de rétention et les sols à salinité assez élevée. Cependant, il faut éviter les sols peu profonds pour assurer une forte production en vert. (ANONYME, 2006)

Egalement dans les sols argileux, lourds où le travail du sol n'est pas toujours bien réalisé et l'enracinement des céréales souvent aléatoire en raison de l'asphyxie, le triticale peut se développer (LAROCHE et al ; 1984)

Chapitre 02 Généralité et comportement vegetative du Triticale

2.8.3. Assolement

Comme pour les autres céréales, le triticale n'est pas recommandé en tête d'assolement mais il s'insère facilement en deuxième paille après le blé dans une rotation en culture pure (sur 3 à 4 ans) ou en association avec une légumineuse (sur 2 ou 3 ans). En pratique, les assolements diffèrent en fonction des zones et de la disponibilité de l'eau, (amrani Mohamed.2004) tels que le montrent les quelques exemples suivants

Tableau 10 : Type d'assolement et rotation pour le triticale (ITGC, 2006)

Pluviométrie de la zone	Type d'assolement	Rotation
Zone à bonne pluviométrie (supérieur à 500mm/an)	Triennal	Légumineuse fourragère/blé/triticale
		Légumineuse alimentaire/Blé/ triticale
	Quadriennal	Jachère travaillée/blé /triticale/bersim
		Jachère travaillée/légumineuse/triticale
Zones semi-arides (entre 350 et 500mm/an)	Biennal	Jachère travaillée/triticale
	Triennal	Jachère travaillée/céréale secondaire/triticale
		Jachère travaillée/blé ou légumineuse/triticale
Zones arides (Inférieur à 350 mm/an)	Biennal	Jachère travaillée /triticale

2.9. L'état phytosanitaire

2.9.1. Les maladies et les ravageurs

Compte tenu de sa double origine, le triticale devrait avoir une gamme plus élevée de maladies qui s'attaquent à lui, heureusement, la sélection a au cours du temps éliminé les variétés les plus sensibles et les cultivars actuels sont connus pour être des céréales rustiques, peu sensibles aux maladies. (ITCF, 1985)

Les maladies préjudiciables sont presque les même 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 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

(ANONYME, 2006)

2.9.2. Contrôle des maladies et des ravageurs

Les moyens de lutte sont beaucoup plus préventifs que curatifs, ils consistent en :

- ✓ La destruction des hôtes intermédiaires en particulier les renonculacées et les graminées spontanées.
- ✓ L'utilisation des semences saines et traitées.
- ✓ Le respect de la rotation (éviter la monoculture).
- ✓ L'élimination des chaumes de récolte et les débris des végétaux.
- ✓ Le bon travail du sol.
- ✓ L'utilisation des variétés tolérantes.
- ✓ Traitement contre les pucerons dans les mêmes conditions que sur le blé.

2.9.3. Les accidents de la culture

2.9.3.1. La verse

La verse est l'une des principaux accidents car il peut occasionner des pertes allant jusqu'à 5 à 10% à l'hectare. (ANONYME, 1994). Ce phénomène peut être physiologique ou parasitaire.

➤ La verse physiologique

La verse physiologique est due à plusieurs facteurs :

- ✓ Une alimentation en azote excédentaire : dans ce cas, la partie végétative est extrêmement important au détriment des autres composantes du rendement.
- ✓ Une densité de semis trop importante entraînant une compétition pour la lumière et pour finir un étiolement de la plante, D'après LAROCHE et al (1994), une densité de 300 plantes/m² favorise la verse
- ✓ Les conditions climatiques : orage ou vents violents (SIMON et al, 1989)

➤ La verse parasitaire

La verse parasitaire est causée par des champignons de type piétin verse, qui sont responsables d'une mauvaise alimentation de la plante et de la fragilité de la tige.

➤ L'échaudage

Ce phénomène est très fréquent chez le triticale. Un coup de chaleur ou une attaque parasitaire peut arrêter la migration des réserves vers le grain et donner à ce dernier un aspect échaudé que l'on observe sur les triticales.

Mise à part l'effet de l'environnement de culture sur le déclenchement de ce phénomène, il apparaît aussi que c'est une caractéristique génétique des triticales d'être sensible à l'échaudage surtout à cause de la présence des chromosomes des deux parents qui sont très différent (ANONYME (2008) ; BENBELKACEM, (1991)).

2.10. Les différents types de triticales

L'organisation des différentes espèces du triticale, appartenant donc à deux genres différents (*Triticum* et *Sécale*). En effet, il existe de nombreuses classifications différentes, très inconsistantes selon qu'elles se basent sur des critères botaniques ou génétiques.

Le triticale se trouve à l'intersection de deux genres, la variabilité génétique disponible est considérable. On peut avoir accès aux espèces du genre *Triticum* et *Secale* et donc produire ainsi des triticales qui ont été classés par Gupta (1986) en quatre types selon le niveau de ploïdie présentés dans le tableau suivant:

Tableau 11: Différents niveaux de ploïdie chez les triticales

Types de triticales	Formule génomique	Caractéristiques
Triticales tétraploïdes	AARR ou BBRR $2n=4x=28$	-blé x seigle - Ils comportent le génome du seigle et un des trois génomes présents chez le blé tendre ou un mixogénome composé d'éléments appartenant à ces trois génomes, sont une obtention relativement récente
Triticales hexaploïdes	AABBRR $2n=6x=42$	- Blé dur x seigle - Ils sont stables. Il se trouve aussi d'autres types de triticales en basant principalement sur les types de croisement
Triticales octoploïdes	AABBDDRR $2n=8x=56$	-Blé tendre x seigle - Se sont des espèces instables, la méiose est irrégulière, et les aneuploïdes sont extrêmement fréquents
Triticales décaploïdes	AABBDDRRRR $2n=10x=70$	-Triticale (8x) x seigle

Selon les types de croisements (Bernard, 1992; Amri, 1997) Les triticales sont aussi classés en:

➤ Les triticales Primaires :

Issus soit directement de l'amphiploïdisation des hybrides *Triticum* X *Secale*, soit de l'inter croisement entre deux triticales produits par les mêmes espèces de *Triticum* et de *Secale*.

➤ Les triticales secondaires :

Issus d'un croisement entre les triticales d'un même niveau de ploïdie ou de parents différents avec un génome de seigle complet (triticale secondaire vrai ou complet) ou partiels (triticales secondaires de substitution).

Chapitre 02 Généralité et comportement vegetative du Triticale

➤ Les triticales complets :

contiennent tous les chromosomes du seigle, ils sont plus productifs dans les environnements difficiles et ont un taux de lysine supérieur à celui des blés.

Signalons que les triticales sont aussi classés selon leur type:

➤ Le type " hiver" :

ce sont, en général, les variétés tardives, à paille haute des zones froides telle que la variété lasko.

➤ Le type "printemps" :

ce sont les variétés précoces des zones arides, de paille assez courte et peu exigeantes en froid. Elles sont semées en fin d'hiver (février, mars) dans les régions tempérées, telle que la variété triticor.

➤ Le type "facultatif" :

ce sont les mêmes variétés qui peuvent être semées en hiver ou au printemps dans les zones tempérées, telle la variété française clercal.

En algérie, ces trois types de variétés ont fait l'objet d'essais de comportement dans différentes zones du pays et c'est le type "printemps" semé en hiver (novembre) qui a donné des résultats positifs et qui a été recommandé.

Les essais de comportement menés à la station de sétif (hauts- plateaux) ont fait ressortir les variétés qui ont le mieux répondu à cette zone (à hiver froid) et qui sont : ascret 83, juanillo, doc7, triticor, clercal, newton, torpedo, ift314, etc (amrani, 2004).

Tableau 12 : Rendement en grain de quelques variétés de triticales(testées par l'ITGC à la station de Oued Smar sur deux ans)

Cultivar	Rhino	Givet	Trick	Torpedo	Clercal	Juanillo
Rdt(qx/ha)	70	74	50	50	64	65

Chapitre 02 Généralité et comportement vegetative du Triticale

2.11. Composition du grain

La composition des grains des triticales est comparée à celle du blé, du seigle et de l'orge au niveau du tableau suivant :

Tableau 13: Composition chimique moyenne du blé, triticales, seigle et orge (g/kg de m.s) (SOLTNER, 2000).

Composition	Blé	Triticale	Seigle	Orge
MAT	132	122	100	111
Amidon	687	663	630	575
Cellulose brute	26	28	22	51
Fibres NDF	123	134	145	209
Matières grasses	24	21	19	26
Calcium	0.7	0.5	0.7	0.06
Phosphore	3.8	3.5	4.0	4.1
Lysine	3.7	4.7	3.9	4.3
Méthionine	2.1	2.1	1.6	1.6
Cystéine	3.2	3.8	2.3	-
Thionine	4	4	3.5	3.8
Tryptophane	1.66	1.5	0.9	1.5

Les données de ce tableau montre clairement que pour la plupart des composés, la teneur se trouvant dans le triticales est pour la plupart des cas intermédiaire à celle se retrouvant au niveau de ces géniteurs, le blé et le seigle. C'est le cas notamment de la MAT, amidon, fibres, matières grasses, Ca, P, et Tryptophane.

Ces teneurs sont légèrement supérieures à celles que l'on retrouve dans l'orge.

Par contre, la richesse du triticales en Lysine par rapport aux autres céréales est incontestable, cet acide aminé atteint des teneurs jusqu'à 25% supérieur à celle du blé.

La richesse en cet acide aminé explique le fait que le triticales soit plus riche en protéines que les autres céréales

Selon BROUWER (1976), la teneur en protéine au niveau du gain de triticales peut atteindre les 22,4%, ce qui constitue un critère de choix pour l'utilisation du triticales en tant que fourrage.

Chapitre 02 Généralité et comportement végétative du Triticale

2.12. Utilisation

2.12.1. Grain

Dans l'élevage, le grain peut être utilisé entier ou concassé ou encore en concentré en substitution partielle au maïs pour les monogastriques (volaille).

L'ITGC a élaboré plusieurs études qui ont montré l'avantage du triticale dans l'alimentation des ovins et des poulets de chair et les résultats sont résumés dans les tableaux suivants :

Tableau 14 : Résultats d'essais d'alimentation des ovins à base de triticale et d'orge (station de l'ITGC de Khroub, 1988).

Régime	Moyenne de 7 semaines(gr/jour)
100% triticale	180
75% triticale + 25% orge	165
50% triticale + 50% orge	154
25% triticale + 75% orge	148

Tableau 15 : Incorporation du triticale dans la ration du poulet de chair.

	Taux d'icorporation	Mortalité moyenne	Consomation d'alimentation en (g)	Gain de poids (g)
Démarrage 1 à 10 j	0%	1.25	218.69	122
	20%	0	231.50	126
	30%	0.83	208.99	123
Croissance 1 à 10 j	0%	5.96	2461	1048
	20%	3.38	2593	1095
	30%	7.48	2611	1079
Finition 1 à 10 j	0%	4.96	1890	642
	20%	3.58	1877	647
	30%	7.47	1943	641
Cumulé	0%	12.16	2569	1811
	20%	6.96	4702	1868
	30%	15.75	4763	1844
* 0% = 100 % maïs				

Chapitre 02 Généralité et comportement végétative du Triticale

2.12.2. Vert

Il est utilisé en pâturage, en ensilage et en foin en culture pure ou en association avec une légumineuse fourragère. Les essais menés par l'ITGC ont montré l'intérêt particulier du triticale associé aux légumineuses comme l'indique le tableau :

Tableau 16 : Performance des différentes graminées en association (station de l'ITGC de Khroub).

Association	Matière sèche (qx/ha)	% légumineuse
Triticale × légumineuse	88.67	24.93
Avoine × légumineuse	81.77	22.05
Orge × légumineuse	93.89	13.92
Seigle × légumineuse	66.57	19.90
Légumineuse = vesce ou pois fourrager		

2.12.3. Farine

La farine du triticale donne une pâte collante et non machinable, de faible valeur boulangère (W) et de faible gonflement (G) et à rétention gazeuse faible. Elle demande donc à être renforcée par une farine forte. Un mélange de farine de blé tendre et du triticale donne une farine équilibrée pour la boulangerie. Les résultats d'essais obtenus par le laboratoire de technologie de céréales de l'ITGC (tableau) ont montré qu'un taux d'incorporation de 20 à 30 % de triticale donne une farine de bonne qualité qui convient parfaitement à la panification et qu'à des taux supérieurs, les farines obtenues peuvent être utilisées en biscuiterie. La farine du triticale augmente la teneur en fibres et en nutriments des préparations alimentaires.

Tableau 17 : Résultats d'essais de coupage de farine de triticale et de blé tendre (laboratoire de technologie de céréales de l'ITGC)

Taux d'incorporation triticale au blé tendre %	Indice de chute d'Hadberg (s)	Teneur en gluten		Taux humidité (%)	Test farinographe "stabilité" (mn)	Test alvéographique	
		Gluten sec (%MS)	C.H (%)			W (erg)	G (cm ³)
100% farine triticale	220	8.45	71.35	52.5	4	100	15.5
100% farine blé tendre	385	13.60	70.53	60.8	12	288	22.8
10% triticale	331	13.40	70.22	60	8.5	2720	22.6
20% triticale	312	13.20	70.15	59.5	7.5	252	22.8
30% triticale	306	13	70.11	59	6.5	184	21.4
40% triticale	290	290	12.75	57.4	5.5	150	20

2.13. Synthèse du chapitre

Le triticale est une plante annuelle de la famille des Poaceae (graminées). Première céréale créée par l'homme, c'est un hybride (amphiploïde) entre le blé (dur ou tendre) et le seigle dont la culture s'est développée depuis les années 1960, Il est cultivé surtout comme céréale fourragère.

Le nom « triticale » combine les noms latins de genre du blé (*Triticum*) et du seigle (*Secale*).

L'Europe est de loin le premier producteur mondial. La Pologne, l'Allemagne et la France représentent plus de 60% de la production mondiale de triticale.

En Algérie, le triticale a été introduit pour la première fois par les lignées Armadillo en 1971 du CIMMYT. 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.

Etant l'hybride intraspécifique entre le blé et le seigle, le triticale présente des caractéristiques souvent intermédiaires entre ses deux parents, C'est une plante qui est considérée comme ayant un potentiel intéressant, Il s'adapte bien aux divers types de sol et aux différents milieux.

Le triticale est assez résistant à la sécheresse, il présente un bon comportement dans des conditions de déficit hydrique, Sa résistance à la sécheresse est meilleure que celle du blé mais moins bonne que celle du seigle.

en fin de cycle, le triticale supporte mieux que le blé et l'orge les températures élevées.

Le triticale tolère le froid, sa culture est possible dans les altitudes dépassant les 1000 mètres.

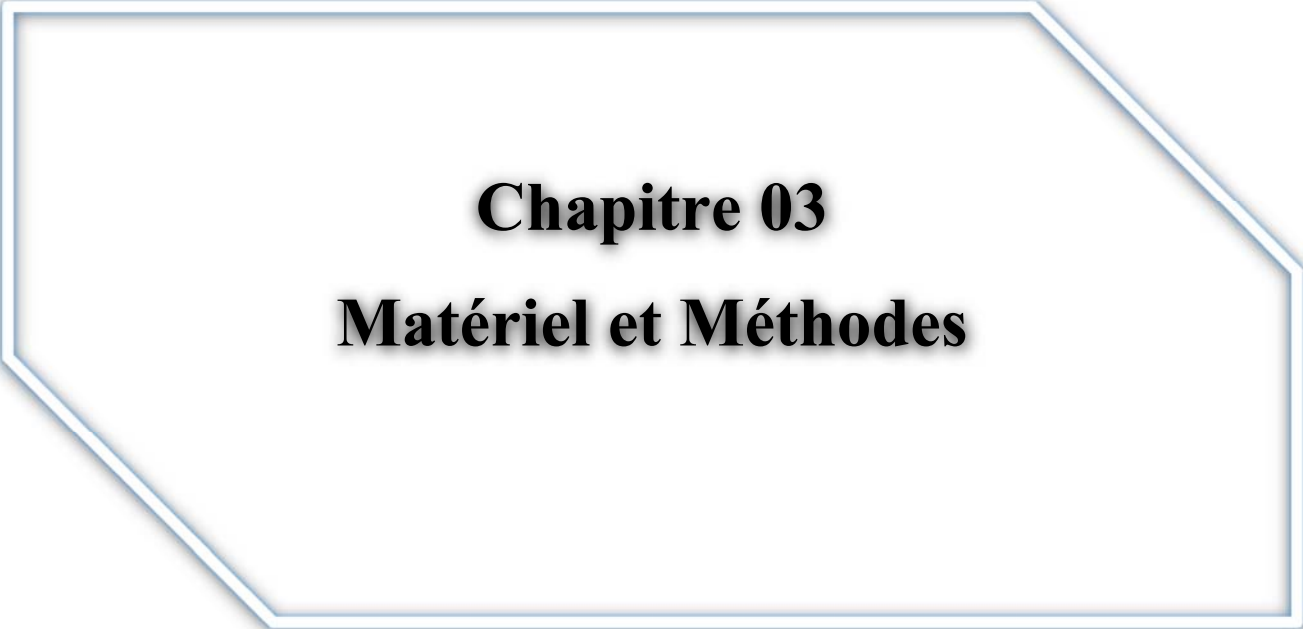
la sélection a au cours du temps éliminé les variétés les plus sensibles et les cultivars actuels sont connus pour être des céréales rustiques, peu sensibles aux maladies.

Sur le plan nutritionnel, le triticale présente des résultats très satisfaisants et même supérieurs à ceux des autres céréales en particulier à l'orge. Il combine la haute teneur en protéines du blé et la richesse en lysine du seigle et il est une bonne source de vitamines B, il contient plus de thiamine et d'acide folique que le blé et le seigle. Sa saveur est plus riche que celle du blé, mais pas aussi forte que celle du seigle.

Le rendement en grains de certaines variétés de triticale a atteint un rendement moyen de 70 qx/ha.

Ces caractéristiques qui peuvent être exploitées pour son installation cette culture dans la région d'ELOUED, et la possibilité d'obtenir de bons résultats.

mais quel est l'importance de ces caractéristiques comparées avec les autres céréales ?



Chapitre 03

Matériel et Méthodes

Chapitre 03 : Matériel et Méthodes

3.1. Introduction

L'objectif de cette expérimentation c'est la contribution à l'étude du comportement végétatif de quelques variétés de triticale et faire une comparaison avec le blé et l'orge dans la region d'El Oued .

3.2. Présentation du site expérimental

Nous avons réalisé notre travail expérimental à la wilaya d'ElOued précisément à coté de la faculté des sciences de la nature et de la vie de l'université d'El Oued.



Figure 04 : Carte satellitaire de l'université d'EL Oued



Figure05 : Photo de la zone de l'expérimentation

3.3. Matériels

3.3.1. Matériels utilisés

➤ La grelinette

La grelinette est une [fourche bêche](#) munie à sa base de trois à cinq dents biseautées recourbées et tranchantes et de deux [manches](#) latéraux.

Un des buts de la grelinette est d'ameublir sans retourner les différentes couches du sol pour son aération.



Figure 06: Photo de la grelinette

➤ Testeur de l'humidité et du pH du sol

C'est un instrument utilisé pour mesurer les pH, L'humidité du sol, et aussi de la luminosité



Figure 07: Photo de l'instrument de mesure du pH, et de l'humidité du sol du sol

➤ **Les asperseurs**

L'utilisation la plus commune faite de cet arroseur agricole est l'arrosage des plantations des céréales comme le blé, l'orge, le maïs, la luzerne, la betterave à sucre, les légumes feuilles robuste, les racines et les tubercules.



Figure 08 : Photo de l'asperseur utilisé dans l'expérimentation

➤ **Les autres outils :**

- ✓ Tuyaux
- ✓ Balance électronique
- ✓ La bêche
- ✓ La houe
- ✓ Le râteau
- ✓ La pelle

3.3.2. Matériels végétales

- ✓ Fumier organique
- ✓ Blé: vitron
- ✓ Orge: locale
- ✓ Triticale:

Les variétés de triticale utilisé dans cette expérience sont :

- ❖ Behdja
- ❖ Mezghana
- ❖ Icosium

3.4. Méthode

3.4.1. Protocole expérimentale

Cette expérience est basée sur la culture de triticale, blé et l'orge distribué dans vingt-sept parcelles **Aléatoirement** et comparés entre eux.

La distribution aléatoire a donné le tableau suivant:

Tableau 18 : Montre le plan de distribution des variétés dans le travail expérimental.

Bloc A			Bloc B			Bloc C		
T1	O	B	T2	O	B	T3	O	B
B	T3	O	B	T1	O	B	T2	O
O	B	T2	O	B	T3	O	B	T1
T1 : Behdja T2 : Mezghana T3 : Icosium			O : Orge B : Blé					

3.4.2. La préparation de la surface de culture

3.4.2.1. nivelage du sol

On a commencé le travail par un nivelage du sol, cette opération a eu lieu le 19/01/2020.



Figure 09 : Photo du nivelage du sol

3.4.2.2. Mise en place des brises de vents

Mise en place des feuilles de palmier dans la périphérie de la surface pour protéger la culture contre les vents.



Figure 10 :Photo des brises des vents

3.4.2.3. Travail du sol

Ensuite, on a réalisé un travail du sol (profonds 25 à 30 cm) par le passage d'une grelinette sur toute la surface de culture en 20/01/2020.



Figure 11 : Photo représentant le travail du sol

3.4.2.4. Répartition les parcelles de plantation

Nous avons divisé la surface de culture en 27 parcelles 1.5m/1m au suivant le tableau 21

épandage du fumier organique mélangé avec les parcelles a hauteur de 3.5 kg dans chaque parcelle, le 20/01/2020.



Figure 12 : Photo de l'étape de Mesure de la quantité de fumier à ajouter dans les parcelles

3.4.2.5. La plantation

date de plantation :23/01/2020

La plantation a été effectuée manuellement comme suit :

- ✓ Les écartements sont de : 5 cm entre les rangs et 5 cm entre les grains.
- ✓ La profondeur de plantation (3 à 5 cm.)

3.4.2.6. Fin du travail expérimentale

La fin de ce travail expérimental était prématurée en raison des circonstances exceptionnelles dues à l'épidémie covid-19 le 15/03/2020.

Pour compléter les résultats du travail expérimental, nous avons étudié une autre expérience similaire, que nous avons appelée la deuxième expérimentation.

3.4.3. Travail expérimental

- ✓ Nous avons pris des échantillons aléatoires de chaque parcelle à chaque semaine et mesure de la longueur des racine et des tige.
- ✓ Dans la deuxième expérience, nous avons étudié la productivité en termes de quantité et de qualité pour chaque variété et nous avons comparée les unes aux autres.

3.5. deuxième expérimentation

Ce travail expérimentale appliquée par Mr.AllaliAhmed Prof au Département de biologie -Université d'El Oued

3.5.1. La zone d'étude

périmètre de Naima Commune de Kouinine.

3.5.2. Travail du sol

Pas de travail du sol avant le semi et plantation avec un semoir ordinaire.

3.5.3. Les surfaces cultivées

- ✓ 0.5 hectare pour l'orge comme référence dans le cercle intérieur du pivot.
- ✓ 0.25 hectare pour la variété V6 dans le cercle extérieur est du pivot
- ✓ 0.25 hectare pour la variété V3 dans le cercle extérieur est du pivot

3.5.4. La quantité de chaque variété

- ✓ V6 : 70 kg
- ✓ V3 : 50kg
- ✓ Orge : 100 kg

3.5.5. La date de semi :

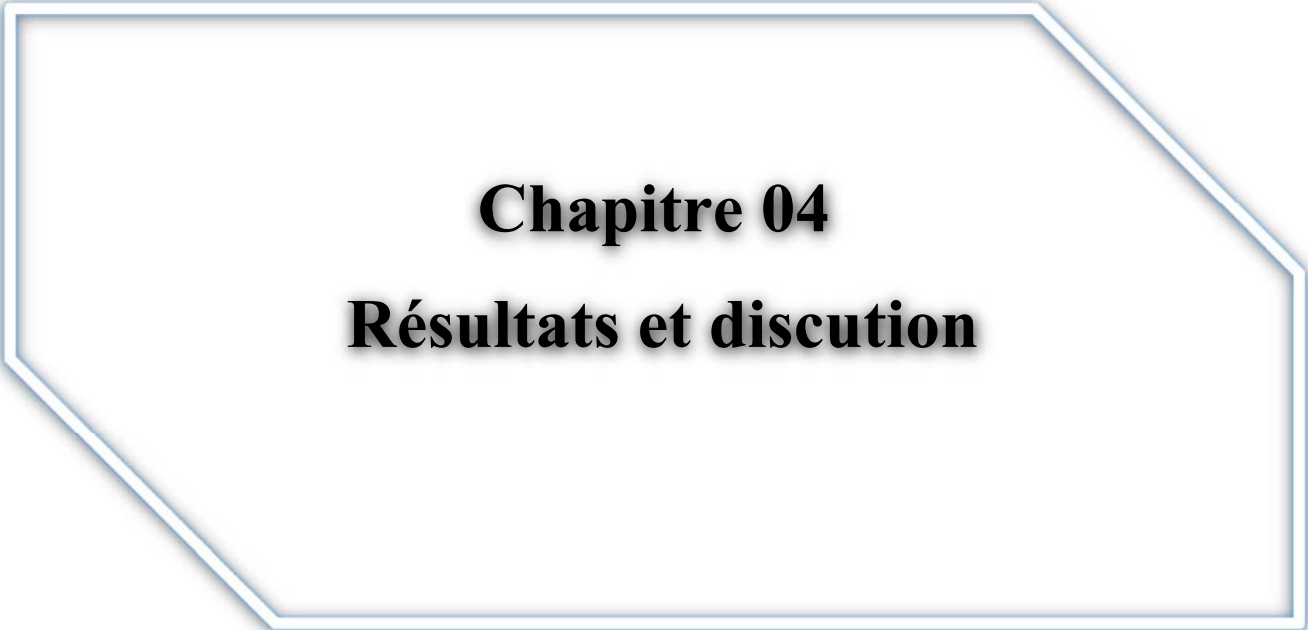
28 janvier 2020,et La maturité a été atteinte après 4 mois

3.5.6. Irrigation

- ✓ Début et avant floraison 6 heures par jour avec un débit de 20 M3/h
- ✓ Après floraison 12 heures par jour

3.5.7. Programme phytosanitaire et fertilisation

- ✓ 100 kg urée
- ✓ 50 kg 0.0.50
- ✓ Pas de d'application Phytosanitaire



Chapitre 04

Résultats et discussion

Chapitre 04 : Résultats et discussion

4.1. Introduction

Dans ce chapitre nous présentons les résultats, que nous avons obtenus suivant les deux travaux expérimentaux.

4.2. Les résultats des mesures Hebdomadaire pour la partie aérienne et sous terrain de chaque variété.

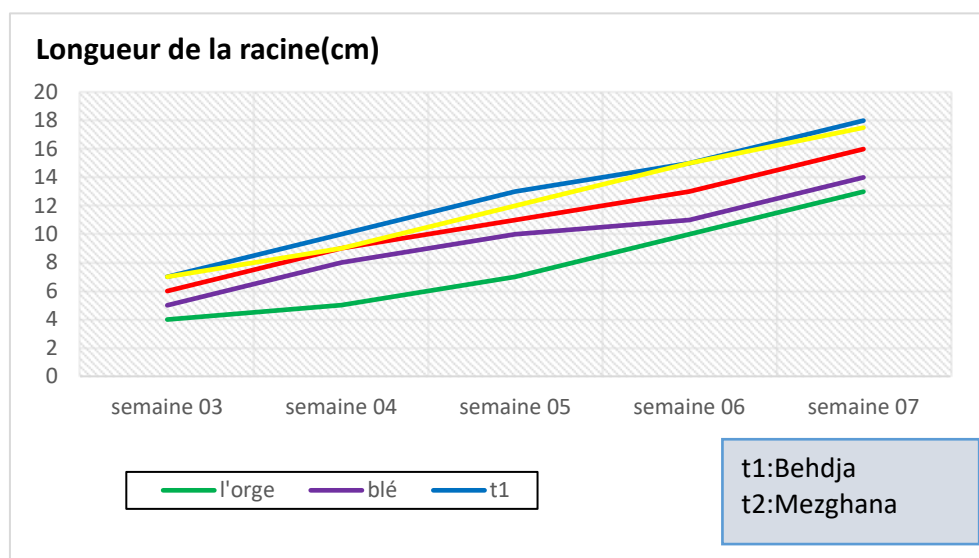


Figure 13 : Courbe montrant les Moyennes de longueur de la racine de chaque variété en fonction du temps.

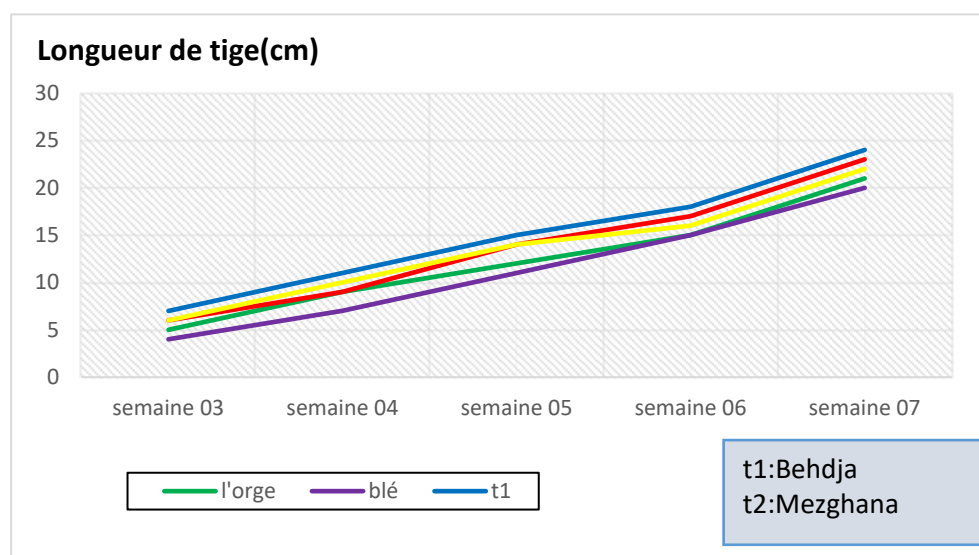


Figure 14 : Courbe montrant les Moyennes de longueur de la tige de chaque variété en fonction du temps.

➤ A partir des Courbes et l'observation sur le terrain

- ✓ Comparativement au blé et à l'orge, la semence du triticale germe beaucoup plus vite, et la variété t1 (Behdja) La croissance la plus rapide des trois variétés de triticale
- ✓ Les triticales ont une capacité de tallage importante, le nombre de talles est plus que le blé et l'orge. (voir annexes)

4.3. Résultats obtenus à partir du deuxième travail expérimental.

4.3.1. La différence entre le triticale et l'orge

La différence entre le triticale et l'orge est très claire :

- ✓ le triticale présente une vigueur plus accentuée et comporte de grands épis et de nombreux épillets en comparaison avec l'orge (**annexe**)
- ✓ Le triticale a une tige dure par rapport à l'orge
- ✓ L'influence du stress hydrique sur les deux espèces est remarquable sur l'orge ce qui indique que la résistance du triticale au stress hydrique est plus importante.

4.3.2. Le rendement

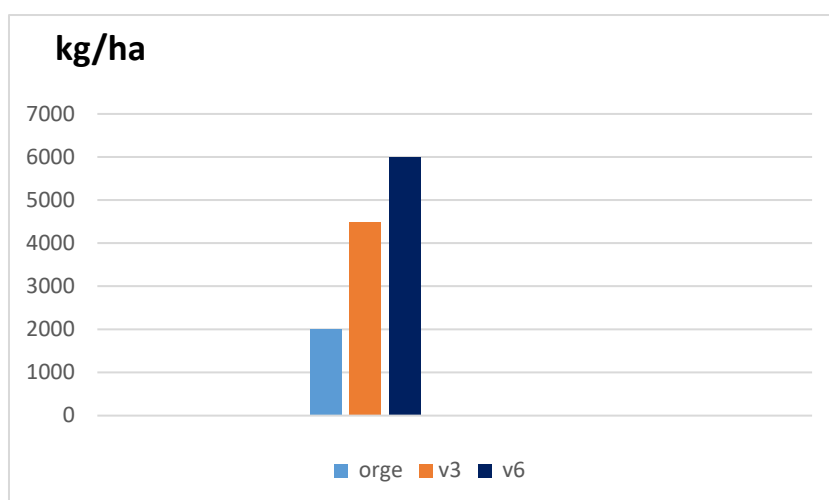


Figure 15 : Histogramme représentant le rendement de chaque espèce

➤ A partir de la figure

la production de triticale variété v6 plus élevée que la variété v3, et la production de variété v3 plus élevée que l'orge.

4.4. Synthèse du chapitre

Les résultats obtenus dans ce chapitre montrent distinction de comportement végétative du triticales que l'orge et blé, Où nous observons la semence du triticales germe beaucoup plus vite que le blé et l'orge, Les triticales ont une çpacité de tallage importante, le nombre de talles est plus que le blé et l'orge et le bon comportement de cette espèce et sa forte productivité par rapport aux deux espèces.

Conclusion générale

Conclusion générale

EL-Oued est l'un des pôles agricoles au sud de l'Algérie; la région positionne en tête des wilayas du sud dans les cultures agricoles .

ces dernières années la production céréalière a augmenté dans la région d'El Oued, selon (DSA) d'El Oued en 2016 récolte de 480.000 quintaux de céréales Une hausse de production céréalière estimée à 96.000 quintaux, soit un taux de 20%, de plus que celle de la précédente saison agricole, a été enregistrée au terme de cette campagne, un résultat jugé qualitatif concernant le développement de la culture céréalière dans la wilaya.

Malgré cela cette culture est le plus souvent confrontée à différentes difficultés qui limitent la production, Parmi ces difficultés le sol à forte perméabilité et faible rétention d'eau et sous l'influence des conditions climatiques extrêmes et édaphiques ; faible précipitation et évaporation intense des eaux.

pour cette raison nous avons proposé Le triticale, ce qui représente une des variétés le plus adapté dans ces conditions climatiques.

Il en ressort de cette étude que :

- Le triticale est assez résistant à la sécheresse, il présente un bon comportement dans des conditions de déficit hydrique.

- les cultivars actuels de triticale sont connus pour être des céréales rustiques, peu sensibles aux maladies.

- Le triticale a une valeur énergétique comparable à celle du blé. Sa teneur en protéines est plus faible mais sa teneur en lysine supérieure.

- Unité fourragère de triticale presque le double d'orge (triticale=1.7, orge=1).

- dans le travail expérimental le rendement de triticale atteint 60 qx/ha dépassant le rendement d'orge (20 qx/ha).

De cela, nous concluons Le triticale une céréale digne d'intérêt sur le plan agronomique, nutritionnel et économique. Le potentiel de productivité, la souplesse d'adaptation et la vigueur.

Aujourd'hui, le triticale est reconnu parmi les céréales les plus intéressantes et en culture intensive, il peut donner de très hauts rendements dépassant ceux du blé. La gamme variétale du triticale est aujourd'hui très diversifiée et pour choisir, il faut tenir compte des caractéristiques agronomiques de chaque variété.

En Algérie, il reste beaucoup à faire pour la promotion de cette espèce, car malgré les résultats positifs et prometteurs obtenus par l'ITGC, la culture du triticale n'a pas connu le développement qui le mérite et à nos jours elle est toujours négligée.

Références bibliographiques

1. **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.
2. **Ammar K., Mergoum M., Rajaram S., 2004**: The history and evolution of Triticale. In Mergoum M.; Gomez M. ; Acpherson H. (org).Triticale improvement and production 1th.Roma:FAO.P:1-10.
3. **ANDI. (2013)**. Invest in Algeria wilaya d'El Oued. Disponible en ligne sur : <http://www.andi.dz/index.php/en/news/605-l-andi-annonce-l-ouverture-de-son-guichet-unique-decentralise-d-el-oued> (date d'accès :01/02/2018)
4. **ANONYME 1985** : Le triticales : culture et utilisation. Edition ITCF.
5. **ANONYME 2006**: La culture du triticales.Ed ITGC
6. **Anonyme, 2006**: Maladies et insectes du Blé. Ed. Rev. Syngenta. P 8-15.
7. **ANONYME, 2008** : La culture du triticales. Edition ITGC
8. **ANRH., 2005** – (Agence Nationale des Ressources Hydrauliques, Direction Régionale Sud-Ouargla). Inventaire des forages d'eaux de la wilaya d'El Oued.
9. **BENBELKACEM A ,1991** : Les céréales d'hiver. Céréaliculture n° 25 pp6-11
10. **Benbelkacem K. and Zeghida A: 1994**. Development of triticales as a forage crop and feed in Algeria. 3rd International triticales Symposium. 13-17 juin; Lisbon, Portugal.
11. **Benbelkacem K., Dib Y. and Kammar. 2006**: Triticale production and possible use as milk for small ruminants in Algeria. Proceeding of the 6th International Triticale Symposium. Stellenbosch, South Africa, p 104.
12. **Bernard M. et Bernard S., 1992**: Développement et application des techniques de coloration différentielle des chromosomes chez les végétaux: caryotype et structures des chromosomes, identification des espèces et relations phylétiques. Société Française de génétique.8 (3).X-II.
13. **BROUWER J. 1976**: PORC, first austr. Poltry and stock feed convention. Melbourne, pp 10-25
14. **Cauderon Y. (1981)**. Origine et evolution des triticales. Industrie des céréales, 10,39.
15. **Chalupska, D. H., Lee. Y, Faris J. D., Evrard A., Chalhoub B., Haselkorn R., and Gornicki. P.2008**:Acc homoeoloci and the evolution of wheat genomes. Proc. Natl. Acad.Sci. USA 105:9691-9696.

Références bibliographiques

16. **Comeau A. et Jahier L., 1995:** Sauvetage d'embryons zygotiques et hybridation interspécifique. Biotechnologie végétales. UNISAT. Université audiovisuelle francophone. P :41-70.
17. **Dajoz, R., 1971** – Précis d'écologie. Ed. Bordas. Paris. «434 p ».
18. **Dajoz, R., 1996** - Précis d'écologie. 7 -ème édition, Ed. Dunod, Paris, 615 p
19. **DJAAFOUR Nacira,2018 :** État des lieux de la filière pomme de terre dans la région d'El Oued. Mémoire fin d'étude.p71.
20. **DSA d'El Oued. (2007).**Direction des services agricoles de la wilaya d'El Oued.
21. **DSA, 2018 :** Données Statistiques et climatiques de la Wilaya d'El-Oued.
22. **DSA., 2019-** (Direction du Service Agricole d'El Oued). Bilan statistiques 2018.
23. **DSA, 2019.** Données Statistiques sur la production de la culture pomme de terre.
24. **DPAT, 2000:** Direction de Planification et d'Aménagement de Territoire de wilaya ELoued. Monographie de la wilaya EL oued.
25. **DPAT, 2016:** Direction de Planification et d'Aménagement de Territoire de wilaya ELoued. Monographie de la wilaya EL oued.
26. **Elhai.,1968-** La végétation, la vie animale et les sols dans les montagnes. Biogéographie. Coll." U", A. Collin, 304, 333.
27. **Faurie, C., Ferra. C., Medori, P., Devaux. J., 1980-** Ecologie approche scientifique et pratique. Ed. Lavoisier. Paris. P «43 à 46 ».
28. **GASPER J, BUNATRU G., 1985 :** Triticale Onova cereale. Edition Académie Romania Bucuresti pp 11-120
29. **Gaut B. S. 2002:** Evolutionary dynamics of grass genomes. New Phytologist 154:15.
30. **Gupta P.K. 1986:** Nomenclature, taxonomy and classification of triticales.Inter.Triticale.Sydney. N°24, p: 22- 30.
31. **Helisse, Y., 2007-**L'encyclopédie végétale de la région du souf. Edition El-Walid, El Oued,252p.
32. **Huang, S., Sirikhachornkit A., Su X., Faris J., Gill B., Haselkorn R., and Gornicki P.2002:**Genes encoding plastid acetyl-CoA carboxylase and 3 phosphoglycerate kinase of the Triticum/Aegilops complex and the evolutionary history of polyploid wheat.Proc. Natl. Acad. Sci. USA 99:8133-8138.
33. **Khelifi mohamed, 2013 :** Etude de différent aspect de conservation des céréales et mesures de protections pratiquées au niveau de CCLS de Tlemcen. Mémoire fin d'étude. P2, 3.

Références bibliographiques

34. **Kellogg, E. A., 2001:** Evolutionary history of the grasses. *Plant Physiol.* 125:1198-1205.
35. **LAROCHE G., GROSJEAN F., GATE P. ET BERNICOT M.H., 1994 :** Le triticales Du débouché à la culture In revue *Perspective Agricole* N° 188 pp 1-24.
36. **MOKABLI A., 2002-** Biologie des nématodes à kyste des céréales (Heterodera) en Algérie. Virulence de quelques populations à l'égard de diverses variétés et lignées de céréales. Thèse Doct., Inst. Nat. Agro., El Harrach, 63p.
37. **O.N.M. El-Oued .(2015).** Office nationale de météorologie de la région du Souf.
38. **ONRGM., 1999-** Office National de Recherche Géologique et Minière Ouargla
39. **OZENDA P., 1983.** Flore du Sahara. Ed. Centre National des Recherches Scientifiques,Paris. 39 p.
40. **Zaghouane-Boufenar, F. 2002.** La place du triticales dans le programme de production de semences certifiées. *Céréaliculture*. 37, p. 3034. éd. ITGC. Alger.
42. **ZEMERLINE F.,1990:** Substitution partielle et totale du maïs par le triticales chez le poulet de chair .mémoire Ing Agro .Inst. Agro. Blida 33p.
43. **ZILLINSKY J., BOURLAGNE E.,1971 :** Progress in developing triticales as an economic crop . *Research bulletin* n° 25 pp 17-27
44. **Seltzer, P., 1946.** Le climat de l'Algérie. Ed. Institut de météorologie et de physique du globe. Alger. 218 p.
45. **SOLTNER D., 1980 :** Les grandes productions végétales 11^{ème} édition coll Sc et Tech Agricole 44p.
46. **SOLTNER D., 2000 :** Les bases de la production végétale. Tome I, Le sol et son amélioration.Coll sc. et Techniques agricoles. 472 p
47. **Talamli, 2004 -** La libération du marché des céréales en Algérie. Office Algérien Interprofessionnel des Céréales OAIC. La Nouvelle République, Algérie, 14-16Pp.
48. **Toutain. G., 1979 :** Eléments d'agronomie saharienne. De la recherche au développement. Edition la maison neuve, Paris, 276p.
49. **Tutiempo., 2019-** Base de données climatique. Disponible sur : <http://fr.tutiempo.net/climat/ws-605300.html> (Page consulté le : 04/04/2019).
50. **VOISIN R, 2004.** Le Souf monographie, Edit El Walid. 319p
51. **Wilson A.S. (1876).** Wheat and Rye hybrids, *Proceedings Bot. Soc. Edinburgh*, 12,286-288.



Annexe

Annexe

Annexe

**1/ photos représente les ramification de tallage au chaque variété
cutivée:**



Figure 01 : Behdja



figure 02 : blé



Figure 03 : Icosium



Figure 04 : Orge



Figure 05 : Mezghana

2/ la différence entre l'épi de triticales et lépi d'orge



Figure 06 : *photo montre un épi de triticales à droite et un épi d'orge à la gauche*

3/la récolt en La deuxième travail expérimentale



Figure 07 : photo représente Le triticales est au stade de la maturité

➤ **Photoes représente le récolte de triticales :**



Figure 08



Figure 09



Figure 10 : photo représente le rendement de triticale