

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

جامعة امحمد بوقرة-بومرداس

UNIVERSITE M'HAMED BOUGARA-BOUMERDES



FACULTE DES SCIENCES

DEPARTEMENT D'AGRONOMIE

Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme de Master

Spécialité : Production Végétale

Thème :

Etude comparative du rendement de quelques variétés de blé.

Présenté par :

Lazri Imen et Mazari Bochra

Soutenu le/...../2021 devant le jury composé de:

- | | | | |
|---------------------------------|-----|---------|--------------|
| • Dr Belalia Nawel | MCB | FS/UMBB | Présidente |
| • Pr Chebouti-Meziou
Nadjiba | Pr | FS/UMBB | Examinatrice |
| • Dr kaci Ghilès | MCB | FS/UMBB | Promoteur |

Année Universitaire : 2020/2021



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



Remerciements

*Nous remercions tout d'abord **ALLAH** pour nous avoir donné la santé*

La volonté, la force, le courage, et la puissance Pour pouvoir surmonter les moments difficiles, et atteindre nos objectifs Et sans lesquels notre projet n'aurait pas pu voir la lumière du jour.

Nous remercions infiniment tous ceux qui ont contribué de près ou de loin, à la réalisation de ce projet.

Plus particulièrement :

*Notre promoteur **KACI GHILES** pour sa disponibilité, ses conseils, ses encouragements, de nous avoir orienté significativement tout au long de ce travail.*

*Monsieur, **ADJLANE NOUREDDINE**. Au département d'agronomie de l'Université M'Hamed Bougara.*

*Grand remerciement L'ingénieur **Mr FAHAS AMINE** pour ses remarques satisfaisantes, le soutenir, l'accompagner.*

Nous tenons à remercier aussi les membres de jury d'avoir accepté d'examiner et d'évaluer ce mémoire.

Mes profonds remerciements à nos parents de nous avoir soutenu Moralement et financièrement durant ces longues années.

Merci aussi à nos professeurs à qui Nous exprimons tout notre Respect et profonde gratitude.



Dédicace

Loué soit dieu,

Qui nous donnée de l'abondance de sa connaissance et nous honoré du meilleur de ses dons et nous a chéri parmi sa création et nous a donné le meilleur de ses qualités ... loué soit dieu qui a voulu que nous soyons ici un jour ... et nous n'y serions pas arrivés sans sa générosité et sa grâce ... *A qui, gloire à lui, le très-haut a dit « إحصانا وبالوالدين ».*

A ma très chère mère « FETTOUM »

Je ne trouve pas les mots pour traduire tout ce que je ressens envers une mère exceptionnelle dont j'ai la fierté d'être la fille, ta noblesse et ta bonté sont sans limites. Que ce travail soit un hommage aux énormes sacrifices que tu t'es imposée afin d'assurer mon bien être, et que Dieu tout puissant, préserve ton sourire et t'assure une bonne santé et une longue vie.

A mon très cher père « SLIMANE »

J'ai vécu dans l'admiration de ta grande personnalité et de ta bonté. Tu es pour moi l'exemple de la réussite et du grand cœur. Que ce mémoire symbolise le fruit de tes longues années de sacrifices consentis pour mon éducation et mes études. Que Dieu, le tout puissant, te protège et t'accorde meilleure santé et longue vie.

A mes chères sœurs « NANO, SOUSSOU, DIJA, BIBA »

Pour l'amour qu'elles me réservent je leurs souhaite une vie pleine du bonheur et de succès.

A mes chers frères « SALIM, YACINE, HAMID, SOFIEN, ADEL, MISSOU »

A tout ma grande famille « LAZRI ET DERBANE »

A mon collègue de binôme « BICHOV »

A mes chers amis

Aux brises de joie et de plaisir ... à ceux que j'accompagnais, ça redonne vie au cœur ... à mes amis

AGHILES, YUBI, OUSSAMA

MOUNI, AZZA? TINA, LINA, CHAHRAZED, SIHEM? FATNA, HAYET, SAWSEN, ASMA, NOUHA, KARIMA, DOUNIA...

Je te dédie le fruit de cet humble travail.

IMENE

Toutes les lettres ne sauraient trouver les mots qu'il faut...

Tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude,
L'amour, le respect, la reconnaissance... Aussi, c'est tout simplement que ; Je dédie ce mémoire...

*A ma très chère mère « **BAYA** »*

Je ne trouve pas les mots pour traduire tout ce que je ressens envers une mère exceptionnelle dont j'ai la fierté d'être la fille, ta noblesse et ta bonté sont sans limites. Que ce travail soit un hommage aux énormes sacrifices que tu t'es imposée afin d'assurer mon bien être, et que Dieu tout puissant, préserve ton sourire et t'assure une bonne santé et une longue vie.

*A mon très cher père « **MAHMMOÛDE** »*

J'ai vécu dans l'admiration de ta grande personnalité et de ta bonté. Tu es pour moi l'exemple de la réussite et du grand cœur. Que ce mémoire symbolise le fruit de tes longues années de sacrifices consentis pour mon éducation et mes études. Que Dieu, le tout puissant, te protège et t'accorde meilleure santé et longue vie.

*A ma seule et unique sœur « **SOUÛDE** »*

*A mes chers frères « **ABD RAHIME, LHACHMI, SID AHMED** »*

*A mes neveux « **MIDOU, MAHMMOÛDE** »*

*A mes chères cousines « **CHAHRA, SABIRA, MALIKA, AMINA, AFATF** »*

*A tout ma grande famille « **MAZARI et LAMRI** surtout mon oncle **MOULOUD** »*

*A ma collègue de binôme « **EMY** »*

A mes chères amis

Aux brises de joie et de plaisir ... à ceux que j'accompagnais, ça redonne vie au cœur ...

à mes amie

***SAFA, AZZA, LINA, TINA, MOUNI, CHAHRAZED, SIHEM, FATNA, KARIMA,
SAWSEN, ASMA, NOUHA...***

Je te dédie le fruit de cet humble travail.

BOUCHRA

Sommaire

Remerciements	
Dédicaces	
Liste des abréviations	
Liste des tableaux	
Liste des figures	
Introduction générales	01
Chapitre I : Synthèse bibliographique	
I.1. Généralité sur la culture du blé	03
I.1.1. Origine du blé	03
I.1.2. Position systématique et classification botanique du blé	04
I.1.2.1. Position systématique	04
I.1.2.2. La classification botanique	05
I.1.3. Le cycle physiologique du blé	05
I.1.3.1. Période végétative	06
I.1.3.1.1. Phase Germination – levée	06
I.1.3.1.2. Phase Levée- Tallage	06
I.1.3.2. Période reproductrice	07
I.1.3.2.1. Phase Montaison Gonflement	07
I.1.3.2.2. Epiaison – fécondation	07
I.1.3.2.3. Grossissement du grain	07
I.1.3.2.4. Maturation du grain	08
I.1.4. Importance économique et utilisation du blé	10
I.1.4.1. Dans l'alimentation humaine	10
I.1.4.2. Dans l'alimentation animale	11
I.2. Production du blé	11
I.2.1. Dans le monde	11
I.2.2. En Algérie	12

Sommaire

I.3. Les exigences du blé	14
I.3.1. Exigence pédoclimatique	14
I.3.1.1. La température	14
I. 3.1.2. L'eau	14
I.3.1.3. Lumière	14
I.3.1.4. Le sol	14
I.3.1.5. La fertilisation	15
I.4. Les maladies	15
Chapitre II: Matériel et Méthodes	
II.1. Description de la région d'étude	21
II.1.1. Situation géographique	21
II.1.2. Données climatiques	22
II.1.2.1. Pluviomètre	22
II.1.2.2. Température	22
II.1.2.3. Diagramme ombrothermique	23
II.2. Mise en place de l'expérimentation	23
II.3. Dispositif expérimentale	24
II.4. Choix des variétés	24
II.5. Itinéraire technique	26
II.6. Méthode de travail et techniques d'échantillonnage	27
II.7. Calcule du rendement théorique	30
II.7.1. Nombre d'épis au mètre carré	30
II.7.2. Nombre des grains par épi	30
II.7.3. Poids de 1000 grains	30

Sommaire

II.7.4. Rendement théorique	30
II.8. Des données analyse statistique	30
Chapitre III : Résultats et discussions	
III.1. Résultats	31
III.1.1. Rendement théorique du blé dur	31
III.1.2. Rendement théorique du blé tendre	32
III.2. Discussions	32
III.2.1. Blé dur	32
III.2.2. Blé tendre	34
Conclusion	36
Références bibliographiques	
Résumé	

Tableau des abréviations

Abréviation	Désignation
FAO	Food and agriculture organisation
Mm	Millimètre
T	Tonne
Ha	Hectare
Kg	Kilogramme
C.E.C	Capacité d'échange cationique
Km	Kilomètre
PMG	Poids de milles grains
NGE	Nombre de grain par épis
Qx	Quintaux
ITGC	Institut technique des grandes cultures
RDT	Rendement parcellaires
T	température
NE	Nombre d'épi
NG	Nombre de grains
RDT	Rendement théorique

Liste des tableaux

Tableaux	Titres de tableaux	Pages
Tableau 01	classification botanique du blé	05
Tableau 02	variation des précipitations moyennes mensuelles la daïra El- Harrach durant (2020 /2021)	22
Tableau 03	relevé mensuel de T°C de la daïra d'El-Harrach (2020/2021)	22
Tableau 04	les principaux caractères des variétés étudiées de blé dur	25
Tableau 05	les principaux caractères des variétés étudiées de blé tendre	25
Tableau 06	principaux travaux réalisés chez blé dur (Triticum durum Desf)	26
Tableau 07	principaux travaux réalisés chez blé tendre (Triticum aestivum L)	27
Tableau 08	Analyse de la variance à un facteur (ANOVA) de l'effet de la variété sur le rendement théorique de blé.	31

Liste des figures

Figures	Titres de figures	Pages
Figure 01	Représentative du blé dur et tendre	04
Figure 02	Les différents stades de développement du blé	09
Figure 03	Utilisations industrielles du blé	10
Figure 04	Production céréalière, utilisation et stocks	11
Figure 05	Evolution de la production Algérienne de céréales durant la période 2000/2012	13
Figure 06	Évolutions de la production et de la consommation du blé en Algérie	13
Figure 07	Rouille jaune sur blé	16
Figure 08	Rouille brun	17
Figure 09	Septoriose du blé	19
Figure 10	Oïdium blanc	20
Figure 11	situation géographique de la wilaya d'Alger	21
Figure 12	Diagramme ombrothermique de la station	23
Figure 13	présentation de la station ITGC (Oued SMAR)	24
Figure 14	posant le mètre carré dans la parcelle	28
Figure 15	récolte des épis	28
Figure 16	Séchage les échantillons(Etuve)	28
Figure 17	coupure de barbe	29
Figure 18	battage des épis	29
Figure 19	mesure le poids des grains	29
Figure 20	comptage de grain	29
Figure 21	rendement théorique de la variété Siméto et Vitron du blé dur	31
Figure 22	rendement théorique de la variété Maouna et HD1220 du blé tendre	32

Introduction



Introduction

Les céréales occupent à l'échelle mondiale, une place primordiale dans les programmes de recherche agricoles. Elles sont les principales sources de la nutrition humaine et animale dans le monde.

Le blé demeure la céréale la plus consommée de façon directe par les hommes dans le monde et la plus échangée sur les marchés internationaux, il constitue la source de protéine la plus importante dans l'alimentation humaine et la deuxième source de calories après le riz. (Molkhou, 2007). Il existe plusieurs types de blé, deux ont une importance réelle à l'heure actuelle :

Blé dur: surtout cultivé dans les zones chaudes et sèches, le blé dur est très riche en gluten. Il est utilisé pour produire les semoules et les pâtes alimentaires. Blé tendre: le plus important est cultivé dans les altitudes plus élevées, il est cultivé pour faire de la farine panifiable utilisée dans la fabrication du pain (Belliard & Charvet, 1977).

En Algérie, la superficie traditionnellement utilisée pour la culture des céréales varie de 3 à 3.5 millions d'hectares. Le blé qui a sa place dans le régime alimentaire de la population algérienne est cultivé en condition pluviales dans les plaines intérieures et surtout sur les hauts plateaux qui sont classés comme stade bioclimatiques semi-aride. Généralement plus adapté aux conditions locales. (Megherbi et al, 2012).

La production algérienne est caractérisée par un mode alimentaire basé essentiellement sur la consommation des céréales sous toutes formes (pâtes, alimentaire, couscous, galettes...ect). Cette consommation céréalière est dominée par celle du blé, avec une consommation estimée à plus de 10.5 million de tonnes, l'Algérie occupe la première place mondiale en termes de consommation de blé par habitant (plus de 230 kg par personne et par an). La production algérienne de blé au cours de la campagne 2019/2020 est estimée entre 3.95 et 4 millions de tonnes, de ce fait, et afin de subvenir aux besoins de la population, l'Algérie a recours massivement aux importations, en grande majorité en blé tendre panifiable par le biais de l'office Algérien interprofessionnel des céréales (OAIC), à hauteur de 6 million de tonnes environ (Benabid, 2020).

Le rendement des céréales à paille est la combinaison de plusieurs composantes : densité de plantes, fertilité des épis, PMG (poids de mille grains). Chacune d'elles s'élabore au cours d'une phase différente du cycle de la culture ; elles interagissent donc en cascade, sous l'influence supplémentaire du milieu (climat, sol, conduite culturale).

L'objectif de ce travail est l'étude est de comparer l'effet de quatre variétés sur le rendement théorique du blé dur et tendre.

Thèse présentée est subdivisé en trois parties essentielles qui seront précédés par une introduction.

Le premier chapitre : consacré à la revue bibliographique en donnant un aperçu sur le blé, (origine du blé, production de blé, les exigences, place dans la rotation et les principales maladies).

Le deuxième chapitre : décrit d'une manière détaillée le matériel végétal, les différents paramètres mesurés et les méthodes d'analyse utilisées dans ce travail.

Le troisième chapitre : discutera les principaux résultats obtenus.

La thèse est achevée par une conclusion et des perspectives, suivies de la liste des références bibliographique.



CHAPITRE I

Synthèse Bibliographique

I.1. Généralités sur la culture du blé

I.1.1. Origine du blé

En Afrique du Nord, le blé représente une ressource alimentaire importante : les grains de cette céréale noble interviennent en effet dans l'alimentation humaine, en concurrence avec ceux de l'orge (Erroux, 2013).

- Le blé dur (*Triticum durum Desf.*) est une plante annuelle de la classe des monocotylédones de la famille des graminées, elle est une espèce allo tétraploïde ($2n = 4X = 28$) possédant sept paires de chromosomes homéologues-associées à deux génomes différents A et B. Le génome A vient du blé sauvage *Triticum-urartu-Tum*, plus connu sous le nom *Triticum monococum* de constitution génomique AA (Figure 01).
- Le blé tendre (*Triticum aestivum L.*) est également présent en Afrique du Nord depuis longtemps, mais sa culture dans les régions telliennes est plus récente (période coloniale) ; il existait autrefois surtout à l'état d'impureté dans les champs de blé dur. D'ailleurs, les noms indigènes dans ces régions sont beaucoup moins nombreux que pour le blé dur (Figure 02) (Erroux, 2013).



Figure 01 : Images représentative du blé dur (arvalis 2017).



Figure 02 : Images représentative du tendre (arvalis 2017).

I.1.2. Position systématique et classification botanique du blé

I.1.2.1. Position systématique

Le blé est une monocotylédone, appartenant au genre *Triticum*, tribu des Triticeae, famille des Poaceae. Trois groupes de *Triticum* sont connus, répartis selon le nombre de leurs chromosomes: (Lesage, 2011)

- ✓ le groupe diploïde (2×7 chromosomes) comprend *Triticum monococcum* (en grain) et *T. spontaneum*, qui font partie des formes les plus anciennement cultivées, caractérisées par des épis grêles où les grains restent enveloppés par les glumelles ;
- ✓ le groupe tétraploïde (4×7 chromosomes) comprend *T. dicoccoides* (amidonnier sauvage), *T. dicoccum* (amidonnier), *T. turgidum* et *T. durum* (blé dur), à épis denses dont les grains riches en gluten servent à fabriquer les pâtes alimentaires ;
- ✓ le groupe hexaploïde (6×7 chromosomes), représenté par *T. vulgare*, ou *T. aestivum* (blé tendre) et *T. spelta* (épeautre), comprend la majorité des blés à épis assez larges et aux grains riches en amidon nécessaires à la fabrication du pain. (Lesage, 2011).

I.1.2.2. Classification botanique du blé

Le blé est classé comme suit : (Feillet, 2000) .

Tableau 01 : classification botanique du blé (Feillet, 2000).

Famille	Gramineae
Sous-famille	Festucoideae
Tribu	Triticeae Aveneae
Sous-Tribu	Triticineae
Genre	Triticum
Nom commun	Blé tendre (<i>Triticum aestivum</i> L.)
	Blé dur (<i>Triticum durum</i> Desf .)

I.1.3. Le cycle physiologique du blé

Dans ce cycle annuel, une série d'étapes séparées par des stades repères, permettent de diviser le cycle évolutif du blé en deux grandes périodes (Figure 03) : (Gate, 1995)

- Une période végétative.
- Une période reproductrice.

I.1.3.1. Période végétative

Elle est caractérisée par un développement strictement herbacé et s'étend du semis jusqu'à fin tallage. Elle se divise en deux phases: (Belagrouz, 2013)

I.1.3.1.1. Phase Germination – levée

Chapitre I : Synthèse bibliographique

La teneur minimale en eau requise dans le grain pour la germination du blé est de 35 à 45% en poids (**Evans *et al.* 1975**). La germination peut se produire entre 4° et 37°C, la température optimale étant de 12° à 25°C. La taille de la graine ne modifie pas la germination mais affecte la croissance, le développement et le rendement. Les graines plus grosses présentent plusieurs avantages par rapport aux graines plus petites, comme une croissance plus rapide des semis, un nombre plus élevé de talles fertiles par plante et un meilleur rendement en grains (**Spilde, 1989**). L'avantage des grosses graines est démontré lorsque la culture est soumise à des contraintes environnementales, en particulier la sécheresse (**Mian & Nafziger, 1994**).

Lorsque la culture émerge, l'embryon de la graine a trois ou quatre primordia de feuilles et près de la moitié des primordia de feuilles sont déjà initiés (**Baker & Gallagher, 1983**) et (**Hay & Kirby, 1991**). Pendant la germination, les racines séminales poussent en premier, suivies par le coléoptile, qui protège l'émergence de la première feuille. La longueur du coléoptile limite la profondeur de semis, et sa longueur change avec le génotype, n'augmentant que légèrement lorsque les graines sont semées plus profondément. Le blé semi-nain a des coléoptiles plus courts que le blé élevé. (**Kirby, 1993**).

I.1.3.1.2. Phase Levée- Tallage

Les talles du blé poussent à l'aisselle des feuilles de la pousse principale. Le nombre potentiel de talles varie selon le génotype, en particulier parmi les types à fleurs, les types d'hiver en ayant un plus grand nombre. Les blés semi-nains ont généralement un nombre élevé de talles. La différenciation des bourgeons en talles et l'apparition des talles se terminent généralement juste avant le début de l'élongation de la tige (**Baker & Gallagher, 1983**) et (**Longnecker *et al.*, 1993**). suggèrent cependant que le tallage ne se termine pas à un stade spécifique du développement du blé, mais qu'il est plutôt contrôlé par un certain nombre de facteurs génétiques et environnementaux.

Le tallage a une grande importance agronomique chez les céréales car il peut compenser partiellement ou totalement les différences de nombre de plantes après l'établissement de la culture et peut permettre à la culture de se rétablir après des gelées précoces (**Acevedo & Silva, 2009**).

La durée du stade végétatif (GS1) du blé peut varier de 60 à 150 jours selon la date de semis et le génotype. Elle dépend de la vitesse d'apparition des feuilles (phyllochrone) et du

moment de la différenciation florale (double crête), qui sont induits par la photopériode et la vernalisation. (Acevedo & Silva, 2009).

I.1.3.2. Période reproductrice

I.1.3.2.1. Phase montaison gonflement

La montaison débute à la fin du tallage. Elle se manifeste à partir du stade épi à 1 cm, c'est la fin du tallage herbacé et la tige principale ainsi que les talles les plus âgées commencent à s'allonger suite à l'élongation des entre-nœuds, et la différenciation des pièces florales. Selon (Clement & Prats, 1970), pendant cette phase de croissance active, les besoins en éléments nutritifs notamment en azote sont accrus. La montaison s'achève à la fin de l'émission de la dernière feuille et des manifestations du gonflement que provoquent les épis dans la graine.

I.1.3.2.2. Epiaison – fécondation

Elle est marquée par la méiose pollinique et l'éclatement de la graine avec l'émergence de l'épi. Le nombre de fleurs fécondées durant cette période critique dépendra de la nutrition azotée et l'évapotranspiration. (Clement & Prats, 1970).

Cette phase correspond au maximum de la croissance de la graine qui aura élaboré les trois quarts de la matière sèche totale et dépend étroitement de la nutrition minérale et de transpiration qui influencent le nombre final de grain par épi. (Clement & Prats, 1970).

I.1.3.2.3. Grossissement du grain

Une fois que l'épillet terminal est formé, l'élongation de la tige commence et l'épi commence à croître. La croissance de l'épi se produit depuis l'apparition de la feuille précédant la feuille étendard (avant-dernière feuille) jusqu'à dix jours après l'anthèse (Kirby & Appleyard, 1984). La croissance de l'épi, lente dans les premiers stades, augmente fortement à peu près au moment où la ligule de la feuille étendard devient visible (Krumm *et al*, 1990). L'avortement des fleurettes commence au stade du bouton et se termine à l'anthèse. La mort de la fleur se produit lorsque la tige et le pédoncule sont au taux de croissance maximum (Siddique *et al*, 1989). La mort des fleurons est probablement, au moins partiellement, due à la compétition pour les hydrates de carbone à ce stade (Kirby, 1988). Dans la culture du blé, il existe une relation étroite entre le nombre de grains par unité de surface et le rapport entre le rayonnement entrant et la température moyenne supérieure à

4,5°C (le quotient photo thermique) calculé pour les 30 jours précédant l'anthèse (**Fischer, 1985**). Un rayonnement plus élevé augmente la quantité de photo synthétase disponibles pour la croissance des épis, et des températures plus basses prolongent la période de croissance des épillets et diminuent la compétition pour les hydrates de carbone (**Fischer, 1985**).

La méiose du blé, qui donne naissance au pollen dans les anthères et au sac embryonnaire dans le carpelle, coïncide avec le stade de l'amorce. Ce stade est très sensible aux stress environnementaux. Chez le blé et l'orge, la méiose commence au milieu de l'épi, se poursuivant ensuite au-dessus et au-dessous de cette zone (**Zadok et al, 1974**).

I.1.3.2.4. Maturation du grain

C'est la dernière phase du cycle végétatif. D'après (**Belaid, 1986**), la maturation correspond à l'accumulation de l'amidon dans les grains. Par la suite, les grains perdent leur humidité :

- A 45% d'humidité, c'est le stade pâteux.
- A 20% d'humidité, c'est le stade rayable à l'ongle.
- A 15 – 16% d'humidité, c'est le stade cassant (mûr pour la récolte).

Chapitre I : Synthèse bibliographique

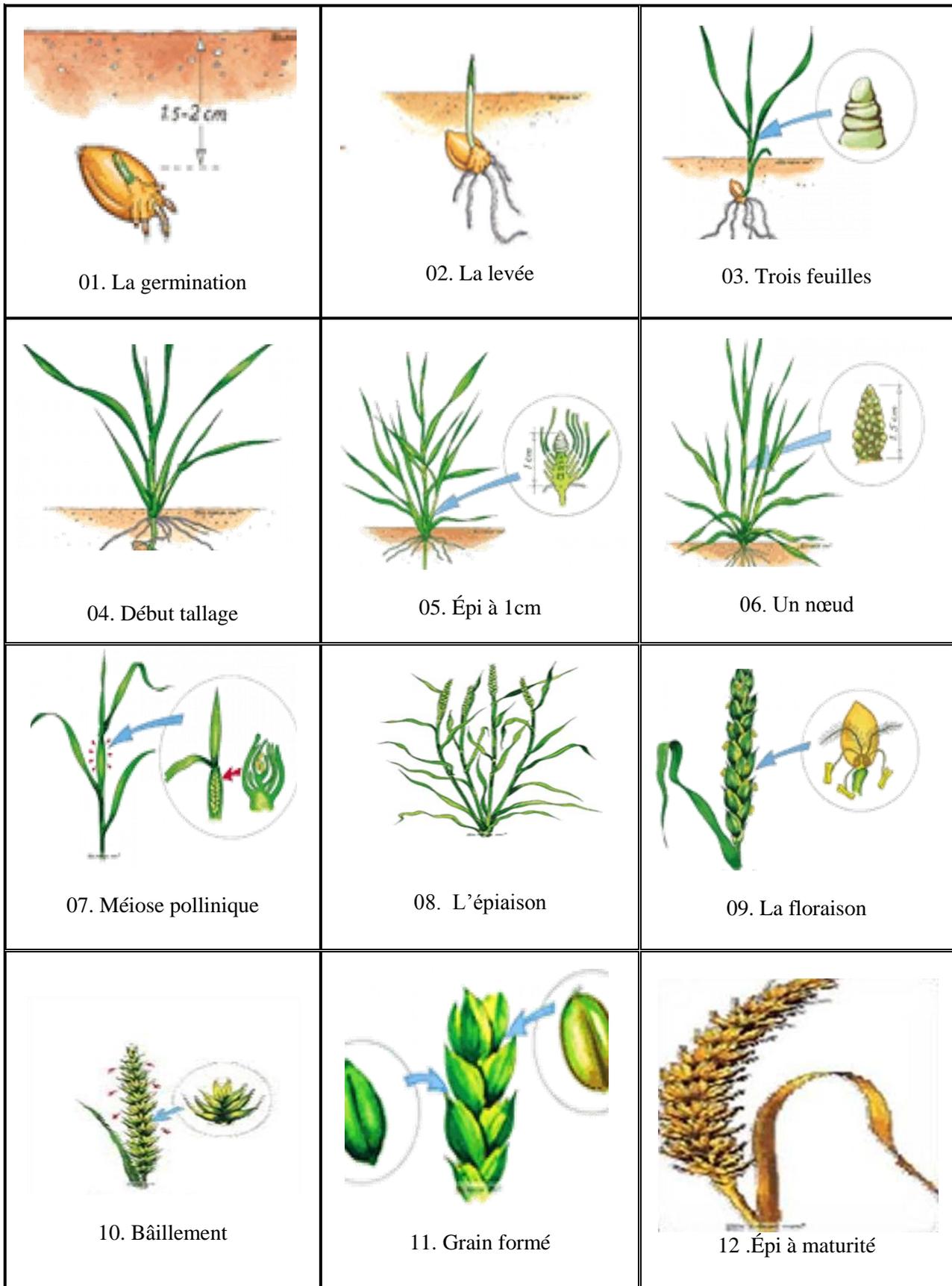


Figure 03 : Les différents stades de développement du blé. (Soltner, 2005)

I.1.4. Importance économique et utilisation du blé

Les blés sont considérés comme la première ressource en alimentation humaine et la source essentielle de protéines. Ils procurent aussi une ressource favorite pour l'alimentation animale et plusieurs applications industrielles. Il est à noter que, la quasi-totalité de la nutrition de la population mondiale, est assurée par les aliments en grains dont 95% sont produits par les principales cultures des céréales (Bonjean, 1990).

I.1.4.1. Dans l'alimentation humaine

Le blé dur est consacré au pain traditionnel (galettes), à la biscuiterie, à la fabrication de semoule pour le couscous et les pâtes. Or, le blé tendre sert principalement en meunerie pour acquérir la farine nécessaire à la production de pain commercial, de viennoiseries ou de pâtisseries. Ces produits stratégiques font l'objet d'une politique gouvernementale de financement très fort. La farine cultivée du blé tendre doit avoir des caractéristiques panifiables, avec un produit fini de qualités visuelles et gustatives adéquates à l'attente. Le pain obtenu est noté selon 3 grandes familles de critères qui dépendent de la pâte, la mie et le pain fini (Figure 04) (Canadas, 2006).

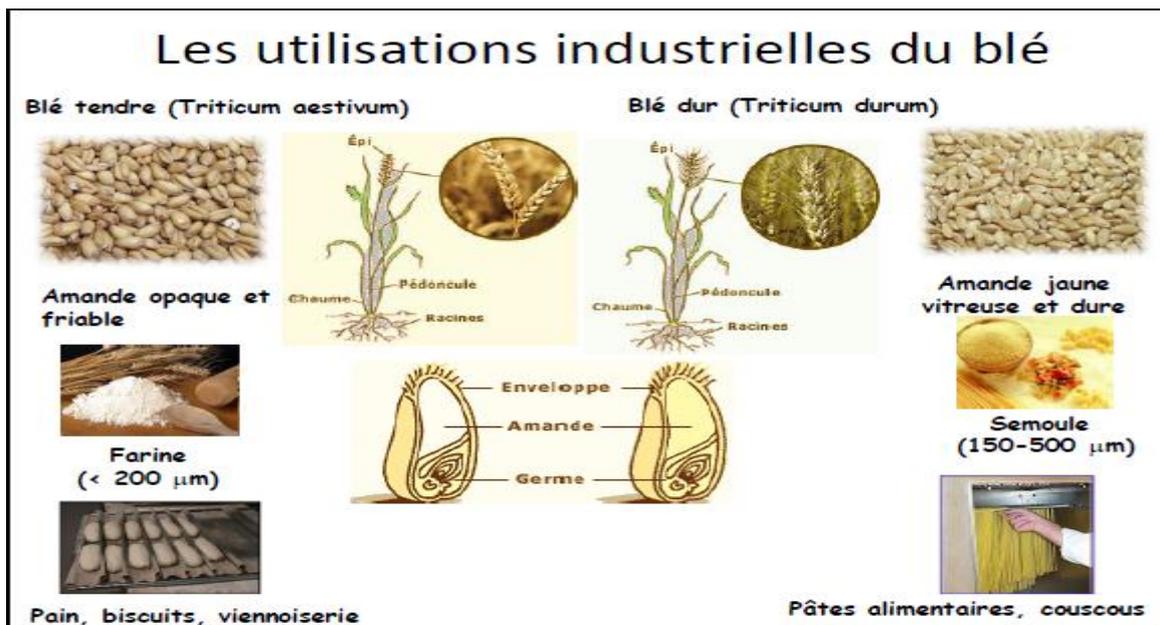


Figure 04: Utilisations industrielles du blé (Adecassis, 2015).

I.1.4.2. Dans l'alimentation animale

Le blé, en plus de ses applications en alimentation humaine, est largement utilisé en alimentation animale où ses sous-produits sont aussi valorisés : les sons et remoulages, non exploités en alimentation humaine. Leur avantage dans l'alimentation animale, consommés sous types de poudres ou granules, est attaché à leur richesse en vitamines, protéines et minéraux en quantités considérables. (Canadas, 2006).

I.2. Production de blé

I.2.1. Dans le monde

Les prévisions de la **FAO ,2021** concernant la production mondiale de céréales en 2021 ont été légèrement revues à la baisse depuis le précédent rapport datant de juin et s'établissent à présent à 2 817 millions de tonnes, mais elles indiquent encore une hausse de 1,7 pour cent (47,8 millions de tonnes) par rapport au niveau de 2020 (**FAO, 2021**).

Les prévisions concernant la production mondiale de blé ont également été légèrement réduites au mois de juillet, car le temps sec au Proche-Orient a fait reculer les perspectives de rendement. Ainsi, la production mondiale de blé en 2021 a été abaissée de 1 million de tonnes et s'établit maintenant à 784,7 millions de tonnes, mais reste encore en hausse de 1,2 pour cent en glissement annuel (Figure05) (**FAO, 2021**).

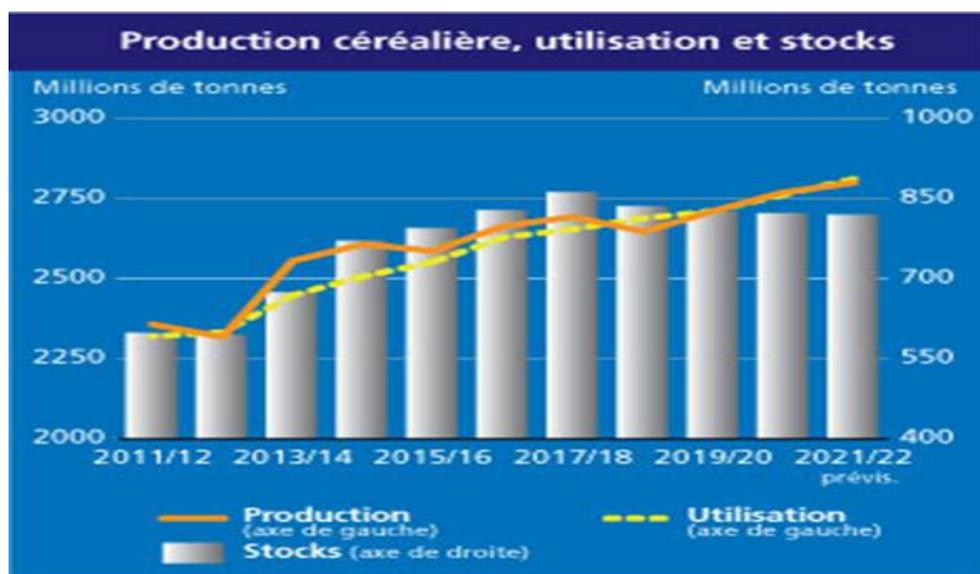


Figure 05 : Production céréalière, utilisation et stocks (FAO, 2021).

I.2.2. En Algérie

En Algérie, la superficie destinée de manière traditionnelle aux céréales varie de 3 à 3,5 millions d'hectares (**Benbelkacem & Kellou, 2001**) et (**Laala, 2010**). Selon (**Benbelkacem, 2013**), cette superficie est réduite jusqu' à 2,7 millions d'hectares. A titre d'exemple, le blé dur est cultivé sur 1,2 millions d'hectares, et sa production correspond à 45% de la production globale des céréales avec une moyenne annuelle de 29,3 millions de tonnes pour la période entre 1988 et 1997 (**Laala, 2010 ; Benbelkacem, 2013**).

Le blé est cultivé dans les trois régions les plus propices, qui sont : la zone littorale (600mm), les plaines intérieures (450 à 600mm) et la bande nord des hauts plateaux (350 à 450mm). Il est soumis aux conditions pluviales subissant les effets des difficultés climatiques dont le déficit hydrique et les températures élevées de fin de cycle sont les plus culminantes (**Bouzerzour et al, 2002; Mekhlouf et al, 2006 ; Lalla, 2018**).

La production de blé en Algérie, demeure assez faible et instable d'une année à l'autre, surtout à cause des conditions climatiques très variables et généralement défavorables (pluviométrie irrégulière, maladies...etc.) (**Kara, 2015**). Cette faiblesse de la production de blé était constamment liée aux conséquences du stress hydrique qui se fait beaucoup ressentir depuis les dix dernières années. (**Chais et al, 2005**).

La production algérienne en blé tendre très insuffisante, bien qu'elle ait connu des augmentations considérables depuis les années 1960, affleurant les 1,02 millions de tonnes en 2012 (Figure 06). (**Benbelkacem, 2013 ; Fallahi, 2017**). Au cours de la campagne 2014/15, la production du blé tendre est arrivée à 0,63 millions de tonnes contre 2,02 millions de tonnes de blé dur, 1,03 millions de tonnes d'orge et 0,07 millions de tonnes d'avoine, avec un total de 3,75 millions de tonnes pour les céréales à paille (**INRAA, 2016**).

Quant à la productivité par unité de surface, les rendements de la céréaliculture algérienne ne sont pas satisfaisants, vis-à-vis de la moyenne mondiale qui est de 2,90 t ha⁻¹, et celles des pays voisins qui est de 2,50 t ha⁻¹ (**Bendani, 2004 ; Fallahi, 2017**). Le rendement de blé tendre a varié de 0,94 à 1,63 tonnes par hectare, au cours de la période 2000 à 2012, avec une moyenne de 1,37 tonne. Au cours de la campagne 2014/15, la production moyenne était de 1,26 t ha⁻¹ contre 1.80 t ha⁻¹ en 2013/14. (**INRAA, 2016**).

Chapitre I : Synthèse bibliographique

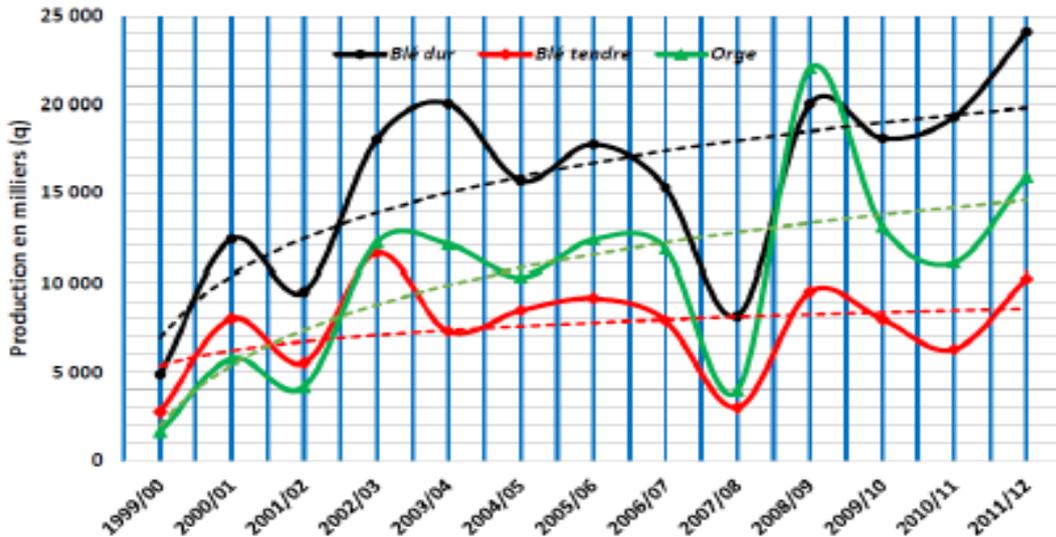


Figure 06 : Evolution de la production algérienne de céréales durant la période 2000/2012 (Benbelkacem, 2013 ; Fallahi, 2017).

L'Algérie se classe actuellement, parmi les grands pays consommateurs de blé avec une moyenne dépassant largement 230Kg/hab/an (Hervieu et al, 2006 ; Nouar, 2015) . (Figure 07).

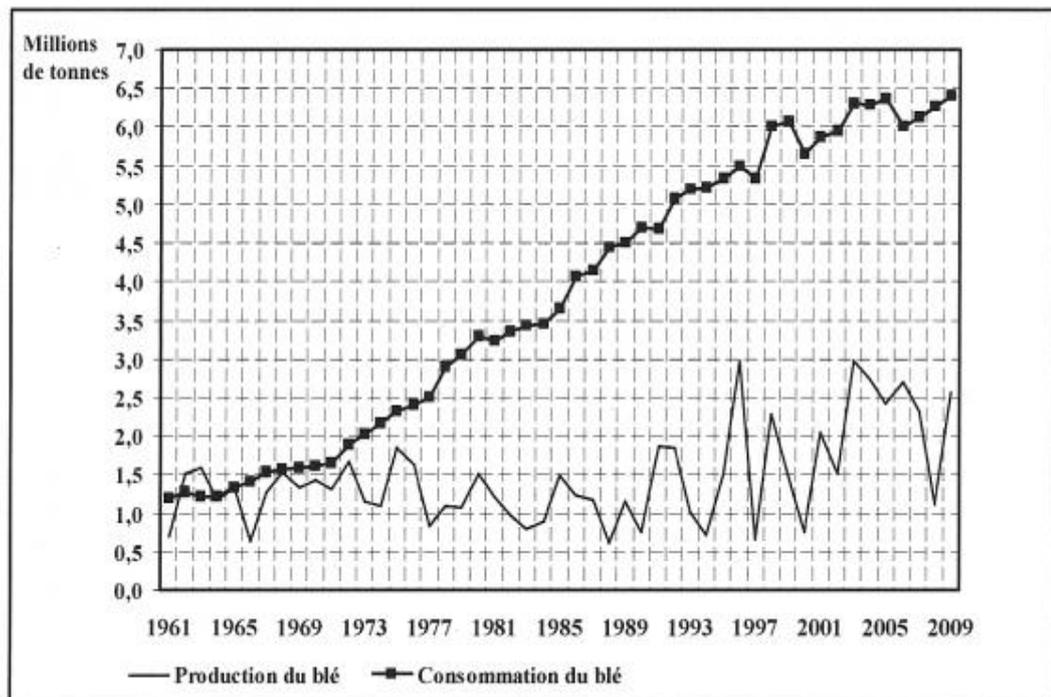


Figure 07: Évolutions de la production et de la consommation du blé en Algérie (Chabane, 2010 ; Haddad, 2017).

I.3. Les exigences du blé

I.3.1. Exigence pédoclimatique

I.3.1.1. La température

Le facteur le plus important pour la croissance et l'activité végétative est sans doute la température. Selon (**Soltner, 1998**), le blé à un zéro de végétation très bas, à 0° C, son besoin en chaleur est très grand, pour effectuer son cycle végétatif, il lui faut une addition de température totale de 2300°C, qui se divise comme suite :

- Semi-germination 150° C
- Germination- tallage 500 °C
- Tallage- floraison 85° C
- Floraison-maturation 800° C

I.3.1.2. L'eau

L'eau est un facteur très important dans la croissance de la plante. En plus de l'eau de constitution des cellules et de celle qui pénètre dans les synthèses glucidiques catalysées par la chlorophylle, l'eau est le transporteur des éléments minéraux solubles de la sève brute (**Soltner , 1990**).

Durant tout le cycle de croissance, le blé a fort besoin de l'humidité de manière permanente. L'eau est réclamée en quantité variable. Les exigences en eau sont mesurées à environ 800mm (**Soltner , 1998**).

I.3.1.3. Lumière

La lumière est l'élément agissant directement sur le bon fonctionnement de la photosynthèse et le comportement de blé. Un tallage adéquat est assuré, si le blé est mis dans les conditions favorables d'éclairiments (**Bebba, 2011**).

I.3.1.4. Le sol

Le blé préfère les sols limoneux, argileux calcaires ou les sols argileux siliceux profonds, il a besoin d'un sol profitable, qui se ressuie bien en hiver et à bon pouvoir absorbant. Au sol peu profond, il y a risque de sécheresse en période très difficile (phase déplié hydrique). Les blés sont sensibles à la salinité, en prenant en considération ses caractéristiques chimiques; un pH de 6,5 à 7,5 semble indiqué puisqu'il contribue à l'assimilation, ce qui gêne la croissance surtout celle des racines (**Maachi, 2005**). La culture de blé est modestement tolérante à l'alcalinité du sol dont la C.E.C ne doit pas excéder 04 mmhos/cm (**Clement & Prats, 1970**).

I.3.1.5. La fertilisation

La fertilisation est éprouvée sur le principe de la reconstitution au sol des quantités d'éléments (N, P, K) fertilisants retenus par les récoltes. Le blé exige ces trois éléments primordiaux et le rôle de chaque élément sur la plante de blé est comme suit (**Hacini & Brini, 2014**) :

- ❖ **L'azote (N)** : Un facteur prépondérant du rendement. Il aide à la multiplication et l'élongation des feuilles et des tiges.
- ❖ **Le problème (P)** : C'est un facteur de croissance qui permet aux racines de se développer en cours de végétation.
- ❖ **Le plaisir (K)** : Un facteur de régulation des fonctions vitales de la croissance végétale. Il est nécessaire à l'efficacité de la fumure azotée et permet une économie d'eau dans les tissus de la plante.

I.5. Les maladies

Maladie	Rouille jaune du blé
Biologie	Causée par <i>Puccinia striiformis</i> , la rouille jaune est une maladie de développant entre le stade 1 nœud et la dernière feuille. C'est une maladie très nuisible pouvant causer des dégradations élevées aux cultures si elle est détectée tardivement (Figure 08). (Zillinsky, 1983) et (ARVALIS Institut du végétal. (n.d.-b), 2015)
Symptôme	La rouille jaune apparaît en cours de montaison, généralement de 1 nœud à dernière feuille, plus rarement au stade tallage. Les symptômes au niveau parcelle , des premières pustules sont localisées sur les feuilles du bas de quelques plantes. Après, des foyers de petite surface (1 m ²), jaunes de loin, nettement délimités (la contamination se fait essentiellement à l'intérieur du champ et peu depuis l'extérieur). Si le climat est favorable, ces foyers peuvent ensuite infester toute la parcelle. Sur les parties supérieures des Feuilles , les pustules jaunes parfois orangées sont alignées entre les nervures, jusqu'à dessiner des stries. Les pustules sont souvent de petite taille (0,5 mm). On peut également rencontrer des taches chlorotiques allongées dans le sens des nervures sans pustules. Sur les épis et en soulevant les glumes, il est possible d'observer des spores sur le

Chapitre I : Synthèse bibliographique

	<p>grain et la face intérieure des glumelles. Les attaques sur épis sont parfois visibles par décoloration des épillets. (Zillinsky, 1983) et (ARVALIS Institut du végétal. (n.d.-b), 2015).</p>
Figure	 <p>Figure 08: Rouille jaune sur blé (BASF. (n.d.-b), 2015)</p>
Maladie	Rouille brune des feuilles du blé
Biologie	<p>La rouille brune est une maladie causée par un champignon, <i>Puccinia recondita</i>. Il se propage par des spores transportées par l'air. Les agents pathogènes de la rouille brune ont besoin de cellules végétales vivantes pour survivre pendant l'inter-culture. Ils se conservent donc d'une année sur l'autre en migrant sur les repousses de céréales, avant d'aller infecter les parcelles de blé avoisinantes. Les spores ont besoin d'eau libre pour germer. La température optimale de germination est comprise entre 15 et 20°C. Le champignon commence ensuite à sporuler et les symptômes deviennent visibles 7 à 10 jours environ après le début de l'infection (Figure 09). (Zillinsky, 1983) et (ARVALIS Institut du végétal. (n.d.-a), 2017).</p>

Chapitre I : Synthèse bibliographique

Symptômes	<p>Généralement, la maladie apparaît tardivement sur les feuilles supérieures entre le stade dernière feuille pointant et l'épiaison. Les attaques les plus précoces ont pu être observées dès le stade 2 nœuds...</p> <p>Des rares pustules peuvent être observées dès le stade 3 feuilles en particulier si l'hiver est très doux et les semis précoces. Cette infestation constituera l'inoculum initial. Au niveau, parcelle la répartition est homogène (dissémination par le vent). Ensuite, sur feuilles les pustules allant du brun au brun orangé, dispersées sur la feuille, essentiellement sur la face supérieure. Les quelques pustules du début d'attaque peuvent générer des centaines de pustules, si le climat est chaud et humide. Dernièrement, au niveau des épis, des attaques graves peuvent les atteindre (barbes, glumes) en fin de cycle. (ARVALIS Institut du végétal. (n.d.-a), 2017)</p>
Figure	 <p>Figure 09: Rouille brun (BASF, 2017).</p>
Maladie	Septoriose du blé
	<p>La septoriose du blé est une maladie fongique causée par le champignon <i>Zymoseptoria tritici</i>. Ce champignon passe l'hiver sur les résidus de cultures à la surface du sol et les graminées adventices. Le champignon contamine ensuite, les jeunes pousses de blé grâce à la pluie qui projette les spores sur les feuilles</p>

Chapitre I : Synthèse bibliographique

Biologie	supérieures lorsque les gouttes tombent sur les feuilles. Au printemps, la germination des spores débute lorsque l'humidité est très élevée et la température comprise entre 10 et 20 °C. Le champignon crée ensuite ses fructifications : les pycnides, de petites sphères noires visibles à l'œil nu sur les feuilles malades. La contamination se fait en deux temps : d'abord grâce à une humidité élevée, les spores sont expulsées hors des pycnides, puis grâce aux éclaboussures causées par la pluie, les spores sont propulsées sur les étages foliaires plus élevés (Figure 10). (EL-Jarroudi, et al., 2017) .
Symptômes	Les symptômes de la maladie sont donc à observer de bas en haut : les feuilles les plus âgées sont les premières contaminées, les contaminations secondaires apparaissent lorsque la pluie le permet ; on distingue trois contaminations selon trois niveaux (Parcelle, Feuille, Épis). Au niveau Parcelle la répartition est homogène avec des foyers apparents quelque fois. Ensuite, deux symptômes apparaissent au niveau des Feuilles , des taches blanches allongées et des taches brunes, de formes ovales ou rectangulaires, éparées, souvent bordées d'un halo jaune. Ces taches se rejoignent pour former de grandes plages irrégulières. Elles sont visibles sur les deux faces du limbe. Le champignon fructifie sous forme de pycnides, points noirs dans les taches nécrosées. Bien visibles pour <i>S. tritici</i> , elles sont plus difficiles à observer dans le cas de <i>S. nodorum</i> . Les pycnides produisent des pycnidiospores. À la faveur de l'humidité ambiante ou des pluies, les pycnides se gorgent d'eau, gonflent et les spores sont expulsées sous forme d'une gelée sporifère appelée « cirrhe ». L'enrobage mucilagineux de cette gelée alourdit considérablement les spores. Celles-ci sont donc disséminées vers les feuilles supérieures via les éclaboussures de pluie. La hauteur atteinte par les spores dépend de la violence des précipitations, qui peuvent entraîner la contamination de deux étages successifs. Si les feuilles du haut sont atteintes, celles du bas le sont donc aussi. Et dernièrement, au niveau des épis , il n'y a pas

Chapitre I : Synthèse bibliographique

	<p>de symptôme pour <i>S. tritici</i> qui est la septoriose dominante. Cependant, pour <i>S. nodorum</i>, une coloration brune-violacée bien visible qui apparaît sur la partie supérieure des glumes. Ce phénomène est toutefois rare (Zillinsky, 1983) et (ARVALIS Institut du végétal. (n.d.-c), 2017).</p>
<p>Figure</p>	<div style="text-align: center;">  </div> <p>Figure 10: Septoriose sur une feuille de blé (ARVALIS Institut du végétal. (n.d.-c), 2017).</p>
<p>Maladie</p>	<p>Oïdium blanc</p>
<p>Biologie</p>	<p>La contamination se réalise par deux types de spores : ascospores et conidies. Les ascospores sont créées par des périthèces (organes qui conservent et fructifient le champignon) et sont conservées dans les débris de récolte et les plantes qui hivernent. Les conidies sont issues des graminées contaminées et sont dispersées par le vent, ce qui provoquera de nouvelles contaminations. Afin de lutter contre ces maladies, l'emploi de variétés résistantes est conseillé (Figure11). (Zillinsky, 1983) et (Syngenta. (n.d.-b), 2015).</p>
<p>Symptômes</p>	<p>L'oïdium blanc (<i>Erysiphe graminis</i>) est une maladie assez courante des céréales et des graminées. Elle cause le plus de dégâts pour l'orge que pour les autres céréales. Les premiers symptômes apparaissent sur les limbes inférieurs des feuilles sous la forme d'un feutrage blanc. En vieillissant, du début de la montaison au gonflement, ce feutrage prend une couleur plus foncée, jaune gris. La maladie s'installe ensuite sur les épis où elle cause le plus de</p>

dégâts (Zillinsky, 1983) et (Syngenta. (n.d.-b), 2015).

Figure



Figure 10: Oïdium blanc sur blé (BASF. (n.d.-e), 2015).



CHAPITRE II

Matériels ET Méthodes

Objectif du travail

Objectif de notre travail est de connaître l'effet de deux variétés du blé dur (Vitron, Simeto) et du blé tendre (Maouna , Hd 1220) sur le rendement de la culture .

II.1. Description de la région d'étude

II.1.1. Situation géographique

Alger, est située au nord- centre du pays et occupe une position géostratégique intéressante, aussi bien, du point de vue des flux et échanges économiques avec le reste du monde, que du point de vue géopolitique. Elle s'étend sur plus de 809 km² (Aniref, 2020).

Limites géographiques : la wilaya d'Alger est limitée au nord par la mer méditerranéenne avec 80 km de cote, au sud par la wilaya de Blida, à l'ouest par la wilaya de Tipaza, et enfin par la wilaya de boumerdes à l'est. La wilaya d'Alger comprend 57 communes et 13 daïras (figure 11) (Aniref, 2020).

Le relief : le relief de la wilaya d'Alger se caractérise par trois zones longitudinales qui sont le sahel, le littoral et la Mitidja (Aniref, 2020).

La climatologie : la wilaya caractérisée par une température moyenne annuelle qui varie entre 16 et 18°C, les précipitations pluviales varient entre 670 à 800 mm/an avec un dépassement 100 mm/an de pour les mois de Novembre, Décembre et Janvier (Aniref, 2020).



Figure 11 : situation géographique de la wilaya d'Alger (Aniref, 2020).

CHAPITRE II : Matériels et Méthodes

II.1.2. Données climatiques

II.1.2.1. Pluviomètre

La pluviométrie annuelle enregistrée est de 405.2 mm. La plus grosse pluviométrie mensuelle a été observée au mois de Décembre avec 130.7 mm, tandis que le minimum a été enregistré au mois de juin avec 5.2mm et au mois de juillet avec 2.5 mm (tableau 02).

Tableau 02 : variation des précipitations moyennes mensuelles de la daïra d' El- Harrach durant (2020 /2021) (<https://www.infoclimat.fr>).

Mois	Nov.	Déc.	Janv.	Fév.	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil.
Précipitation (mm)	82.2	130.7	60.3	14.9	27.9	61.1	19.8	5.2	2.5

II.1.2.2. Température

Durant l'année 2020/2021, le mois le plus chaud au niveau de la zone d'étude, est juillet avec une valeur de température moyenne mensuelle égale à 28°C. Par contre, le mois le plus froid est janvier avec une température moyenne mensuelle égale à 14.1°C (tableau 03).

Tableau 03 : relevé mensuel de T°C de la daïra d' El-Harrach (2020/2021) (<https://www.infoclimat.fr>).

Mois	Nov.	Déc.	Janv.	Fév.	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil.
T (C°)									
T max	30.6	28.4	27.8	29.6	25.1	31.6	32.3	34.7	40.3
T min	7	3.7	3.8	4.6	6.2	6.5	10.5	17.7	18.6
T moye	18.1	14.8	14.1	16.5	17.7	17.9	22.9	25.5	28

CHAPITRE II : Matériels et Méthodes

II.1.2.3. Diagramme ombrothermique

Le diagramme ombrothermique permet de comparer mensuellement la température et la pluviométrie, selon (Figure12) (Dajoz, 1996).

D'après ce diagramme on peut ressortir deux périodes :

Période humide : s'étend du mois de Novembre jusqu'à la mi-janvier.

Période sèches : s'étend de la mi-janvier jusqu'au mois de juillet.

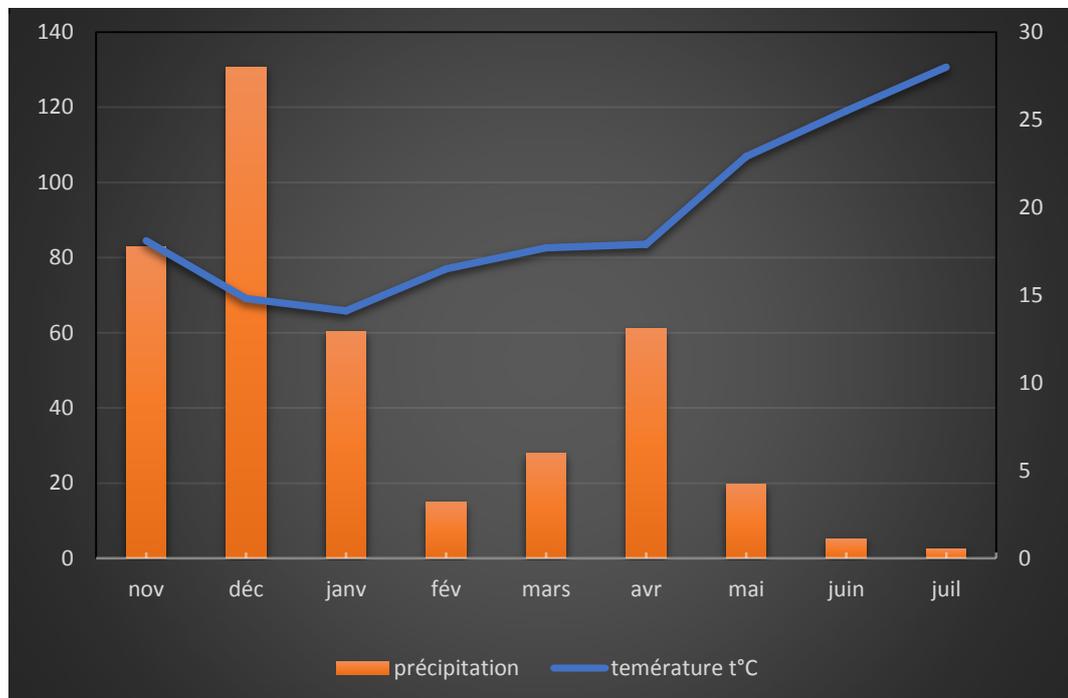


Figure 12 : Diagramme ombrothermique de la station (El Harrach).

II.2. Mise en place de l'expérimentation

L'expérimentation a été mise en place au niveau de la station expérimentale de l'institut Technique des Grandes Cultures d'Oued Smar qui dispose d'une superficie de 47ha, consacré annuellement à la production de semence de près base, aux travaux d'expérimentations et à la production du fourrage vert.

CHAPITRE II : Matériels et Méthodes

Elle se situe sur la partie Nord-est de la plaine de Mitidja à une altitude de 24 mètres au-dessus du niveau de la mer, avec une altitude de 36°43 de Nord et d'une longitude 30°84 (Figure 13) (Anonyme, 2009).

II.3. Dispositif expérimentale :

Sont des parcelles de multiplications de variétés du blé dur et tendre au seins ITGC Oued Smar .

II.4. Choix des variétés :

Toutes les variétés de blé dur et tendre utilisées pour les besoins de cette recherche ont été cultivées dans la station expérimentales ITGC Oued Smar pendant les saisons culturales de (2020,2021),les tableaux 4 et 5 montrent les quartes variétés et ses caractéristiques les plus importantes .

CHAPITRE II : Matériels et Méthodes

Tableau 04 : les principaux caractères des variétés étudiées de blé dur (Benbelkacem & Kellou, 2000).

Variétés	Caractéristiques Morphologiques	Caractéristiques Technologiques	Productivité	Zone d'adaptation	Conseil de culture
Simeto (Ouarsenis)	Grain blanc ambré.	Assez sensible à la moucheture et au mitadinage. PMG élevé	Bonne	Hauts plateaux et plaines Intérieures	Semis : nov.
Virton (Hoggar)	Grain roux, moyen	Légèrement sensible au mitadin et à la moucheture. PMG élevé	Bonne	Hauts plateaux et zones sahariennes	Précoce de type hiver. Semis : nov.

Tableau 05: les principaux caractères des variétés étudiées de blé tendre.

Variétés	Caractéristiques Morphologiques	Productivité	Zone d'adaptation	Conseil de culture
Hd1220 (Hiddab)	Epi très lâche de couleur blanche	Elevé	Littoral, plaines intérieures	Semis : Nov-Déc
Maouna	Epi moyen épaisse de couleur blanche	moyen	Sub-litoral	Semis : nov

CHAPITRE II : Matériels et Méthodes

II.5. Itinéraire technique :

Tableau 06 : principaux travaux réalisés chez blé dur (*Triticum durum Desf*).

Variétéscc	Semis		Désherbage		Fertilisation			Irrigation	Maladie	
	Date de semis	Type d'engrais	Date de désherbage	Type de produit	Date de fertilisation (1)	Date de fertilisation (2)	Type d'engrais		Sup traitée	Type d'insecticide
Virton	07/12/2020	Map (1.5q/ha)	11/01/2021	Traxos one	25/01/2021	20/02/2021	Urée (1q/ha+1q/ha)	0.8 (ha)	1.8	Karaté
Simeto	22/12/2020		21/01/2021	Traxos e+mustang					0.8	

CHAPITRE II : Matériels et Méthodes

Tableau 07 : principaux travaux réalisés chez blé tendre (*Triticum aestivum L.*)

Variétés	Semis		Désherbée		Fertilisée			Maladie	
	Date de semis	Type d'engrais	Date de désherbage	Type de produit	Date de fertilisation (1)	Date de fertilisation (2)	Type d'engrais	Sup traitée	Type d'insecticide
Hiddab	24/12/2020	Map (1.5q/ha)	11/01/2020	Traxoseone	25/01/2021	20/02/2021	Urée (1q/ha+1q/ha)	2.5	Karaté
Maouna	24/12/2020							1	

II.6. Méthode de travail et techniques d'échantillonnage

Dans ce travail, nous avons utilisé différentes étapes afin de calculer le rendement théorique des différentes variétés du blé :

Dans chaque parcelle comprenant une variété, le mètre carré est lancé de manière aléatoire afin de déterminer le nombre d'épi présent (Figure 14). Cette opération est renouvelée trois fois pour chaque parcelle

CHAPITRE II : Matériels et Méthodes



Figure 14 : posant le mètre carré dans la parcelle (Oued Smar,2021).

Pour chaque répétition dix épis ont été prélevés et disposés dans un sac en papier.

Ensuite les échantillons sont séchés dans une étuve pendant 24 h à 68°C (Figure 15, 16).



Figure 15 : récolte des épis.



Figure 16 : séchage les échantillons(Etuve).

Après 24h de séchage la barbe des épis est coupée, afin de faciliter le battage à l'aide d'une batteuse expérimentale (Figure 17, 18).

CHAPITRE II : Matériels et Méthodes



Figure 17 : coupure de barbe.



Figure 18 : battage des épis.

Un fois le battage terminé, les graines sont récoltées et mis dans des sacs en papier pour comptage.

Le comptage des graines est réalisé à l'aide d'un appareillage spécialisé dénommé « Numigral », et enfin, les graines sont pesées en utilisant une balance de précision dans le but de déterminer le PMG (poids de mille grains) (Figure 19, 20).



Figure 19: mesure le poids des grains.



Figure 20: comptage de grain.

II.7. Calcule du rendement théorique

Afin de calculer le rendement théorique de chaque variété une série de paramètres ont été pris en considération à savoir :

II.7.1. Nombre d'épis au mètre carré (NE)

Le comptage du nombre d'épis/m² est réalisé à la maturité.

II.7.2. Nombre des grains par épi (NG)

Ce paramètre est réalisé sur dix épis prélevés au hasard au laboratoire à l'aide d'un Numigral.

II.7.3. Poids de 1000 grains (PMG)

Est déterminé à partir du comptage et pesage de 1000 graines à l'aide de l'appareil de comptage.

II.7.4. Rendement théorique (RDT)

Le rendement théorique est calculé la formule suivante :

$$\text{RDT (Qx/ha)} = (\text{NE/m}^2 * \text{NG/épi} * \text{PMG}) / 10000$$

RDT : rendement théorique

PMG : Poids de 1000 grains en (g)

NE : nombre d'épi

NG : nombre de grains

II.8. Traitement des données analyse statistique

Une analyse de la variance à un facteur (Onr way ANOVA) a été réalisée sur la série de données récoltées afin de déterminer l'effet de la variété sur le rendement théorique du blé. Une comparaison multiple des moyennes est réalisée à l'aide du test Turkey à un seuil de 0.05 L'analyse statistique a été réalisée par logiciel R (Rsoftware 2016).



CHAPITRE III

Résultats ET Discussions

III.1. Résultat

Les résultats obtenus au cours de cette expérimentation qui a porté sur l'étude de l'effet de différentes variétés de blé dur et tendre sur le rendement théorique, sont représentés dans le tableau 08 suivant :

Tableau 08: Analyse de la variance (ANOVA) de l'effet de la variété sur le rendement théorique du blé.

RDT du blé	blé dur	blé tendre
Variété	0,609 n.s	0,934 n.s

n.s : non significatif ($P > 0,05$)

III.1.1. Rendement théorique du blé dur

Les résultats présentés dans le tableau 8 montrent que les différentes variétés n'ont aucun effet significatif sur le rendement du blé dur.

La figure 21, montre que le rendement théorique de la variété siméto a été estimé à 29 qx.h⁻¹ qui n'est pas significativement différent du rendement de la variété vitron qui était de l'ordre de 31 qx.h⁻¹.

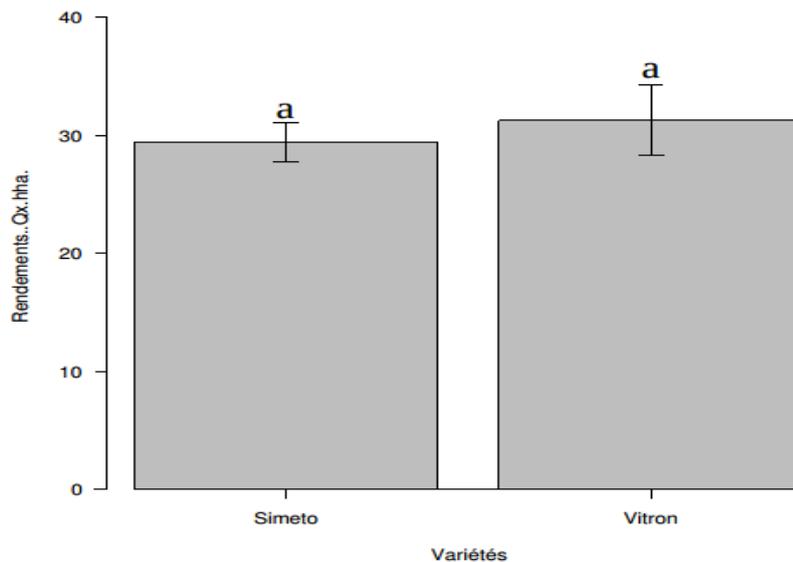


Figure 21: Rendement théorique des variétés siméto et vitron du blé dur.

III.1.2. Rendement théorique du blé tendre

Le tableau 08 montre que les deux variétés à savoir HD1220 et Maouna n'ont aucun effet significatif sur le rendement du blé tendre.

Le rendement théorique de la variété Maouna était de 42 qx.h⁻¹ qui n'est pas significativement différent de rendement de la variété HD1220 qui était de l'ordre de 43 qx.h⁻¹. (Figure 22)

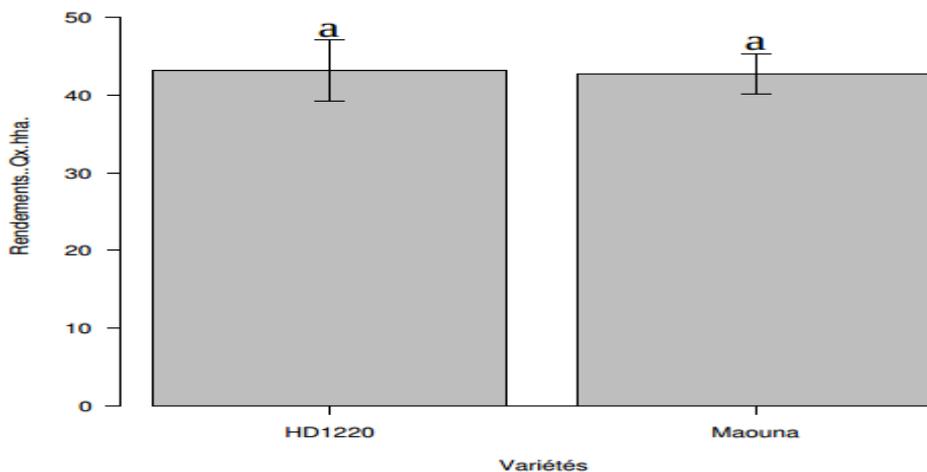


Figure 22 : rendement théorique de la variété Maouna et HD1220 du blé tendre

III.2. Discussion

L'objectif de cette étude est de comparer le rendement théorique de différentes variétés de blé dur et tendre afin de déterminer les plus productives. Afin de répondre cet objectif une expérimentation a été menée au sein de la station expérimentale de l'ITGC Oued Smar.

III.2.1. Blé dur

De cette expérimentation, il en découle que les deux variétés Simeto et Vitron n'ont aucun effet sur le rendement du blé dur.

Selon **Mekhlouf et al., (2006)** dans une expérimentation menée au niveau de la station expérimental agronomique (SEA) ITGC de la ville de Sétif il a été rapporté que la variété

Chapitre III : Résultat et discussion

MBB avait un rendement de grain significativement plus faible que la variété WAHA.

Par ailleurs, au cours d'expérimentation faite par **Kirouani *et al.*, (2019)** au niveau de la station de l'Institut Technique de Grandes Cultures (ITGC) de Oued Smar portant sur la comparaison de 14 variétés sur le rendement en grain du blé dur, ces auteurs ont indiqué que toutes les variétés ont affecté significativement le rendement du blé de manière positive. Par contre l'expérimentation de **Megherbi *et al.*, (2012)** dans la région de Sidi Bel-Abbés (Algérie), ont rapporté qu'il n'y avait aucun effet significatif sur le rendement du blé. Selon l'expérimentation faite par **Hamadach *et al.*, (2002)** au niveau de l'Institut Technique de Grandes Cultures (ITGC) d'Oued Smar sur deux variétés de blé dur ont constaté que la variété Waha a un effet significatif sur le rendement de blé dur contrairement à la variété Vitron.

De plus, lors d'une expérimentation menée par **Ghennai *et al.*, (2017)** qui porte sur la comparaison de trois variétés de blé dur à savoir Djennah Khetaifa, Gta Dur, Capéti8 issu du laboratoire de développement et valorisation des ressources phytogénétiques, université des frères mentouri (Constantine-Algérie) il en découle que ces variétés ont affecté d'une manière très significative le rendement théorique au blé dur. Les résultats obtenus ne sont pas en concordance avec, ceux de **EL- Mekkaoui *et al.*, (1994)** lors d'une expérimentation réalisée à la station de génétique et d'amélioration des plantes NSA/INRA de Montpellier qui indiquent que les variétés Agathé (France), Bidi17 (Algérie), Camdo (U.S.A), Cocorit (Mexique) du blé dur ont un effet significatif sur le rendement théorique.

Nos résultats sont en concordance avec les résultats de **Bregaglio *et al.*, (2014)** portants sur trois variétés du blé dur au sein de la station expérimentale de l'institut National de la Recherche Agronomique du Maroc qui rapportent que le rendement théorique du blé dur n'est pas affecté par les variétés.

D'après **Kiliç, (2010)** qui rapporte qu'au cours d'une expérimentation menée au niveau de l'institut de recherche agricole du Sud de l'Anatolie à diyarbakir, Turquie, sur la comparaison des variétés (Aydin-93, Sariçanak-98, Omruf-2, Eyyubi, Artuklu, Sahinbey / LSD(0,05) sur le rendement du blé, il a montré que la variété n'a d'effet significatif sur le rendement .

Nos résultats sont semblables à ceux obtenus par Marti et Slafer, aucun effet significatif de rendement théorique n'ayant été signalé en **(2014)** pour les trois variétés (Clandio, Simeto, Vitron) testées n'ont.

Les résultats obtenus ne sont pas en concordance avec ceux de **Barutcular *et al.*, (2017)** dans zone d'étude de l'Université de Cukurova en Turquie (36°59' N et 35°18' E 20 m au dessus du niveau de la mer), Ce travail a porté sur la comparaison de 16 variétés du blé dur et a démontré l'effet significatif des variétés sur le rendement théorique du blé.

Selon l'expérimentation faite par **Mefleh, *et al.*, (2018)** au niveau institut d'agronomie et des Cultures herbacées et génétique, Université de Sassari, Via De Nicola, Sassari, Italie sur deux variétés de blé dur obtenu que tous les variétés non aucune effet significatife de rendement théorique.

D'après l'expérimentation menée par **Marti & Slafer, (2014)** qui a portée sur la comparaison de trois variétés (Cama, Narda, Maris Nimvod) sur le rendement du blé dur réalisée dans la station de sélection de Gembloux, en Belgique), il en découle que ces variétés ont affecté significativement le rendement théorique du blé dur.

Selon l'expérimentation faite par **Vergara *et al.*, (2015)** au niveau institut des sciences et des cultures CAAS-Fabrication Chaina sur deux variétés de blé dur ont obtenu que toutes les variétés non aucune effet significatife de rendement théorique.

III.2.2. Blé tendre

De cette expérimentation, il en découle que les deux variétés Maouna et HD1220 n'ont aucun effet sur le rendement du blé tendre.

Selon l'expérimentation faite par **Bouziani & Benmoussa, (2015)** au niveau de l'Institut Technique de Grandes Cultures (ITGC) d'Oued Smar et Guelma sur 17 variétés de blé tendre et a démontré l'effet significatifs des variétés sur le rendement théorique du blé.

Les résultats obtenus ne sont pas en concordance avec ceux de **Mrani- Alaoui *et al.*, (2013)** à d'Institut National des Recherche agronomique de rabt (INRA) Maroc, ils ont travaillé a porté sur la comparaison de trois variétés (Achtar, Amal, Arrechane) du blé tendre et a démontré aucun l'effet significatif des variétés sur le rendement théorique du blé.

Les résultats de la présente étude à ceux obtenus par **Hajjaj *et al.*, (2016)** rapportent que les différentes variétés testées n'ont aucun effet significatif de rendement théorique.

De plus, lors d'une expérimentation menée par **Balfourier, *et al.*, (2006)** qui porte sur la comparaison de plusieurs variétés de blé tendre du INRA Clermont-Ferrand en France il en découle que ces variétés ont affecté d'une manière très significative le rendement théorique au blé tendre.

Chapitre III : Résultat et discussion

D'après l'expérimentation menée par **Chahredine & Benderradji, (2019)** qui a porté sur la comparaison de trois variétés sur le rendement du blé tendre menée dans la station expérimentale de l'INRA d'Elkhroub, il en découle que ces variétés ont affecté d'une manière très significative le rendement théorique au blé tendre.

Selon **Corfdir, (2011)** rapporte qu'au cours d'une expérimentation menée au niveau de la station INRA de Rennes que le rendement théorique du blé tendre est très significativement affecté par les différentes variétés.

De plus, lors d'une expérimentation menée par **Ghennai et al., (2017)** qui porte sur la comparaison de trois variétés de blé tendre à savoir Waubili, Mexi Pack, Tsi/vee//kauz issu du laboratoire de développement et valorisation des ressources phytogénétiques, université des frères mentouri (Constantine-Algérie) il en découle que ces variétés ont affecté d'une manière très significative le rendement théorique au blé tendre.

Nos résultats sont en concordance avec les résultats de **Bregaglio et al., (2014)** portant sur trois variétés du blé tendre au sein de la station expérimentale de l'institut National de la Recherche Agronomique du Maroc qui rapportent que le rendement théorique du blé tendre n'est pas affecté par les variétés.

Par ailleurs, au cours de l'expérimentation faite par **Benderradji et al., (2010)** au niveau du centre de biotechnologie de Sfax (CBS) Tunisie portant sur la comparaison de deux variétés Mahon-Demias (MD), Hidhab (HD1220) sur le rendement théorique du blé tendre, ces auteurs ont indiqué que toutes les variétés ont affecté significativement le rendement du blé.

Selon **Jlibenel et al., (1996)** qui rapportent qu'au cours d'une expérimentation menée au niveau de la station expérimentale de l'institut national de la recherche agronomique Maroc sur la variété (Tilila) ont affecté d'une manière très significative le rendement théorique au blé tendre.

Les résultats obtenus ne sont pas en concordance avec ceux de **Lamara et al., (2021)**, à l'entreprise AGRO-DIV moulins des hauts plateaux de Sétif, Ce travail a porté sur la comparaison de 34 variétés du blé tendre et a démontré l'effet significatif des variétés sur le rendement théorique du blé.

Conclusion ET Perspectives



Conclusion et perspectives

L'introduction de nouvelles variétés en céréaliculture dans les essais expérimentaux étaient le prélude de l'intensification et de la diversification des grandes cultures en Algérie.

Afin de tester et déterminer l'effet de quatre variétés de blé (Vitron et simeto pour le blé dur), (Maouna et HD1220 pour le blé tendre) sur le rendement, nous avons étudié leurs comportements à travers des paramètres agronomiques (nombre d'épis, nombre des graine/épi, poids de mille graine) au cours d'une expérimentation menée au sein de la station expérimentale de l'ITGC Oued Smar.

L'objectif du présent travail est d'étudier la variation du rendement du blé dur et tendre par rapport aux différentes variétés testées.

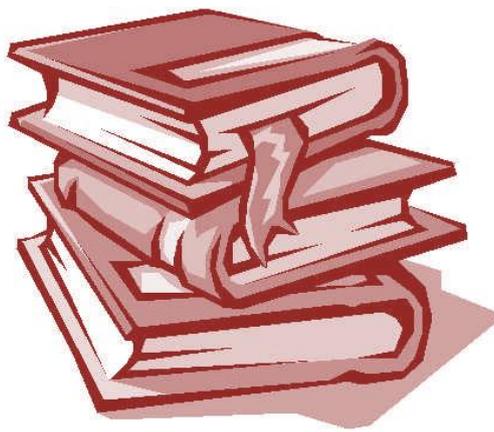
Nos résultats, on montré que les variétés testées ont un rendement moyen qui varie entre 50.05qx/h et 47.52qx/h pour HD 1220 et Maouna respectivement. Tandis que, le rendement moyen des deux variétés de blé dur est varié (entre 25qx/h et 50.39qx/h) pour vitron et simeto respectivement.

Au bout de ce travail nous sommes arrivés aux suggestions et recommandations suivantes afin d'essayer d'améliorer la production du blé en Algérie :

- L'application de l'irrigation d'appoint reste la seule alternative palliative à la rareté des pluies.
- L'analyse du sol est indispensable dans l'agriculture.
- Encourager et favoriser la formation technique des agriculteurs.
- Eiller à la bonne application des itinéraires techniques dans les différentes étapes de travail du sol , opération de semis, façons superficielles, fertilisation de fond et de couverture, désherbage chimique et traitement fongique et insecticide.
- Utilisation judicieuse des variétés.
- Inciter les chercheurs universitaires et ceux des instituts à une meilleure collaboration avec les agriculteurs afin de répondre aux différentes problématiques rencontrées sur le terrain.
- Mettre en place une cellule de réflexion à différente composante pour le développement de l'agriculture.

Enfin il faudrait que l'agriculture devienne scientifique en respectant un itinéraire bien précis et en suivant des normes rigoureuses pour espérer élever le rendement surtout pour les céréales qui constituent l'indicateur du développement et de l'aptitude à atteindre l'autosuffisance.

Références Bibliographiques



Références bibliographique

Acevedo, E., & Silva, P. (2009). Wheat Growth and Physiology. Laboratory of Soil-Plant-Water Relations. Faculty of Agronomy and Forestry Sciences. University of Chile. Casilla 1004. Santiago, Chile, 17.

Adecassis, J. (2015). Le Filière blé dur. (I.-U. IATE, Éd.) Récupéré sur joel.abecassis@wanadoo.fr.

Aniref. (2020). Récupéré sur observatoire-du-foncier-industriel/monographie/64 monographi-8 01.09.2020/ 22:30.

Anonyme. (2009). La politique du renouveau de l'Economie Agricole et Rurale du Ministère de l'Agriculture et du Développement rural. (I. T. (ITGC), Alger, & Algérie, Éd.) 7.

Arvalis. (s.d.) (2017). Récupéré sur http://www.fiches.arvalisinfos.fr/fiche_accident/fiches_accidents.php?Mode=fa&type_cul=1&type_acc=4&id02.08.2021/09:23.

ARVALIS Institut du végétal. (n.d.-c) . (s.d.). Récupéré sur Septoriose - Maladie sur Blé tendre, blé dur http://www.fiches.arvalisinfos.fr/fiche_accident/fiches_accidents.php?Mode=fa&type_cul=1&type_acc=4&id10.08.2021/22:56.

Baker, C., & Gallagher, J. (1983). The development of winter wheat in the field. 1. Relation between apical development and plant morphology within and between seasons ; 2. The control of primordium initiation rate by temperature and photoperiod. Agricultural science .

Balfourier, F., Ravel, C., Exbrayat-Vinson, F., Dufour, P., Bochard, A.-M., Sourdille, P., et al. (2006). Développement, utilisation et comparaison de différents types de marqueurs pour étudier la diversité parmi une collection de blé tendre, 24, 146-148.

Barutcular, C., El Sabagh, A., Koc, M., & Ratnasekera, D. (2017). Relationships between grain yield and physiological traits of durum wheat varieties under drought and high temperature stress in mediterranean environments.

BASF. (n.d.-b). (s.d.). Récupéré sur exique des parasites : maladies, ravageurs et adventices - détail du parasite - BASF.http://www.agro.basf.fr/agroportal/fr/fr/services_et_outils/outils/lexique_des_parasites/pest_informati on_detailpage_43672.html 10.08.2021/04:15.

BASF. (n.d.-e). (s.d.). Récupéré sur BASF. (n.d.-e). Powdery mildew (wheat). From <https://agriculture.basf.com/gb/en/Crop-Protection/Powdery-mildew-wheat.html> 11.08.2021/03:34.

Bebba, S. (2011). Essai de comportement de deux variétés de blé dur (*Triticum durum*) conduites sous palmier dattier au niveau de région d'Ourgla. Université Merbah, Ourgla. Ingénieur d'état agronomie saharienne, 13, 235-345.

Références bibliographique

- Belagrouz, A. (2013).** Analyse du Comportement du Blé Tendre, Variété El WIFAK (*Triticum aestivum* L.) Conduite en Labour Conventionnel : Travail Minimum et Semis Direct sur Les Hautes Plaines Sétifiennes. Thèse de magister, Université de Sétif.
- Belaid, D. (1986).** Aspects de la céréaliculture algérienne.(O. D. Universitaires, Éd.) 207.
- Belliard, J.-C., & Charvet, J.-P. (1977).** Les structures spatiales de la collecte céréalière dans la région Centre, 23P
- Benabid, K. (2020).** Blé en Algérie : la production et les insuffisances. Jil Jadid .
- Benbelkacem, A. (2013).** Rapport des résultats du projet “Enhancing Food Security in Arab Countries”Icarda-. INRA, 35P.
- Benbelkacem, A., & Kellou, K. (2001).** Évaluation du progrès génétique chez quelques variétés de blé dur (*Triticum turgidum* L. Var. Durum) cultivées en Algérie. Options méditerranéennes, 6, 10-105.
- Benbelkacem, A., & Kellou, K. (2000).** Evaluation du progrès génétique de quelques variétés de blé dur (*Triticum turgidum* L.Var.durum) cultivées en Algérie. (Royo, C, M. Nachit, Fonzo, N.di, & J. Araus, Éd.), 22, 61-65.
- Bendani, S. (2004).** L’alimentation de rue en Algérie : quelques réflexions sur la base d’une enquêtevisuelle rapide. Alger. 36, 25-46.
- Benderradji, L., Bouzerzour, H., Kellou, K., Ykhlef, N., Brini, F., Masmoudi, K., et al. (2010).** Etude des mecanismes de tolerance a la salinite chez deux varietes de blé tendre (*Triticum aestivum* L.) soumises a un stress salin. Sciences & Technologie, 5, 233-241.
- Bonjean, P. A. (1990).** Les ceareales a paille: Origine histoire economie selection. Paris France, 235.
- Bouzerzour et al, Benmahammed,, Benkharbache,, & Hassous. (2002).** Contribution de la sélection à l’amélioration et à la stabilité des rendements de l’orge (*Hordeum vulgare* L.) Dans l’étage bioclimatique semi-aride, *Revue Recherche Agronomique de l’inra*. 10, 45-48.
- Bouziani, Y., & Benmoussa, M. (2015).** Impact de l'interaction génotype-environnement sur le rendement et ses composantes d'une gamme variétale de blé tendre (*triticum eastivum emthell*), 10, 16-18.
- Bregaglio, S., Frasso, N., Pagan, V., Stella, T., Francone, C., Cappelli, G., et al. (2014).** New multi-model approach gives good estimations of wheat yield under semi-arid climate in Morocco 1-16p.
- Canadas, D. (2006).** Evaluation du procédé Oxygène pour son potentiel de décontamination en ochratoxine A du blé. Les effets toxiques liés à une exposition sub-chronique à

Références bibliographique

l'ochratoxine A sont-ils atténués? Thèse de doctorat, Institut national polytechnique de toulouse, France, 132p.

Chabane, M. (2010). L'agriculture de conservation : voie de sécurité alimentaire dans les pays du Maghreb. IV Rencontres Méditerranéennes du Semis Direct, Option Méditerranéennes, 96, 189-208.

Chahredine, S., & Benderradji, L. (2019). Évaluation du progrès génétique de quinze variétés de blé tendre (*Triticum aestivum L.*) Cultivées en Algérie. Agriculture and Forestry, 15-22P

Chaise, L., Ferla, A., Honore, A., & Moukhli, R. (2005). Chaise L., Ferla A. J., Honore A., Moukhli R. L'impact du changement climatique sur l'agriculture en Afrique. Atelier Changement Climatique. ENPC, 23P.

Clement, G., & Prats, J. (1970). Les céréales. Collection d'enseignement agricole. 2ème Ed. 351 p. 351 p.

Corfdir, V. (2011). Comparaison de trois variétés de blé tendre de types génétiques différents dans des environnements contrastés d'agriculture paysanne dans l'Ouest de la France, 36P.

Dajoz, R. (1996). Précis d'écologie. (P. Dunod, Éd.), 25-46P.

EL- Mekkaoui, M., Agbanp, M., & Monneveux, P. (1994). Rôle de la sélectivité klna et de l'accumulation de proline dans l'adaptation à la salinité de l'orge (*Hordeum vulgare L.*) Et du blé (*Triticum durum Desf*), 30, 126-138 .

EL-Jarroudi, M., Kouadio, L., EL-Jarroudi, M., Junk, J., Bock, C., Diouf, A., et al. (2017). Improving fungal disease forecasts in winter wheat: A critical role of intraday variations of meteorological conditions in the development of Septoria leaf blotch. Field Crops Research, 141-142 p .

Erroux, J. (2013, Mai 01). Blé. (Open, Éd.) 44p.

Fallahi, Z. (2017). Analyse génétique d'un croisement line x tester, réponse à la sélection et tolérance des stress du blé tendre (*Triticum aestivum L.*) Sous conditions semi-arides . Thèse doctorat., Université Ferhat Abbas Setif-1, 67P.

FAO. (2021). Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture. Consulté le 10 07, 2021, sur Situation alimentation mondiale, 06.

Feillet, P. (2000). Le grain de blé: composition et utilisation. INRA, Paris, France, 24, 24-32.

Fischer, R. A. (1985). Number of kernels in wheat crops and the influence of solar radiation and temperature. Agricultural Science , 105, 447-461.

Gate, P. (1995). Ecophysiologie du blé. De la plante a la culture . France, 429.

Références bibliographique

- Ghennai, A., Zérafa, C., & Benlaribi, M. (2017).** Étude de la diversité génétique de quelques variétés de blé tendre (*Triticum aestivum* L.) Et de blé dur (*Triticum durum* Desf.), 202,503-519.
- Hacini, N., & Brini, L. (2014).** Utilisation de quelque marqueures moléculaire et biochimiques dans l'expression de tolérancequ stress hydrique chez 10 génotypes de blé dur (*Triticum durum* Desf). *Rev. Sci. Technol., synthèse.* 25, 6-16.
- Haddad, L. (2017).** Analyses AMMI et GGE de l'interaction génotype x milieux du blé dur (*Triticum turgidum* L. Var. Durum) et indentification des facteurs explicatifs de l'interaction. Thèse de doctorat, Université Ferhat Abbas Setif-1, 15.
- Hajjaj, B., Bouhache, M., Mrabet, R., Taleb, A., & Douaik, A. (2016).** Efficacité de quelques herbicides des céréales dans une culture du blé tendre conduite en semis direct, 375.
- Hamadache, A., Abdellaoui, Z., & Aknine, M. (2002).** Facteurs agrotechniques d'amélioratuion de la productivité du blé dur en algerie. cas de la zone sub-humide, 106.
- Hay, R., & Kirby, E. (1991).** Convergence and synchrony - a review of the coordination of development in wheat. *Austr. Australian Journal of Agricultural science*, 273-284.
- Hervieu, B., Capone, R., & Abis, S. (2006).** Mutations et défis pour l'agriculture au Maghreb. Dans : Note d'analyse du CIHEAM, 223.
- INRAA. (2016).** Bilan de la campagne céréalière. 22. Observatoire National des filières Agricoles et Agroalimentaires (ONFAA), 13.
- Jlibenel, M., Mergoum, M., Belhaclri, M., Meknia, M., & Smith, E. (1996).** La variété du blé tendre "Tilila" combine souplesset productivité, 56.
- Kara, K. (2015).** Interactions génotype-milieu de variétés de blé tendre (*Triticum aestivum* L.) Sous stress hydrique. Thèse de doctorat, Univ Constantine, 29, 722-737.
- Kiliç, H. (2010).** The effect of planting methods on yield and yield components of irrigated spring durum wheat varieties, 123, 160-169.
- Kirby, E. (1988).** Analysis of leaf, stem and ear growth in wheat from terminal spikelet stage to anthesis. *Field Crops Research* , 18, 127-140.
- Kirby, E. (1993).** Effect of sowing depth on seedling emergence, growth and development in barley and wheat. *Field Crops Research* , 35, 101-111.
- Kirby, E. J., & Appleyard, M. (1984).** Cereal development guide. (N. A. Cereal Unit, Éd.) UK. 222
- Kirouani, A., Ould Kiar, R., Boukhalfoun, L., & Fellahi2, Z. (2019).** Caractérisation de quelques variétés Algériennes de blé dur (*Triticum turgidum* L. Var. Durum) par le biais des marqueurs phénotypiques, 19, 182-187

Références bibliographique

- Krumm, M., Moazami, V., & Martin, P. (1990).** Influence of potassium nutrition on concentrations of water soluble carbohydrates, potassium, calcium, and magnesium and the osmotic potential in sap extracted from wheat (*Triticum aestivum*) ears during preanthesis development. *Plant-Soil*, 30, 723-738
- Laala, Z. (2010).** Analyse en chemin des relations entre le rendement en grains et les composantes chez des populations F3 de blé dur (*Triticum durum* Desf.) Sous conditions semi-arides. Thèse de Magiste, 45
- Lalla, Z. (2018).** Sélection du blé dur (*Triticum turgidum* var *durum* L.) Pour L'adaptation aux conditions semi-arides. Thèse de doctorat., Université Ferhat Abbas Setif-1. 67
- Lamara, A., Fellahi, Z.-E., Benguedoudj, S., & Benmahammed, A. (2021).** Appréciation de la qualité technologique d'une collection de blé tendre (*Triticum aestivum* L.) Cultivée en Algérie. *Algerian Journal of Biosciences*, 123, 190-199.
- Lesage, V. (2011).** Contribution à la validation fonctionnelle du gène majeur contrôlant la dureté/tendreté de l'albumen du grain de blé par l'étude de lignées quasi-isogéniques. Thèse de doctorat, Université Blaise Pasca, 11.
- Longnecker, N., Kirby, E., & Robson, A. (1993).** Leaf emergence, tiller growth, and apical development of nitrogen-deficient spring wheat (Vol. 33), 94-97.
- Maachi, L. (2005).** Etude de comportement d'une céréale à grains sous centre pivot dans la région de Ouargla : Evaluation de l'efficacité de l'irrigation et de la fertilisation azotée. Thèse., Ing, agro, Sah. ITAS, Ouargla, 35.
- Marti, J., & Slafer, G. (2014).** Bread and durum wheat yields under a wide range of environmental conditions. *Field Crops Research*, 26, 226-230.
- Mefleh, M., Conte, P., Fadda, C., Giunta, F., Piga, A., Hassoun, G., et al. (2018).** From ancient to old and modern durum wheat varieties: interaction among cultivar traits, management, and technological quality, 08, 111-210
- Megherbi, A., Mehdadi, Z., Toumi, F., Moueddene, K., & Bouadjra, S.-E.-B. (2012).** Tolérance à la sécheresse du blé dur (*Triticum durum* Desf.) Et identification des paramètres morpho-physiologiques d'adaptation dans la région de Sidi Bel-Abbès (Algérie occidentale). *Taylor & Francis*, 24, 456-467
- Mekhlouf, A., Bouzerzour, H., Benmahammed, A., & Hadj Sahraoui, A. (2006).** Adaptation de variétés de blé dur (*Triticum durum* Desf.) Au climat semi-aride; Institut national de la recherche. *Sécheresse*, 17, 507-513.
- Mian, M. A., & Nafziger, E. D. (1994).** Seed Size and Water Potential Effects on Germination and Seedling Growth of Winter Wheat, *crop science*, 11, 44-57

Références bibliographique

- Molkhou, P. (2007).** Intolérance et allergie au blé. (P. Elsevier, Éd.) Pédiatrie et de puériculture, 318
- Mrani- Alaoui, M., El Jourmi, L., Ouarzane, A., Lazar, S., El- Antri, S., Zahouily, M., et al. (2013).** Effet du stress salin sur la germination et la croissance de six variétés marocaines de blé (Effect of salt stress on germination and growth of six Moroccan wheat varieties), 20, 68-71
- Nouar, H. (2015).** Contribution à l'étude de l'interaction génotype-environnement de blé dur (*Triticum durum* Desf.) Sous climat méditerranéen : application des modèles de la régression conjointe et de l'AMMI. Thèse de doctorat, Université Ferhat Abbas Setif, 137
- Siddique, K., Kirby, E., & Perry, M. (1989).** Stem ratio in old and modern wheat varieties: relationship with improvement in number of grains per ear and yield. *Refield Crops Research* , 21, 59-78.
- Soltner, D. (1990).** Les grandes productions végétales. Collection Sciences et Techniques agricoles (17), 464.
- Soltner, D. (1998).** Les grandes productions végétales : céréales, plantes sarclées, prairies. Sainte-Gemme-sur-Loire, Sciences et Techniques Agricoles, 466.
- Soltner, D. (2005).** Les grandes productions végétales. 21 eme éditon, 471
- Spilde, L. (1989).** Influence of Seed Size and Test Weight on Several Agronomic Traits of Barley and Hard Red Spring Wheat. *Production agriculture*, pp 36-51.
- Syngenta. (n.d.-b). (s.d.) (2006).** Récupéré sur Oïdium sur blé ou orge Maladies | Syngenta France. Retrieved April 20, 2017, from <https://www.syngenta.fr/traitements/oidium-sur-ble-ou-orge.tipplkpoiuv>, 63, 774-777.
- Vergara - Diaz, O., Shawn-Kefauver, C., Elazab, A., Nieto-Taladriz, M.-T., & Araus, J.-L. (2015).** Grain yield losses in yellow-rusted durum wheat estimated using digital and conventional parameters under field conditions, 16, 212-216
- Zadoks, J. C., Chang, T. T., & Konzak, C. F. (1974).** A decimal code for the growth stages of cereals. *Weed Research* , 14, 415-421.
- Zillinsky, F. (1983).** Maladies Communes des Céréales à Paille : Guide d'identification. 141.
- Maps.app.goo.gl). (s.d.).** Récupéré sur [https://www.google.com/search?Q=\)%2C\(maps.app.goo.gl\).&oq=\)%2C\(maps.app.goo.gl\).&aq=chrome..69i57.1381j0j7&sourceid=chrome&espv=2&es_sm=122&ie=UTF-8](https://www.google.com/search?Q=)%2C(maps.app.goo.gl).&oq=)%2C(maps.app.goo.gl).&aq=chrome..69i57.1381j0j7&sourceid=chrome&espv=2&es_sm=122&ie=UTF-8) 12.09.2020/ 14:30.

ملخص

أنجزت هذه الدراسة على القمح خلال السنة الجامعية 2021/2020, على مستوى المعهد التقني للزراعات الواسعة في واد السمار (الجزائر), الهدف من هذا العمل هو دراسة تأثير أربعة متغيرات على محصول القمح, متغيران من القمح الصلب (Vitron, Simeto) و متغيران من القمح اللين (Maouna, HD1220), حيث أظهرت نتائج هذه الدراسة أنه لا يوجد أي تأثير للمتغيرات على المحصول.

الكلمات المفتاحية : القمح الصلب, القمح اللين, محصول, متغيرات

Résumé

La présente étude a été réalisée sur le blé au cours de l'année universitaire 2020/2021, au niveau de l'Institut Technique Des Grandes Cultures (ITGC) de l'Oued Smar (Alger), l'objectif de ce travail est d'étudier l'effet des quatre variétés sur le rendement du blé, dont deux variétés du blé dur (Vitron, Simeto) et deux variétés du blé tendre (Maouna, HD1220), où les résultats de cette étude ont montré qu'il n'y a pas d'effet des variétés sur le rendement.

Mots clés : Ble dur, Blé tendre, Rendement, Variétés

Abstract

The present study was carried out on wheat during the university year 2020/2021, at the level of the Technical Institute Of Large Crops (ITGC) of Oued Smar (Algiers), the objective of this work is to study the effect of the four varieties on the yield of wheat, including two varieties of durum wheat (Vitron, Simeto) and two varieties of soft wheat (Maouna, HD1220), where the results of this study showed that there is no effect of the varieties on yield.

Key words: Durum wheat, Soft wheat, Yield, Varieties.