

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Mohamed BOUDIAF de M'Sila



Faculté des sciences

Département des sciences agronomiques

Option : production végétale

Pour obtenir le diplôme de master académique en production végétale

Thème

Etude de la variabilité génétique chez plusieurs variétés locales et introduites de blé dur (*Triticum durum*) cultivées dans la station ITGC d'Oued Smar (Alger).

Présenté par :

Ouali Wail Abderraouf

Bensefa Abderrahmane

Devant le Jury :

Président	M ^F Guendouzen O.	MAA	Université de M'Sila
Encadreur	M ^F KADRI A.	MCB	Université de M'Sila
Examinateur	M ^F Torchit N.	MAA	Université de M'Sila

Année Universitaire : 2019/2020

Dédicace

A nos parents
Et à nos familles
Et notre ami Ahmed Yassine

*OUALI WAEL ABDERRAOUF
BENSEFA ABDERRAHMANE*

REMERCIEMENTS

Au terme de ce travail, nous remercions Allah, le bon Dieu miséricordieux de nous avoir aidé à réaliser cette recherche.

Nous adressons nos vifs remerciements à :

Mr Kadri Adel d'avoir accepté de nous encadrer, et pour son aide dans l'encadrement de notre travail ; ses conseils, sa disponibilité, ses encouragements et sa patience.

Mr Guendouzen pour avoir accepté de présider le jury, ainsi qu'à **Mr Torchit Nadir** pour avoir accepté d'examiner notre travail ; vos remarques et conseils me seront profitables.

Mr Bouhaouchine Mustapha, Directeur de la ferme de démonstration et de production de semences d'oued semar, qui nous a offert la liberté et le soutien pour concrétiser ce travail.

Mr Kherif Omar ingénieur en agronomie ainsi pour son aide et orientation durant toute la période du travail ainsi qu'à **Mr Fahas Amine**, Ingénieur en machinisme.

Nous tenons à remercier également tout le personnel de la station de l'ITGC d'oued smar.

Nous tenons à remercier notre ami Ahmed Yassine pour son aide à l'organisation de la mémoire.

Tous nos remerciements à nos familles pour leur patience, leur soutien et leur compréhension durant toute cette année.

*OUALI WAEL ABDERRAOUF
BENSEFA ABDERRAHMANE*

Sommaire

Introduction.....	10
-------------------	----

CHAPITRE I : Synthèse Bibliographique

I.1. Généralités sur le blé	12
I.2. Historique de blé.....	12
I.3. Biologie et cycle végétatif.....	12
I.3.1 Les racines.....	12
I.3.2 Les tiges.....	13
I.3.3 Les Feuilles.....	13
I.3.4 L'appareil reproducteur.....	13
I.3.5 Le Grain De Blé	13
I.3.6 Cycle végétatif.....	14
I.4. Importance des blés.....	16
I.4.1. Importance alimentaire.....	16
I.4.2. Importance économique.....	16
I.4.3. Importance de blé dur en Algérie.....	17
I.5. Origine du blé.....	18
I.5.1. Origine géographique.....	18
I.5.2. Origine génétique.....	20
I.6. Diversité du blé dur en Algérie.....	20

CHAPITRE II : Matériel Et Méthodes

II.1. Mise en place de l'expérimentation.....	22
II.2. Matériel végétal.....	22
II.3. Objectif de l'expérimentation.....	22
II.4. Dispositif expérimentales.....	23
II.5. Facteur étudié.....	23
II.6. Principaux travaux réalisés.....	23
II.6.1. Préparation du lit de semence.....	23
II.6.2. Préparation des semences.....	24
II.6.3. Le semis.....	25
II.6.4. Traitements chimiques	26
II.6.5. Récoltes.....	26
II.7. Méthodes d'étude et d'observation.....	27
II.7.1. Nombre de plants levés (LVE).....	27
II.7.2. Nombre de talles herbacées(NTH).....	27
II.7.3. Nombre d'épis par mètre carré (NE).....	27
II.7.4. Hauteur des plans (LTG).....	27
II.7.5. Longueur de l'épi (LEP).....	27
II.7.6. Longueur de la barbe (LBR).....	27
II.7.7. Nombre de talles épis (NTE).....	27

II.7.8. Nombre de grains par épi (NGE).....	27
II.7.9. Poids de milles grains (PMG).....	27
II.7.10. Rendement en biomasse végétative (MV).....	28
II.7.11. Rendements théorique (RDT).....	28
II.8. Méthode d'analyse statistique des résultats.....	28

CHAPITRE III : Résultats et discussion

III.1. Analyse de variance.....	30
III.1.1. Analyse des paramètres morphophénologiques.....	30
A/ Nombre de plan levée (LVE).....	30
B/ Nombre de talles herbacées (NTH).....	31
C/ Longueur de la tige principale (LTG).....	31
D/ Longueur de l'épi (LEP).....	32
E/ Longueur de la barbe (LBR).....	33
F/ Nombre de talles épis (NTE).....	34
III.1.2. Analyse de la biomasse.....	34
A/ Nombre de grains par épi (NGE).....	34
B/ Poids de 1000 grains (PMG).....	35
C/ Rendement en biomasse végétative (MV).....	36
D/ Le rendement théorique (RDT).....	37
III.1.3. Matrice des corrélations.....	37
III.1.4. Classification ascendante hiérarchique (CAH).....	38
Conclusion générale.....	40
Références bibliographique.....	42
Annexes.....	46
Résumé.....	59

Liste des figures

Figure 1 : Les composants de caryopse (<i>Guide-silo</i> 2007).....	14
Figure 2 : Cycle de développement du blé (<i>Henry étal.</i> , 2000).....	15
Figure 3 : comparaison entre les moyennes de production des céréales en Algérie.....	17
Figure 4 : Distribution de la production céréalière en Algérie de la campagne 2017.....	18
Figure 5 : Centre d'origine de blé dur Université Pierre Marie Curie UFR des Sciences de la Vie....	19
Figure 6 : Origine et diffusion de <i>Triticumturgidum</i> (Bonjean, 2001).....	19
Figure 7 : Schéma du dispositif expérimental selon le tableau 4.....	23
Figure 8 : Cultivateur à dents.....	24
Figure 9 : Rouleau croskill.....	24
Figure 10 : coupure de barbe.....	24
Figure 11 : battage des épis.....	24
Figure 12 : comptage de graine.....	25
Figure 13 : les paquets de semence.....	25
Figure 14 : Semi à la main.....	25
Figure 15 : Pulvérisateur.....	26
Figure 16 : la récolter du blé avec une faucille.....	26
Figure 17 : Comportement de chaque variété de blé dur pour la levée (LVE).....	30
Figure 18 : Comportement de chaque variété de blé dur pour le nombre de talles herbacées (NTH)...	31
Figure 19 : Comportement de chaque variété de blé dur pour la longueur de la tige principale (LTG)..	32
Figure 20 : Comportement de chaque variété de blé dur pour la longueur de l'épi (LEP).....	33
Figure 21 : Comportement de chaque variété de blé dur pour la longueur de la barbe (LBR).....	34
Figure 22 : Comportement de chaque variété de blé dur pour la longueur de la barbe (LBR)	35
Figure 23 : Comportement de chaque variété de blé dur pour le poids de 1000 grains (PMG)	36
Figure 24 : Comportement de chaque variété de blé dur pour le rendement en biomasse végétative (MV).....	37
Figure 25 : Matrice des corrélations entre les différentes variables étudiées.	38
Figure 26 : la classification ascendante hiérarchique (CAH) pour les populations de Blé dur étudiées.....	40

Liste des tableaux

Tableau.1 La classification du blé dur.....	12
Tableau 2. Composition qualitative pour 100 g de grains entiers du blé dur (Hébrard, 1996).....	16
Tableau 3 : Variétés blé dure étudiés.....	22
Tableau 4 : Analyse de la variance pour la levée (LVE).....	30
Tableau 5 : Analyse de variance du poids spécifique foliaire.....	31
Tableau 6 : Analyse de variance pour la longueur de la tige principale (LTP).....	32
Tableau 7 : Analyse de la variance pour la longueur de l'épi (LEP).....	32
Tableau 8 : Analyse de la variance pour la longueur de la barbe (LBR)	33
Tableau 9 : Analyse de la variance pour le Nombre de talles épis (NTE).....	34
Tableau 10 : Analyse de la variance pour la longueur de l'épi (LEP).....	35
Tableau 11 : Analyse de la variance pour le poids de 1000 grains (PMG).....	35
Tableau 12 : Analyse de la variance pour le rendement en biomasse végétative (MV).....	36
Tableau 13 : Analyse de la variance pour le rendement théorique (RDT)	37

Liste des annexes

Annexe 1 : Analyses de sol de la station expérimentale d'oued Smar

Annexe 2 : Présentation des caractéristiques des herbicides et fongicides appliqués

Annexe 3 : les analyses de la variance à partir le test de Newman et Keulsnous (les groupes homogènes).

Annexe 4 : tableau des corrélations

Annexe 5 : Relevés Journalières de la pluviométrie (mm) de la station FDPS ITGCOued-Smar (2019/2020).

Liste des abréviations

ALS	Inhibition de l'acetolactate synthétase
BD	Blé dur
BI	Biomasse
CIC	Centre international des céréales
CIMMYT	Centre International pour l'Amélioration du maïs et blé
Cm	Centimètre
DS	Densité de semis
Fao	Organisation des nations unis pour l'alimentation et l'agriculture
FG	Faculté germinatif
g	Gramme
ha	Hectare
HP	Hauteur des plans
ITGC	Institut Technique des Grandes Cultures
J.C	Jésus-Christ
LBR	Longueur de la barbe
LEP	Longueur de l'épi
LTG	Longueur de la tige principale
LVE	Nombre de plan levée
MT	Millions de tonnes
MV	Rendement en biomasse végétative
NE	Nombre d'épis
NGE	Nombre de grain par épis
NTE	Nombre de talles épis
NTH	Nombre de talles herbacées
NPL	Nombre de plants levés
PG	Poids des grains
PMG	Poids de milles grains
qx	Quintaux
RDT	Rendements parcellaires
SS	Surface à semer
TL	Taux de levée

INTRODUCTION

GENERALE

Depuis des temps lointains, les céréales cultivées sont à la base de l'alimentation humaine. Dans les pays développés, les céréales constituent environ 30% des apports énergétiques alimentaires, alors que dans les pays en voie de développement elles constituent plus de 50% et peuvent atteindre parfois dans certains pays d'Afrique plus de 90 %.

Les céréales sont des espèces généralement cultivées pour leur grain, dont l'albumen amylicé, réduit en farine, est consommé par l'homme ou par les animaux domestiques (Moule, 1971).

Le blé est l'une des principales céréales. C'est une plante herbacée annuelle qui produit le grain qui constitue la base des ressources alimentaires de l'humanité. En effet, La production mondiale de blé en 2018 a été de 758 millions de tonnes (FAO, 2018).

Le blé dur constitue la première ressource en alimentation humaine et la principale source de protéines, il représente également une ressource privilégiée pour l'alimentation animale et de multiples applications industrielles. Le blé dur prend mondialement, la cinquième place après le blé tendre, le riz, le maïs et l'orge avec une production de plus de 30 millions de tonnes (Amokrane, 2001).

Les populations locales (Afrique du nord) avant l'arrivée des colons européens ne cultivaient que les blés durs. La multitude des formes rencontrées en Afrique du Nord serait due aux hybridations et aux croisements qui se produisaient spontanément (Boeuf, 1932). L'Algérie avec d'autres régions nord-africaines sont considérés parmi les uns des principaux centres secondaires d'origine du *Triticum durum* grâce à cette diversité rencontrée dans ces régions.

En Algérie, et bien que les céréales représentent un enjeu stratégique pour le pays, la superficie réservée à la céréaliculture (3,3 millions d'hectares) n'a pas évolué depuis 1929 et la surface destinée à la production du blé dur ne représente que 40%. Malgré les efforts fournis pour répondre aux besoins alimentaires de la population, qui est toujours croissante, les rendements obtenus chaque année (10 à 15 Qx/ha), restent très bas. Cette faible production est souvent expliquée par l'influence des mauvaises conditions pédoclimatiques associées, notamment à : la désertification, l'érosion, la pollution, les mauvaises pratiques agricoles et la salinisation des sols (Selmi, 2000).

A cause des contraintes climatiques (abiotiques) qui dominent en Algérie tels que le gel, la sécheresse et les hautes températures, on utilise principalement les variétés locales car elles sont bien adaptées aux conditions difficiles bien qu'elles génèrent un faible rendement. Ces contraintes ne permettent pas d'introduire des nouvelles obtentions qui restent conditionnées par la stabilité de la production d'une année à l'autre.

Au vu de l'ensemble de ces éléments, notre travail vise à comparer entre plusieurs variétés locales et introduite afin d'explorer la diversité génotypique existante. La comparaison entre les variétés de blé dur s'est faite de point de vu rendement et de ses composants et de quelques caractères morphologiques au niveau de la station ITGC d'Oued Smar (Alger).

Synthèse
Bibliographique

I.1. Généralités sur le blé

Le blé est considéré comme l'un des aliments les plus cultivés à l'échelle mondiale avec le riz et le maïs. C'est la troisième espèce par importance de récolte mondiale.

Le blé en Algérie occupe de grandes surfaces où il est cultivé pour son grain. Il existe deux espèces de blé : Le blé tendre et le blé dur. Ils se différencient par la friabilité de l'amande. L'amande du blé tendre est blanche et friable, alors que celle du blé dur est jaune et plus dure. Au moulin, les graines de blé tendre sont transformées en farine et servent à la fabrication de pains, de biscuits, de pâtisseries etc... . Par contre les graines de blé dur après broyage en semoule entrent dans la fabrication des pâtes et du couscous.

I.2. Histoire du blé

Dans l'antiquité l'homme préhistorique était tout le temps en déplacement (nomade) en quête de gibier et de fruit pour assurer sa nourriture. Mais le nomadisme devait laisser sa place à la sédentarité qui permit la culture des céréales. Celle-ci permit la naissance et l'essor des grandes civilisations. Le blé est l'une de ces céréales connue depuis l'antiquité (Ruel, 2006). Sa culture remonte au mésolithique vers 7000 avant Jésus-Christ (Anonyme, 1981 ; Ruel, 2006).

Les premiers procédés de panification ont été élaborés par les Egyptiens en l'an 3000 avant J.C., c'est l'ère des galettes à base de blé. Puis viennent les Hébreux qui ont amélioré les techniques de panifications. Grâce aux Grecs et aux Romains ces techniques de panification ont été propagé à travers l'Europe où le blé (pain) est devenue l'un des constituant essentiel de l'alimentation humaine (Yves et Buyer., 2000).

I.3. Biologie et cycle végétatif

Le blé dur est une plante annuelle, monocotylédone, appartenant à la famille des *Poaceae*. La classification du blé dur, selon Brouillet et *al.*, (2006) est la suivante (Tab.1) :

Tableau.1 La classification du blé dur

Règne	<i>Plantae</i>	Classe	<i>Liliopsida</i>	Sous-famille	<i>Pooideae</i>
Sous-règne	<i>Tracheobionta</i>	Sous-classe	<i>Commelinidae</i>	Tribu	<i>Trituceae</i>
Super division	<i>Spermatophyta</i>	Ordre	<i>Cyperales</i>	Genre	<i>Triticum</i>
Division	<i>Magnoliophyta</i>	Famille	<i>Poaceae</i>	Espèce	<i>Triticum durum Desf</i>

I.3.1. Les racines

Le blé développe deux sortes de racines

Les racines primaires ou séminales issues de la semence qui se développent au moment de la levée. Ces racines qui sont constituées de tissus primaires vont nourrir la plantule jusqu'au stade tallage.

Un système racinaire fasciculé : assez développé, (racines adventifs ou coronaires) ; qui sont produites par le développement de nouvelles talles. Elles peuvent atteindre jusqu'à 1.5 m.

I.3.2. Les tiges

Elles sont constituées de chaumes cylindriques, souvent creux par résorption de la moelle centrale mais chez le blé dur elles sont pleines. Elles se présentent comme des tubes cannelés, avec de longs et nombreux faisceaux conducteurs de sève, qui sont entrecroisés et renferment des fibres à parois épaisses, assurant la solidité de la structure. Les chaumes sont interrompus par des nœuds qui sont une succession de zones d'où émerge une longue feuille.

I.3.3. Les Feuilles

Elles engainent la tige puis s'allongent en un limbe étroit à nervures parallèles lancéolés, issues chacune d'un nœud. La gaine est un cylindre qui permet d'attacher le limbe au nœud le plus bas, son rôle est chlorophyllien et permet la conservation de l'eau et de l'air. L'oreillette ou stipule est un organe membranaire dépourvu de chlorophylle et dont le rôle n'est pas encore bien déterminé.

Chez toutes les graminées la présence et la forme des oreillettes ou stipules et de la ligule, permet de déterminer l'espèce avant l'apparition de l'épi (Soltner, 1990).

I.3.4.L'épi du blé

L'inflorescence du blé dur est un épi muni d'un rachis portant des épillets séparés par de courts entre nœuds. Chaque épillet comporte deux glumes (bractées) renfermant de deux à cinq fleurs distiques sur une rachéole. Un épillet regroupe de deux à cinq fleurs, et souvent trois fleurs à l'intérieur de deux glumes. Chaque fleur est dépourvue de pétales, et est entourée de deux glumelles (pièces écailleuses non colorées). Elle contient trois étamines qui ont la forme en x (pièces mâles), un ovaire surmonté de deux styles plumeux dichotomique (les pièces femelles). La fleur du blé est dite cléistogame (Prats, 1966). C'est-à-dire que, le plus souvent, le pollen est relâché avant que les étamines ne sortent de la fleur. Il s'attache alors aux stigmates, où peut se produire la fécondation. À cause du caractère cléistogame de la fleur, l'autofécondation est le mode de reproduction le plus fréquent chez les blés.

I.3.5. Le grain de blé

Le grain de blé est un caryopse nu, constitué d'un albumen représentant 80% à 85% du grain, d'enveloppes de la graine et du fruit (13 à 17% du grain), tandis que le germe n'est composé que de 3% (Soltner, 2005).

Après fécondation, l'ovaire donnera le grain de blé. Dans le cas du blé, le grain est à la fois le fruit et la graine. En effet, Les enveloppes du fruit sont soudées à celles de la graine.

Le grain de blé est un fruit particulier, le caryopse. L'enveloppe externe est adhérente à la matière végétale de la graine et la protège des influences extérieures. Au cours de la mouture, les enveloppes (téguments) sont parfois séparées du grain (embryon + albumen) et commercialisées en tant que son. Le grain contient 65 à 70 pour cent d'amidon ainsi qu'une substance protéique (le gluten) dispersée parmi les grains d'amidon.

L'embryon ou germe est la partie essentielle de la graine permettant la reproduction de la plante, en se développant il devient à son tour une jeune plante. Du fait qu'il contient beaucoup de matières grasses (environ 15%) ou d'huiles et qu'il pourrait donc rancir, le germe est souvent éliminé lors du nettoyage des grains. Les embryons de céréales sont vendus dans les boutiques de diététique car ils sont

considérés comme très sains en raison de leur haute teneur en sels minéraux, vitamines, protéines et huiles.

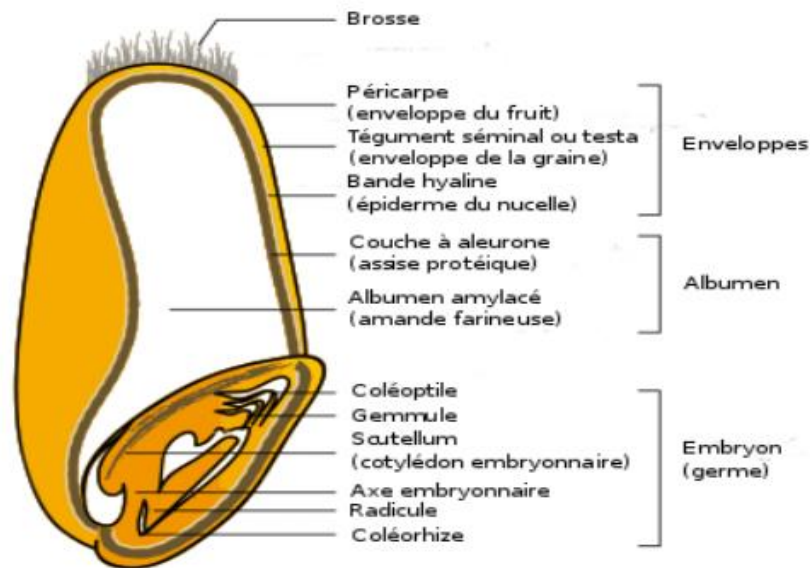


Figure 1 : Les composants de caryopse (Guide-silo 2007)

I.3.6. Cycle végétatif

Le cycle de croissance de blé se compose de plusieurs phases végétatives au cours desquelles la plante passe d'une phase végétative à une autre où elle développe de nouveaux organes.

- **La phase germination – levée**

Cette phase correspond à la mise en place du nombre de plantes installées par unité de surface du sol semée. Le stade végétatif de la levée correspond à l'émergence de 50 % des plantes de terre (Henry et Buysen., 2000) (Fig.2).

- **La phase tallage**

Début à partir de l'apparition de la 4^{ème} feuille. (Fig.2).

- **Le stade montaison**

Début dès que l'épi du maître brin atteint une longueur de 1 cm, mesurée à partir de la base de la couronne ou plateau de tallage. C'est le stade épi-1cm qui fait suite à l'élongation du premier entre nœuds.

C'est l'une des phases les plus critiques du développement du blé. Elle se termine une fois que l'épi prend sa forme définitive à l'intérieur de la gaine de la feuille étendard qui gonfle, ce qui correspond au stage gonflement (Fig. 2).

- **Le stade épisaison**

Débuté par l'apparition de l'épi, hors de la gaine de la feuille étendard (Fig. 2). Une forte baisse de température pendant cette phase réduit la fertilité de l'épi.

- **Phase de remplissage du grain (après la floraison)**

Le feuillage commence sa sénescence (vieillesse) ce qui permet au grain de se développer grâce à l'azote et aux sucres des feuilles et à d'autres processus naturels jusqu'à ce que le grain atteigne maturité (Fig. 2).

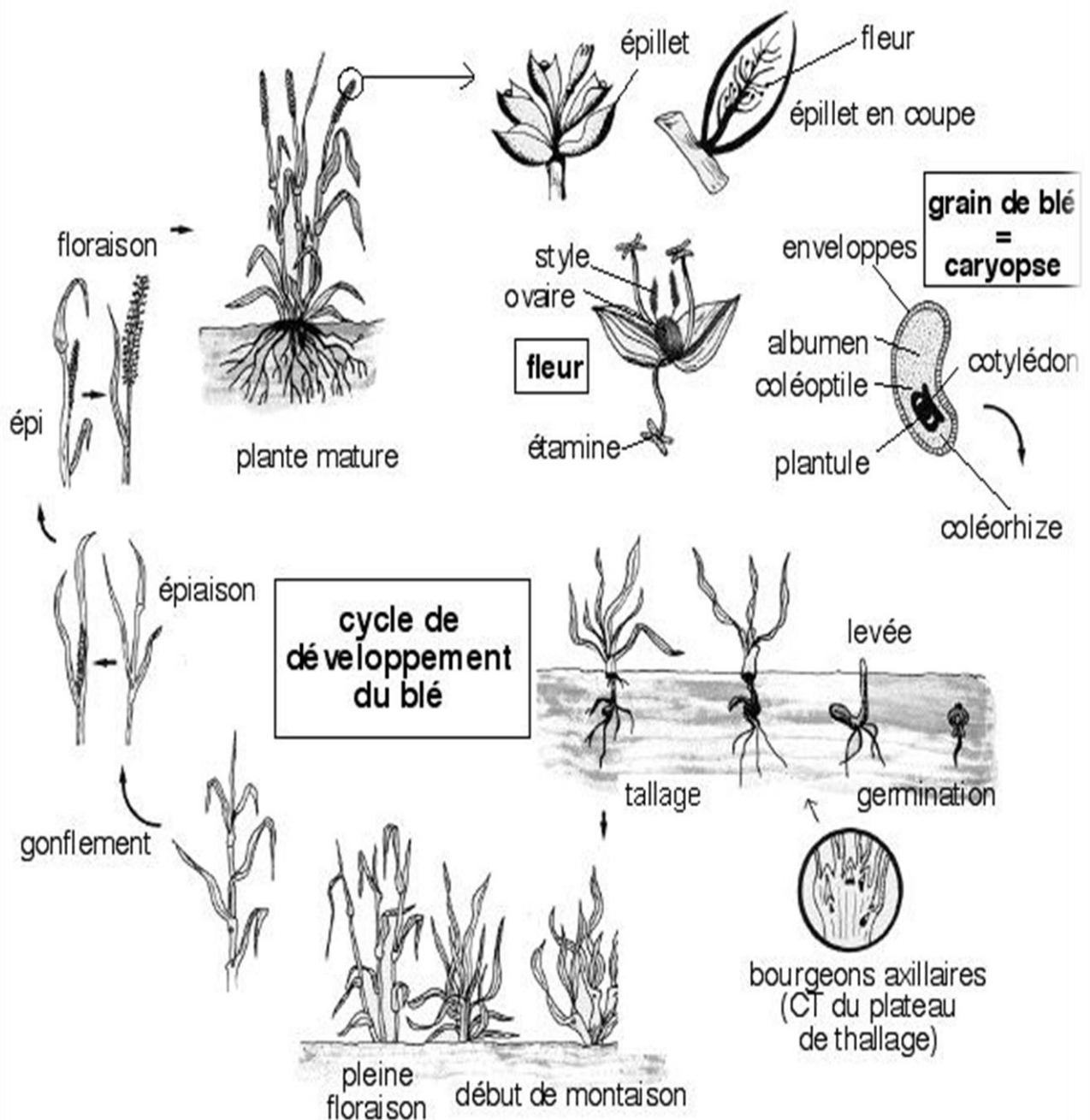


Figure 2 : Cycle de développement du blé (Henry et Buyser, 2000).

I.4. Importance des blés

I.4.1. Importance alimentaire

Le blé dur (*Triticum durum* Desf.) occupe une importante place parmi les céréales dans le monde. Les blés constituent la première ressource alimentaire de l'humanité, et la principale source de protéines ainsi qu'un apport important pour l'alimentation animale et de multiples applications industrielles. (Bonjean et Picard, 1991).

L'importance du blé dur est due à sa grande valeur nutritionnelle, suite à sa richesse en protéine et la présence du gluten qui donne aux pâtes alimentaires une meilleure tenue à la cuisson (Tableau 2). Le grain du blé dur sert à la production de pâtes alimentaires, du couscous, et à bien d'autres mets comme le pain, le frik, et divers gâteaux (Troccoli *et al.*, 2000). Il est utilisé pour faire les chapatis dans le sous-continent indien et tortillas en Amérique Central et du Sud (Pena et Pfeiffer, 2005). La paille est utilisée comme litière et comme aliment pour les animaux (Doré et Varoquaux, 2006).

Tableau 2. Composition qualitative pour 100 g de grains entiers du blé dur (Hébrard, 1996).

Constituants	quantité	Constituants	quantité
Eau (g)	13	Ca (mg)	35
Energie (kj)	1383	Mg (mg)	100
Energie (kcal)	331	P (mg)	390
Glucides (g)	63	Na (mg)	5
Lipides (g)	2.5	K (mg)	-
Protides (g, N x 6.25)	14	Fe (mg)	4.5
Fibres alimentaires(g)	9.5	Vit B1 (mg)	0.5
Vit B2 (mg)	0.09	Vit PP (mg)	6
Vit E (mg)	3	Biotine (mg)	0.01
Acide folique (mg)	0.04		

I.4.2. Importance économique

Le blé dur représente environ 8% des superficies cultivées en blés dans le monde dont 70% sont localisées dans les pays du bassin méditerranéen. (Monneveux, 2002).

En Algérie, la céréaliculture constitue la principale activité agricole, notamment dans les zones arides et semi-arides. Les terres annuellement emblavées représentent 3,6 millions d'hectares, soit 50.42 des terres labourées (Cadi, 2005).

La production de l'Algérie en blé dur en 2017 a atteint 20 MT. La superficie moissonnée a été de plus de 2,35 millions d'hectares (ha), 50% des superficies récoltées sont constituées du blé dur, soit plus de 1,17 million ha (Stat ministère du commerce, 2017).

I.4.3. Importance de blé dur en Algérie

Les produits céréaliers occupent une place stratégique dans le système alimentaire et dans l'économie nationale.

Durant les deux périodes 2000-2009 et 2010-2017, la superficie des céréales occupe en moyenne annuelle 40% de la Superficie Agricole Utile (SAU).

La superficie ensemencée en céréales durant la décennie 2000-2009 est évaluée à 3 200 930 ha, desquelles, le blé dur et l'orge occupent la majeure partie de cette superficie avec 74% de la sole céréalière totale.

Durant la période 2010-2017, cette superficie a atteint en moyenne 3 385 560 ha, en évolution de 6% par rapport à la période précédente (2000-2009).

La production réalisée des céréales au cours de la période 2010-2017 est estimée à 41.2 Millions de quintaux en moyenne, soit un accroissement de 26% par rapport à la décennie 2000-2009 où la production est estimée en moyenne à 32.6 Millions de quintaux.

La production est constituée essentiellement du blé dur et de l'orge, qui représentent respectivement 51% et 29% de l'ensemble des productions de céréales en moyenne 2010-2017.

Ministère de l'agriculture 2017.

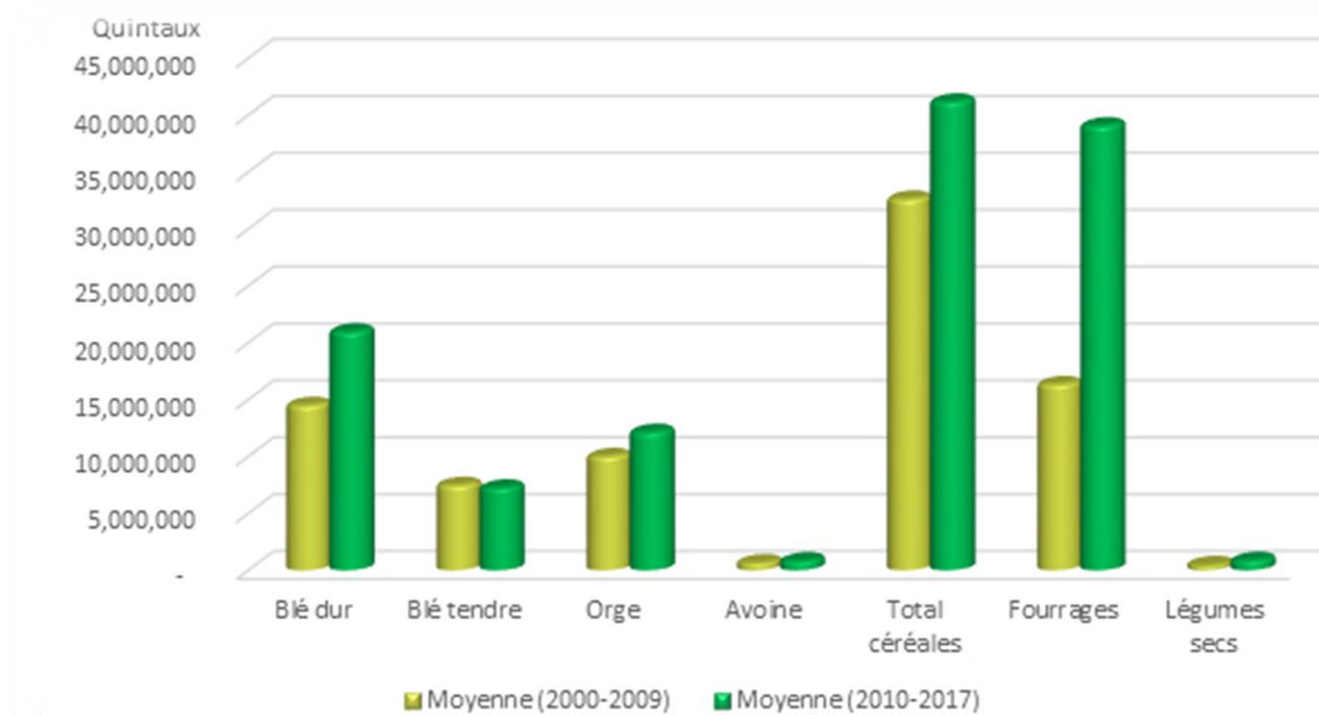


Figure 3 : Comparaison entre les moyennes de production des céréales en Algérie.

(Ministère de l'agriculture 2017).

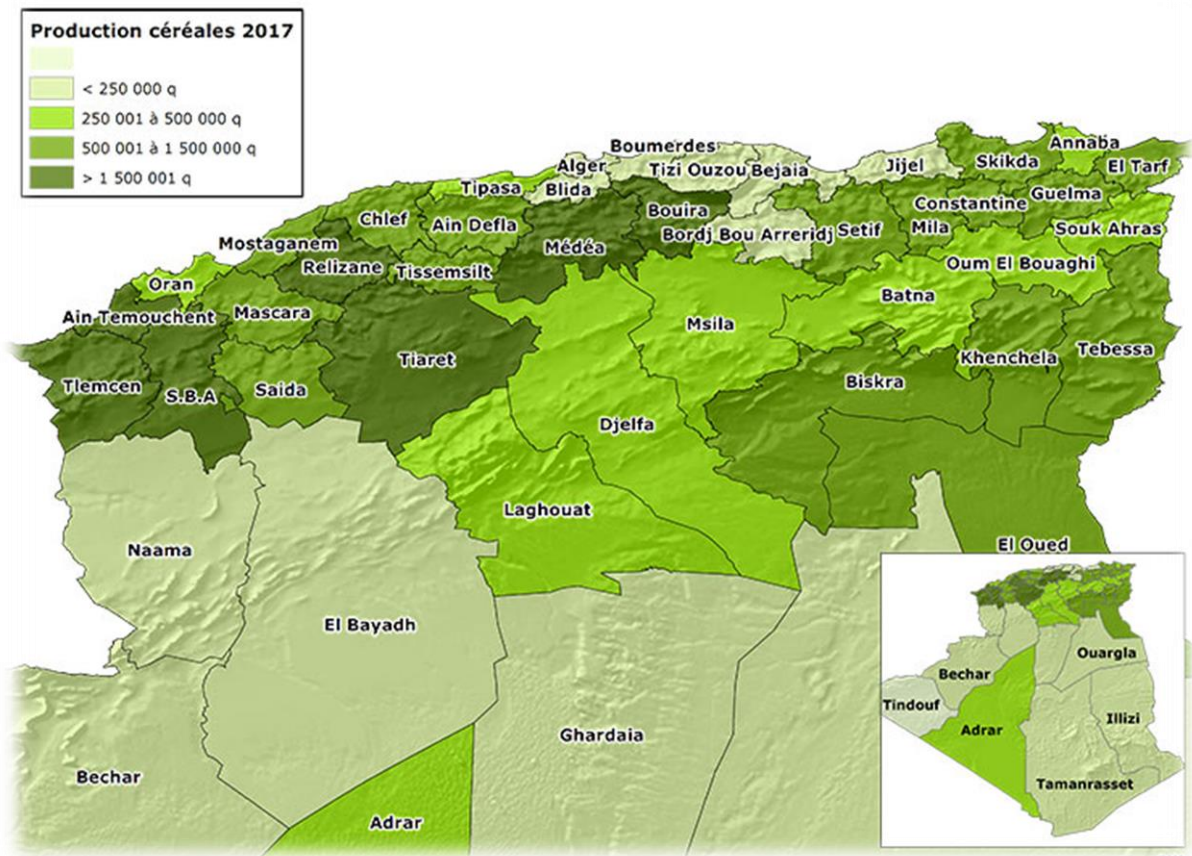


Figure 4 : Distribution de la production céréalière en Algérie de la campagne 2017 (Ministère de l’agriculture 2017).

I.5. Origine du blé

I.5.1. Origine géographique

Le blé et l’une des premières espèces cultivées par l’homme au proche orient il y a environ 10000 à 15000 ans J.C (Hervé 1979). Les restes de blés diploïde et tétraploïde découvert sur les sites archéologiques au proche Orient (Harlan 1975), laissent penser que le blé dur tire ses origines de la Turquie, de la Syrie, de l’Iraq et de l’Iran selon (Feldmen 2001). En suite la culture du blé dur s’est propagée dans les pays du bassin méditerranéen et vers d’autres régions tels que les Balkans et la vallée du Rhin entre 5000 et 6000 avant J.C. Mais selon Hamed (1979), le centre d’origine du blé est le Tigre et l’Euphrate, puis l’espèce s’est étendue en Egypte, en Chine, en Europe et en Amérique (Figure 4). Par ailleurs, Orlov et Vavilov in Gueorguiev et Arifi (1978), considèrent le Maghreb comme origine secondaire du blé.

D’autres auteurs faisant référence aux travaux d’Orlov en 1923 cité par Bousalhih 2015, suggèrent que le blé est apparu en Afrique du nord avec l’arrivée des arabes, tandis que l’origine de l’espèce *Triticum durum* reste l’Ethiopie (Nastasi, 1964 ; Negassa, 1986 et Okamoto, 1957).

Pour Scofield (1902) ; Bœuf, (1948) et Vadeyron (1961), l’Algérie doit être considérée comme un centre de diversité du blé dur. Une étude récente, menée par Sourour et Samim Amara (2008), affirme que la Tunisie est un centre secondaire de diversification de blé dur (cité par Bousalhih, 2015).

En général, le blé dur, autour duquel ont gravité au cours des siècles, de multiples événements qui ont façonné et contribué à la compréhension de l'histoire, constitue un indicateur irréfutable de la santé socio-économique des pays (Figure 6).

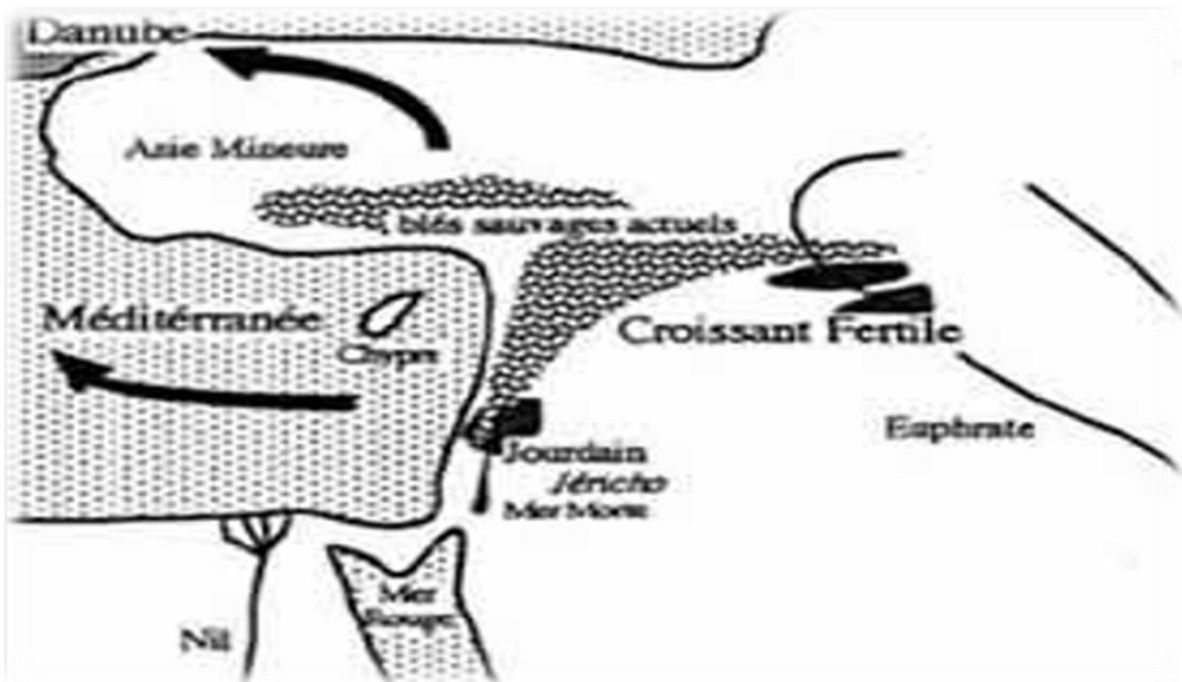


Figure 5 : Centre d'origine de blé dur Université Pierre Marie Curie
UFR des Sciences de la Vie



Figure 6 : Origine et diffusion de *Triticum turgidum* (Bonjean, 2001)

I.5.2. Origine génétique :

L'espèce de cette époque lointaine, le *Triticum monococcum* L, est l'un des ancêtres des blés actuels. Le genre *Triticum*, se subdivise en trois groupes représentés, respectivement, par *Triticum monococcum* L., *Triticum turgidum ssp durum* L. et *Triticum aestivum* L.

Les espèces de blé tirent leur origine génétique de croisements naturels entre *Triticum monococcum*, *Triticum urartu* et des espèces sauvages apparentées appartenant à *Aegilops* (*Aegilops speltoïdes*).

I.6. Diversité du blé dur en Algérie :

Les blés cultivés en Algérie appartiennent pour la presque totalité aux espèces *T. aestivum* L. (blé tendre) et *T. durum* Desf. (Blé dur). A l'intérieur de chaque espèce on trouve de nombreuses variétés botaniques. En effet, la diversité des blés Algériens a été à l'origine, étudiée à partir des caractères morphologiques. D'autres paramètres tels que la taille, la forme de l'épi, la position des barbes ont été pris en considération afin de distinguer ainsi un grand nombre de populations (Erroux, 1949).

Ducellier en (1930), a décrit l'ensemble des espèces de blé cultivées en Algérie : les blés durs (avec et sans barbes). Avant l'indépendance, il en comptait vingt-neuf variétés d'origine arabes (Hedba, Mohamed ben Bachir, Bidi). Plus de 30 années après les travaux de Ducellier (1930) ;Laumont et Erroux (1961) ont mentionné les mêmes variétés cultivées de blé dur à une ou deux exceptions.

Matériel Et Méthodes

II.1. Mise en place de l'expérimentation

L'expérimentation a été mise en place au niveau de la station de l'Institut Technique des Grandes Cultures d'Oued Smar (36° 34' N, 3° 48' E, 24 m Alt), au cours de la campagne 2019-2020. La parcelle d'essai se caractérise par un sol de type argilo-limoneux (Annexe 1), favorable à la culture du blé.

II.2. Matériel végétal

La présente étude a porté sur 45 variétés et populations de blé dur, cultivées dans différentes régions de l'Algérie. Les variétés/populations étudiées sont soit d'origine algérienne soit elles sont introduites depuis longtemps et homologuées dans le catalogue variétale Algérien. La collection de semence utilisée a été fournie par la station ITGC de Oued Smar (Alger).

Tableau 3 : Variétés blé dure étudiés

Numéro	Variété	Origine	Num	Variété	Origine	Num	Variété	Origine
1	Fartas	Locale	16	Hedba	Locale	31	Wahbi	Locale
2	Yavaros 79	Introduite	17	Belliouni	Locale	32	Bidi	Locale
3	Cirta	Locale	18	Ofanto	Introduite (Italie)	33	Fritis	Locale
4	Djenah khetifa	Locale	19	Monpellier	Introduite (France)	34	Hedba 3**	Locale
5	Karim	Locale	20	T.POL x Zenati bouteil	Locale	35	POP Tamanrasset	Locale
6	Beni Mestina	Locale	21	Kebir	CIMMYTE/ ICARDA	36	Guemgoum erkhem	Locale
7	Boutaleb	Locale	22	Cocorit	Introduite	37	INRAT	Introduite (Tunisie)
8	Oued Zenati	Locale	23	Gloir de montgolfier	Locale	38	Méxicali	CIMMYTE
9	Polonicum	INRA/France	24	Oum Rabie	Locale	39	Mansourah	Locale
10	Capeiti	Introduite (Italie)	25	Langlois	Introduite	40	Oued Elbared	Locale
11	Adjini	Locale	26	Vitron	Introduite d'Espagne	41	Targui	Locale
12	Setifis	Locale	27	Gta dur		42	Saoura	Locale
13	Mbb*	Locale	28	Massinissa	Locale	43	Ain Lahma	Locale
14	Simeto	Introduite (Italie)	29	Rahouia	Locale	44	Megress	Locale
15	Waha	Locale	30	Boussalam	Locale	45	Chen's	

II.3. Objectif de l'expérimentation

L'objectif de notre expérimentation est d'étudier la variabilité génotypique existante chez 45 variétés/populations de blé dur d'origines locales et introduites, cultivées en Algérie.

II.4. Dispositif expérimentales

Le dispositif expérimental adopté est un dispositif en bloc aléatoire complet. 3 blocs ont été adoptés et les 45 variétés étudiées ont été répartie aléatoirement au sein de chaque bloc. Le champ expérimental présente un total de 135 unités. Chaque unité expérimentale a une dimension de 1 m² et est constituée de 5 lignes de 1 m de long espacé de 20 cm. La surface totale de l'essai est de 426 m² (Figure 6).

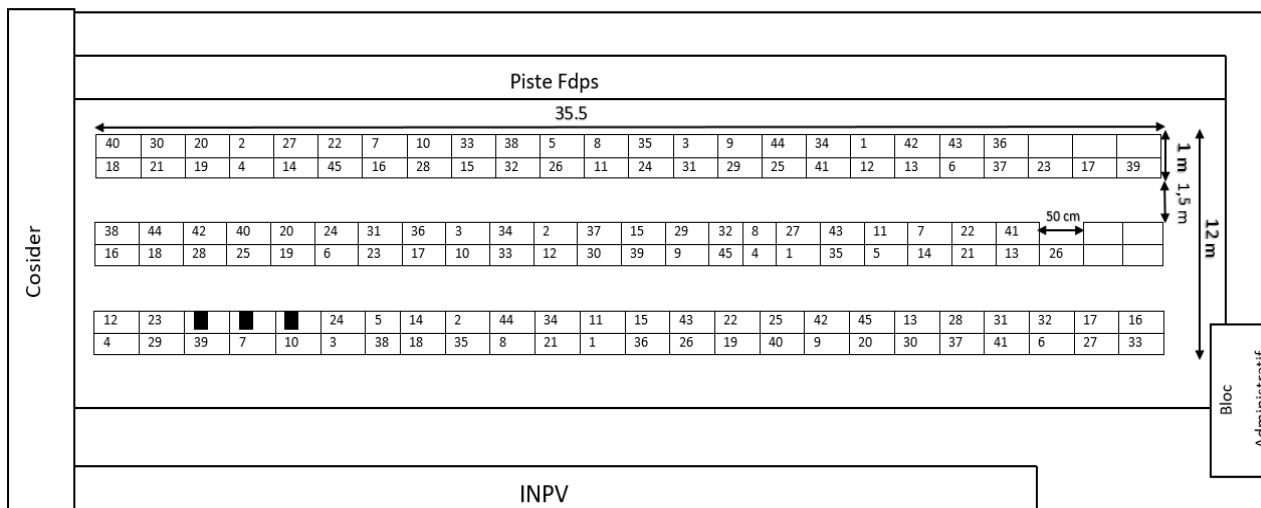


Figure 7 : Schéma du dispositif expérimental (blé dur).

II.5. Facteur étudié

Un seul facteur a été étudié à savoir le comportement des variétés dans les mêmes conditions pédoclimatiques.

II.6. Principaux travaux réalisés

II.6.1. Préparation du lit de semence

La parcelle a été préparé par un labour profond suivie d'un passage croisé d'un cultivateur à dent puis d'un rouleau croskill afin de briser les mottes et de préparer le lit de semence (figures 8 et 9).



Figure 8 : Cultivateur à dents



Figure 9 : Rouleau croskill

II.6.2.Préparation des semences

Au début, on a commencé à couper la barbe des épis de chaque variété pour faciliter le battage à l'aide d'une batteuse expérimentale. Ensuite, on a fait le comptage de 80 graines pour chaque ligne avec un appareil adapté de qui s'appelle « Numigral ». A la fin de cette opération, on a préparé 5 paquets de 80 graines répétés 3 fois (Figures 10, 11,12 et 13).



Figure 10 : coupure de barbe



Figure 11 : battage des épis



Figure 12 : comptage de graine

Figure 13 : les paquets de semence

II.6.3. Le semis

Réalisé en ligne le 08/01/2020 à la main (Fig. 14). Chaque 5 paquet sont semées dans chaque unité qui contient 5 lignes (1 paquet de 80 graines par ligne). Notre objectif est d'avoir une densité de 400 graines au mètre carré.



Figure 14 : Semis à la main

II.6.4.Traitements chimiques

Durant la campagne nous avons appliqué un traitement à titre préventif et curatif, plus précisément le 05/02/2020, à l'aide d'un pulvérisateur contre les mauvaises herbes et champignons qui ont infesté la culture (Fig.14, Annexe 2).



Figure 15 : Pulvérisation des produits chimiques

II.6.5.Récoltes

C'est l'humidité du grain qui est comprise entre 18-20 % qui a servi de critère pour déterminer la date de récolte du blé (Fig. 16). La récolte a été effectuée séparément pour chaque unité expérimentale le 21/06/2020 à l'aide d'une faucille.



Figure 16 : la récolter du blé avec une faucille

II.7. Méthodes d'étude et d'observation

Les mesures ont été effectuées sur deux à trois lignes de chaque unité expérimentale. Les plants sont choisis aléatoirement au milieu de la parcelle pour éviter l'effet bordure.

Tout au long de l'expérimentation plusieurs paramètres ont été prélevés :

II.7.1. Nombre de plants levés (LVE)

Paramètre déterminé par comptage du nombre de plant levé pour chaque échantillon.

Cette Mesure est effectuée afin de nous renseigner sur le pouvoir de germination de chaque variété.

A partir du nombre de plants levés un taux de levée en % a été calculé (PL%) en divisant le nombre de plants levés (NPL) par rapport au nombre de graines semés par mètre carré.

$$PL \% = \frac{NPL}{400} \times 100$$

II.7.2. Nombre de talles herbacées

Il est déterminé par le comptage du nombre de talles herbacée sur chaque plant au stade plein tallage, à partir du stade 4 feuilles le plant commence à former le plateau de tallage (dans notre cas le comptage a été fait le 08/03/2020).

II.7.3. Nombre d'épis par mètre carré (NE)

Il a été déterminé par comptage des épis des deux lignes médianes de chaque unité expérimentale.

II.7.4. Hauteur des plans (LTG)

Mesurée du sol jusqu'au sommet de la strate moyenne des épis, barbes non incluses,

Cette mesure est prise sur 3 plants au hasard pour chaque unité expérimentale, on a commencé la mesure le 08/06/2020.

II.7.5. Longueur de l'épi (LEP)

Dans cette étape, la mesure est effectuée avec un mètre ruban du début de l'épi jusqu'à la plus haute graine (barbe non incluse) cette opération a été faite le 08/06/2020 sur 3 épis de chaque unité.

II.7.6. Longueur de la barbe (LBR)

Comme celle d'avant, la mesure a été faite le 08/06/2020 sur des barbes de 3 épis choisis au hasard en commençant de la fin de l'épi à l'aide d'un mètre ruban.

II.7.7. Nombre de talles épis (NTE)

Au stade de maturation, le comptage des talles épis a été fait le 07/06/2020 en prenant 3 plants au hasard dans chaque unité.

II.7.8. Nombre de grains par épi (NGE)

Mesure effectuée pour chaque échantillon, sur 5 épis prélevés au hasard au laboratoire à l'aide d'un Numigral.

II.7.9. Poids de milles grains (PMG)

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

II.7.10. Rendement en biomasse végétative (MV)

Mesure effectuée à maturité après récolte des échantillons sans passage à l'étuve à l'aide d'une balance électrique.

II.7.11. Rendements théorique (RDT)

Après la récolte de chaque unité, nous avons procédé au pesage du produit de chaque unité (variété).

8. Méthode d'analyse statistique des résultats

Les résultats obtenus sur le terrain sont traités et analysés à l'aide du logiciel R. Des analyses de variances ont été faites afin de déterminer l'existence d'une variabilité à l'intérieur des variétés de blé dur étudiées pour les différents paramètres étudiés.

Le test de Student-Newman-Keuls (SNK) a été utilisé après que les résultats de l'ANOVA ont été significatifs afin d'identifier les groupes homogènes de variétés qui sont sensiblement différents les uns des autres.

Pour évaluer la dépendance entre les différentes variables étudiées le test de corrélation de Pearson a été utilisé pour calculer une matrice de corrélation.

Afin de répartir les différentes variétés en un nombre de classes limités, une classification ascendante hiérarchique (CAH) a été développée à partir des différents paramètres étudiés et un dendrogramme a été illustré.

Résultats et discussion

III.1. Analyse de variance

III.1.1. Analyse des paramètres morphophénologiques

A/ Nombre de plan levée (LVE)

L'analyse de la variance a montrée des différences significatives entre les différentes variétés, mais ne montre aucune différence significative entre les blocs (Tableau 4). Les résultats obtenus sont compris entre 43,17 (53,95%) et 7,77 (9,58%) de taux de levée (Figure17).

Tableau 4 : analyse de la variance pour la levée (LVE) .

	Df	Sumsq	Meansq	F value	Proba	sign
VAR	43	10.258	0.2386	1.613	0.0344	*
BLOC	2	0.279	0.1393	0.942	0.3945	NS
RESIDUELLE	76	11.240	0.1479			

Le test de Newman et Keuls nous a permis aussi de regrouper les variétés en trois groupes homogènes (Annexe 3).

- Le premier groupe est composé de la variété Mansourah (V39) avec 53,95% de taux de levée.
- Le deuxième groupe rassemble 42 variétés avec des taux de levée entre 13,95 % et 47,91% de taux de levée.
- Le dernier groupe est composé de la variété Saoura (V42) avec 9.58% de taux de levée.

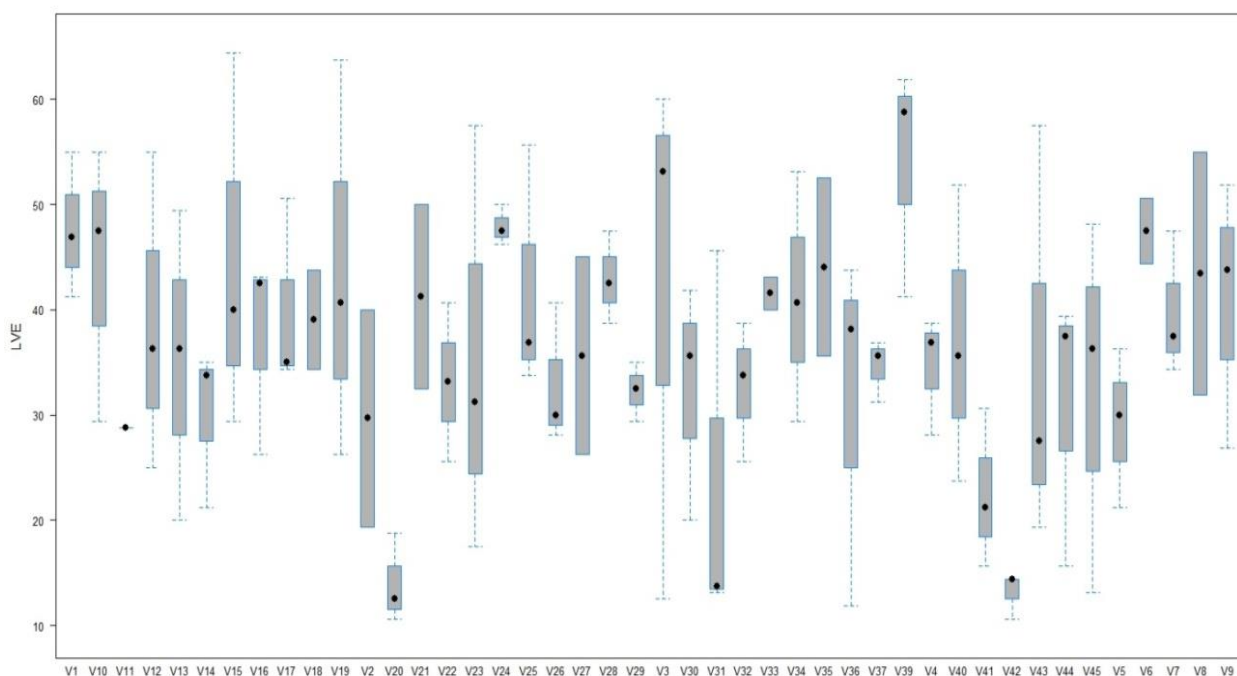


Figure 17 : Comportement de chaque variété de blé dur pour la levée (LVE).

B/ Nombre de talles herbacées (NTH)

L'analyse de variance pour le nombre de talles herbacées (NTH) a fait ressortir des différences significatives entre les moyennes des différentes variétés étudiées mais ne montre aucune différence significative entre les blocs (Tableau 5). Les résultats obtenus sont compris entre 7 et 1,17 de nombre de talles herbacées (figure 18).

Tableau 5 : analyse de variance du poids spécifique foliaire.

	Df	Sumsq	Meansq	F value	proba	sign
VAR	43	139.873	3.2529	1.7476	0.0157	*
BLOC	2	8.138	4.0688	2.1860	0.1190	NS
RESIDUELLE	80	148.904	1.8613			

Le test de Newman et Keuls nous a permis aussi de regrouper les variétés en trois groupes homogènes (Annexe 3).

- Le premier groupe est composé de la variété Kebir (V21) avec 7 de nombre de talles herbacées.
- Le deuxième groupe rassemble 41 variétés avec un nombre de talles herbacées entre 5,5 et 2,33 de nombre de talles herbacées.
- Le dernier groupe est composé de 2 variétés : la variété Semito (V14) avec 2,00 et la variété Ofanto (V18) avec 1,75 de nombre de talles herbacées.

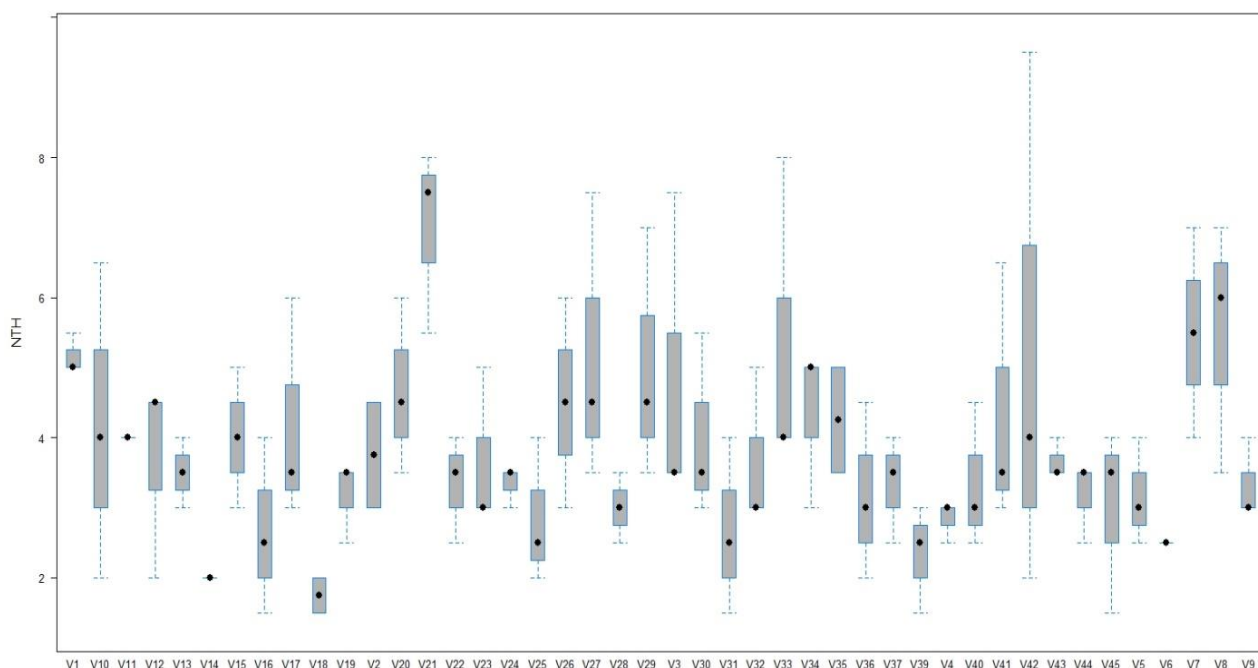


Figure 18 : Comportement de chaque variété de blé dur pour le nombre de talles herbacées (NTH).

C/ Longueur de la tige principale (LTG)

L'analyse de la variance pour la longueur de la tige principale (LTG) a montré des différences significatives entre les différentes variétés et entre les différents blocs (Tableau 6). La longueur de la tige principale a varié entre 117,66 cm et 35,74 cm (figure 19).

Tableau 6 : analyse de variance pour la longueur de la tige principale (LTG)

	Df	Sumsq	Meansq	F value	proba	sign
VAR	43	45454	1057.07	38.999 <	2.2e-16	***
BLOC	2	1185	592.60	21.863	2.662e-08	***
RESIDUELLE	80	2168	27.11			

Le test de Newman et Keuls nous a permis aussi de regrouper les variétés en 19 groupes homogènes (Annexe 3).

- Le premier groupe est composé de 2 variétés : la variété Djenah Khetifa (V4) avec 117.66 cm et Hedba 3** (34) avec 115.35 cm de longueur de la tige principale.
- Le dernier groupe est composé de 3 variétés avec une longueur de la tige principale entre 53.77 et 52.80 cm.
- Les autres groupes ont donnés des valeurs intermédiaires entre 112.37 cm (variété Adjini / V11) et 55.18 cm (variété Beni Mestina / V6).

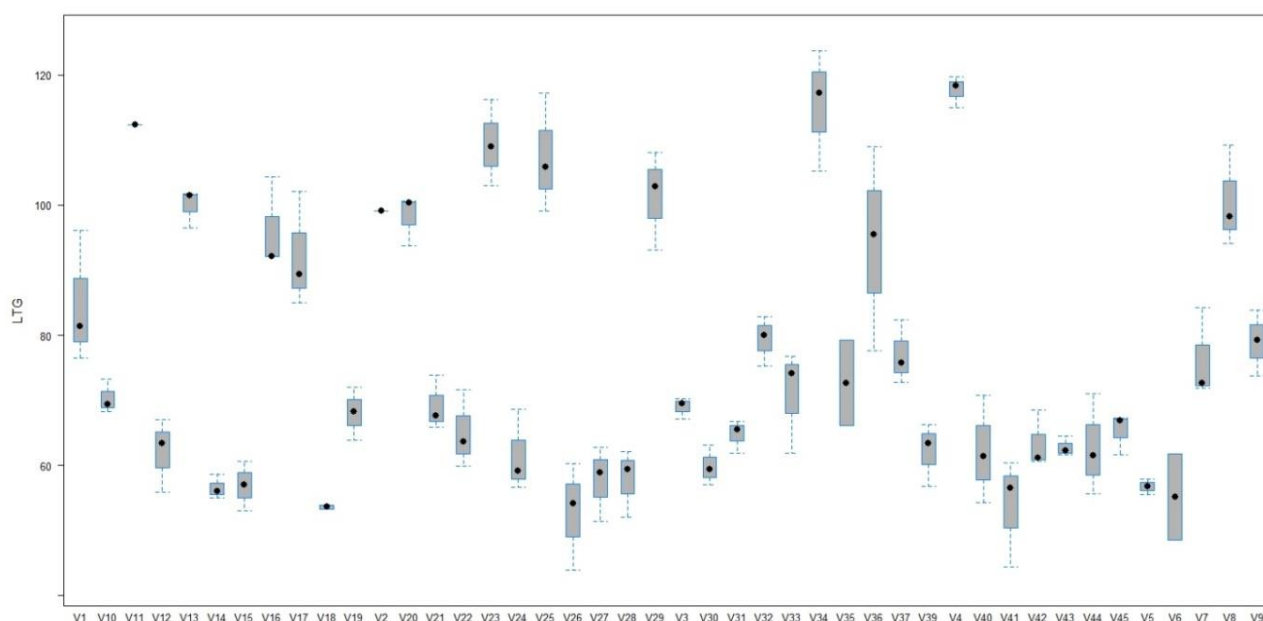


Figure 19 : Comportement de chaque variété de blé dur pour la longueur de la tige principale (LTG).

D/ Longueur de l'épi (LEP)

L'analyse de la variance pour Longueur de l'épi (LEP) montre de différences très hautement significatives entre les différentes variétés étudiées et très significative entre les différents blocs (Tableau 7). Les résultats obtenus sont compris entre 9.46 cm et 1.98 cm (figure 20).

Tableau 7 : analyse de la variance pour la longueur de l'épi (LEP)

	Df	Sumsq	Meansq	F value	proba	sign
VAR	43	129.007	3.00016	9.8574 <	2.2e-16	***
BLOC	2	3.199	1.59954	5.2555	0.007171	**
RESIDUELLE	80	24.349	0.30436			

Le test de Newman et Keuls nous a permis aussi de regrouper les variétés en 19 groupes homogènes (Annexe 3).

- Le premier groupe est composé de 2 variétés : la variété Langlois (V25) avec 9.46 cm et T.POL x Zenati bouteille (V20) avec 9.36 cm de Longueur de l'épi.
- Le dernier groupe est composé exclusivement de la variété Simeto (V14) avec 5.53 cm de Longueur de l'épi.
- Les autres groupes ont donnés des valeurs intermédiaires entre 8.77cm (Hedba 3** / V34) et 5.58 cm (Ofanto /V18).

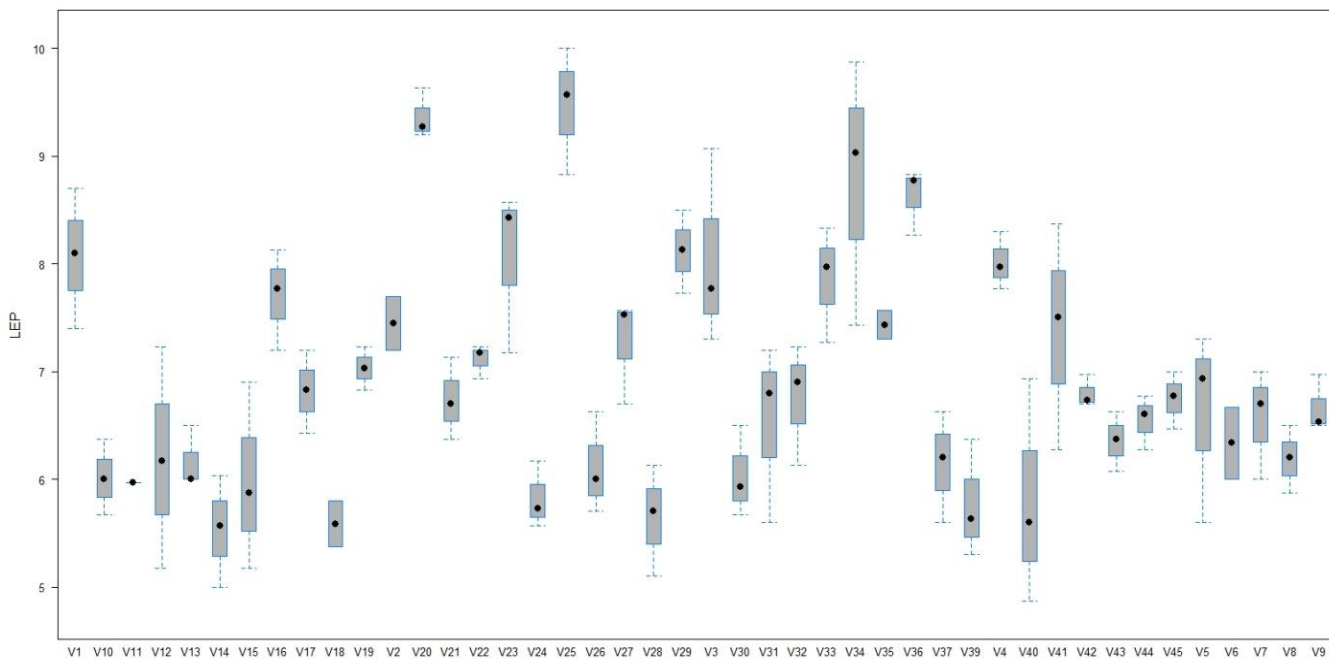


Figure 20 : Comportement de chaque variété de blé dur pour la longueur de l'épi (LEP).

E/ Longueur de la barbe (LBR)

L'analyse de la variance pour longueur de la barbe (LBR) montre de différences très hautement significatives entre les différentes variétés étudiées et significatives entre les différents blocs (Tableau 8). Les résultats obtenus sont compris entre 17.95 cm et 1.11 cm (figure 21).

Tableau 8 : analyse de la variance pour la longueur de la barbe (LBR)

	Df	Sumsq	Meansq	F value	proba	sign
VAR	43	850.06	19.7688	11.0658 <	2e-16	***
BLOC	2	15.23	7.6126	4.2612	0.1748	*
RESIDUELLE	79	141.13	1.786			

Le test de Newman et Keuls nous a permis aussi de regrouper les variétés en 11 groupes homogènes (Annexe 3).

- Le premier groupe est composé de la variété Bidi (V32) avec 17.95 cm de longueur de la barbe.
- Les autres variétés se sont réparties en 10 groupes avec des valeurs qui varient entre 17.86 cm (Guemgoum erkhem /V36) et 3.33 cm chez la Population Tamanrasset (V35)

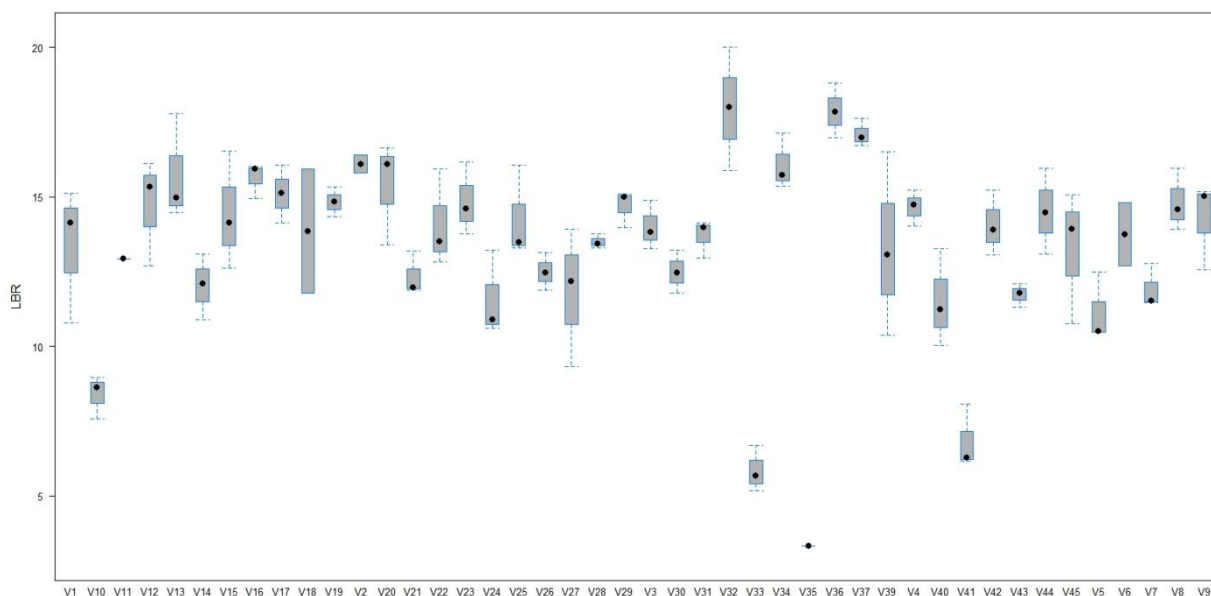


Figure 21 : Comportement de chaque variété de blé dur pour la longueur de la barbe (LBR)

F/ Nombre de talles épis (NTE)

L'analyse de la variance pour le nombre de talles épis (NTE) ne montre aucune différence significative entre les différentes variétés étudiées mais entre les différents blocs on remarque qu'il y a des différences très hautement significative (Tableau 9). Les résultats obtenus sont compris entre 4 et 1NTE.

Tableau 9 : analyse de la variance pour le Nombre de talles épis (NTE)

	Df	Sumsq	Meansq	F value	proba	sign
VAR	43	19.6623	0.4573	0.9447	0.5736	NS
BLOC	1	9.1098	9.1098	18.8205	8.826e-05	***
RESIDUELLE	42	20.3295	0.4840			

Le test de Newman et Keuls nous a permis aussi de regrouper les variétés en 1 groupe homogène (Annexe 3).

Un seul groupe qui compose de 45 variétés avec un nombre de talles épis entre 3,5 et 1,33.

III.1.2. Analyse de la biomasse

A/ Nombre de grains par épi (NGE)

L'analyse de la variance pour le nombre de grains par épi (NGE) ne montre aucune différence significative entre les différentes variétés étudiées et entre les différents blocs (Tableau 10). Les résultats obtenus sont compris entre 34 graines et 11 graines (figure 22).

Tableau 10 : analyse de la variance pour lenombre de grains par épi (NGE)

	Df	Sumsq	Meansq	F value	proba	sign
VAR	43	2476.19	57.586	1.1201	0.3585	NS
BLOC	1	38.41	38.408	0.7471	0.3924	NS
RESIDUELLE	41	2107.83	51.411			

Le test de Newman et Keuls nous a permis aussi de regrouper les variétés en un seul groupe homogène avec un nombre de talles épis qui varie entre 3,5 et 1,3 (Annexe 3).

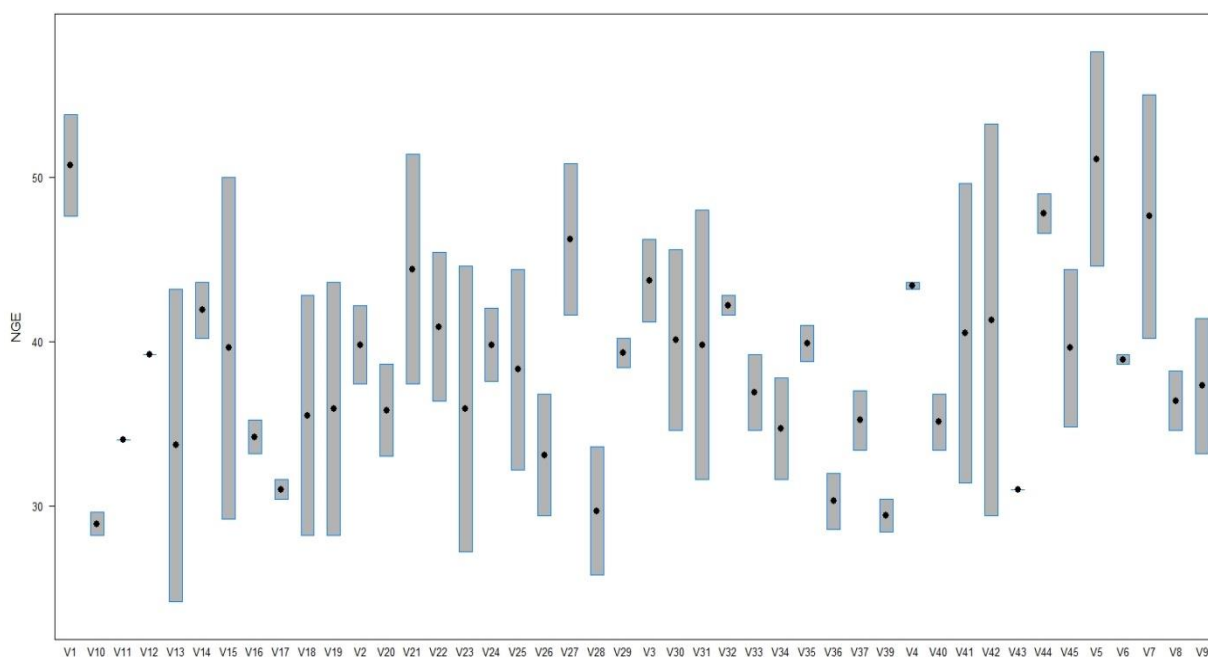


Figure 22 : Comportement de chaque variété de blé dur pour la longueur de la barbe (LBR)

B/ Poids de 1000 grains (PMG)

L'analyse de la variance pour le poids de 1000 grains (PMG) a fait ressortir des différences très hautement significatives entre les différentes variétés étudiées et des différences significatives entre les différents blocs (Tableau 11). Les résultats obtenus sont compris entre 62.88 g et 25.29 g (figure 23).

Tableau 11 : analyse de la variance pour le poids de 1000 grains (PMG)

	Df	Sumsq	Meansq	F value	proba	sign
VAR	43	3267.7	75.993	2.7107	0.0008611	***
BLOC	1	143.8	143.838	5.1307	0.0288562	*
RESIDUELLE	41	1149.4	28.035			

Le test de Newman et Keuls nous a permis aussi de regrouper les variétés en 5 groupes homogènes (Annexe 3).

- Le premier groupe est composé de la variété Guemgoum erkhem (V36) avec 62.89 g de poids de 1000 grains
- Le 2^{ème} groupe est composé de la variété Ofanto (V18) avec 61.11 g de PMG.
- Le 3^{ème} groupe est composé de 39 variétés avec un poids de 1000 grains entre 59.53 et 40.47g.
- Le 4^{ème} groupe est composé de la variété Saoura(V42) avec 39.59 g de PMG.
- Le 5^{ème} groupe est composé de 2 variétés : la variété POP Tamanrasset(V35) avec 38.24 g et la variété Setifis (V13) avec 36.71 g de PMG.

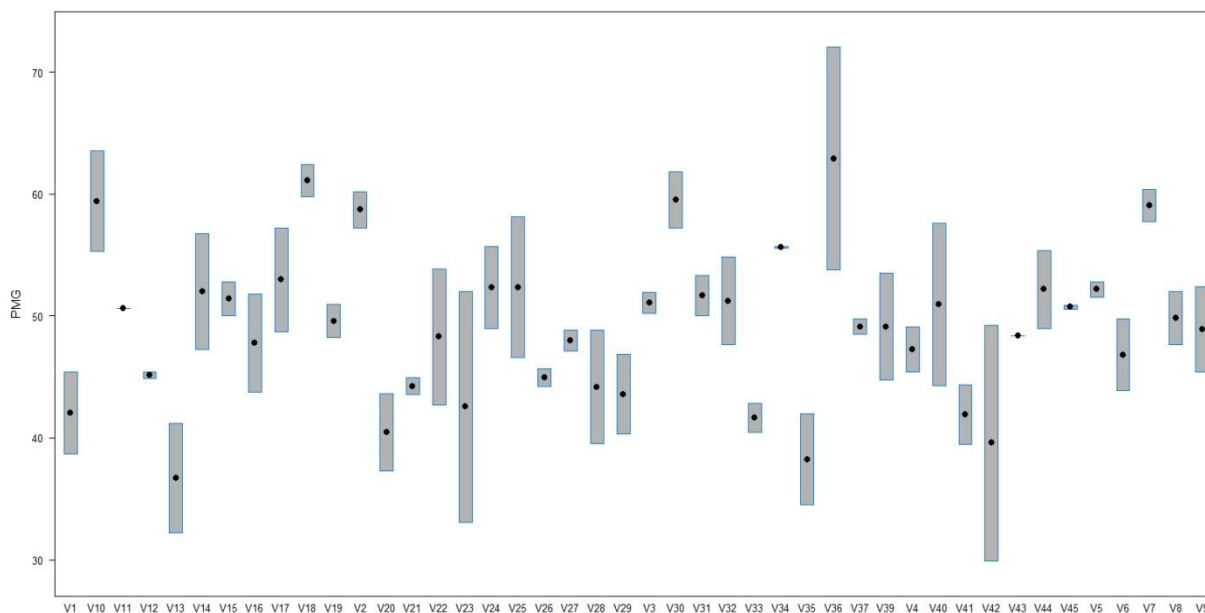


Figure 23 : Comportement de chaque variété de blé dur pour le poids de 1000 grains (PMG)

C/ Rendement en biomasse végétative (MV)

L'analyse de la variance pour le rendement en biomasse végétative (MV) a fait ressortir des différences très hautement significatives entre les différentes variétés étudiées et des différences très significatives entre les différents blocs (Tableau 12). Les résultats obtenus sont comprises entre 400 g et 116.67 g (figure 24).

Tableau 12 : analyse de la variance pour le rendement en biomasse végétative (MV)

	Df	Sumsq	Meansq	F value	proba	sign
VAR	43	7865996	182930	1.5450	0.047786	*
BLOC	2	1222802	611401	5.1637	0.00734	**
RESIDUELLE	78	9235531	118404			

Le test de Newman et Keuls nous a permis aussi de regrouper les variétés en 3 groupes homogènes (Annexe 3).

- Le premier groupe est composé de la variété Adjini (V11) avec 2000 g de rendement en biomasse végétative.
- Le deuxième groupe rassemble 34 variétés avec un rendement en biomasse végétative entre 1483.33 et 862.50 g.

- Le dernier groupe est composé de 9 variétés avec un rendement en biomasse végétative entre 800 et 583.33 g.

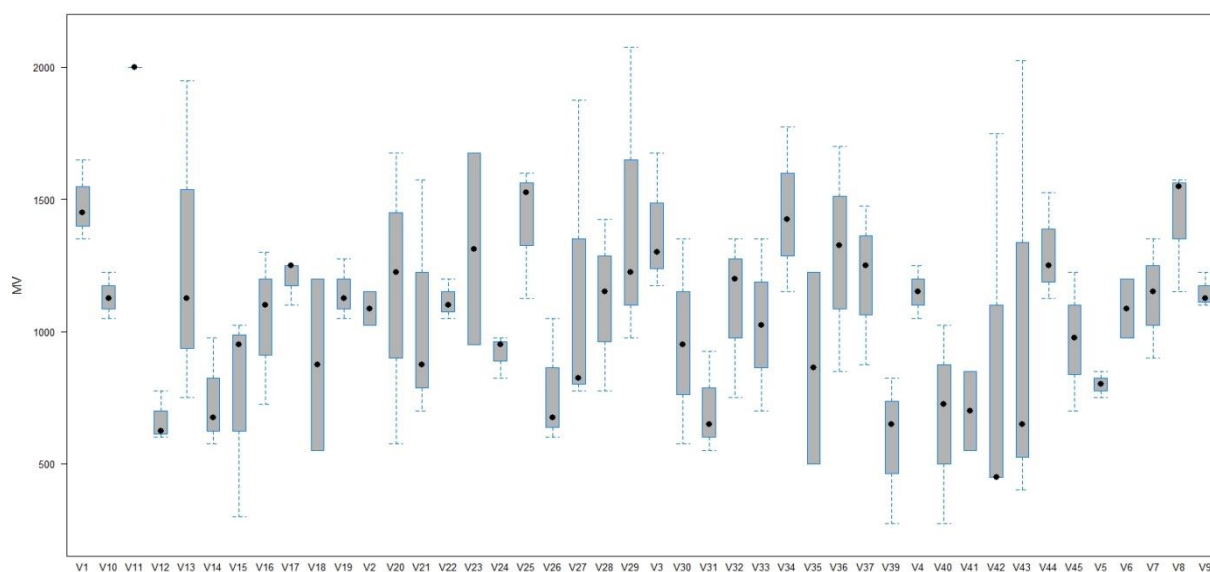


Figure 24 : Comportement de chaque variété de blé dur pour le rendement en biomasse végétative (MV).

D/ Le rendement théorique (RDT)

L'analyse de la variance pour le rendement théorique (RDT) ne montre aucune différence significative entre les variétés étudiées mais on remarque des différences très significatives entre les différents blocs (Tableau 13). Les résultats obtenus sont compris entre 192.56 qx/ha et 25.81 qx/ha, et le test de Newman et Keuls nous a permis aussi de regrouper les variétés en 1 groupe homogène (Annexe 3).

Tableau 13 : analyse de la variance pour le rendement théorique (RDT)

	Df	Sumsq	Meansq	F value	proba	sign
VAR	43	43905	1021.0	1.0787	0.4047	NS
BLOC	1	19112	19112.1	20.1908	5624e-05	***
RESIDUELLE	41	38810	946.6			

III.1.3. Matrice des corrélations

Le nombre de plan levée (LVE) est corrélé positivement avec le Nombre de talles épis (NTE) et le rendement (RDT), ceci implique que les variétés qui ont un nombre de plan levé élevé ont aussi un nombre de talle épi élevé et aussi un rendement élevé.

La longueur de la tige principale (LTG) est corrélé positivement avec la longueur de l'épi (LEP), la longueur de la barbe (LBR), le rendement en biomasse végétative (MV), mais corrélé négativement avec le nombre de talles épis (NTE) et le rendement (RDT), ceci implique que les variétés qui ont la longueur de la tige principale (LTG) élevé ont aussi la longueur de l'épi (LEP), la longueur de la barbe (LBR), le rendement en biomasse végétative (MV) élevé par contre ont le nombre de talles épis (NTE) et le rendement (RDT) faible (Annexe 4).

Le nombre de grains par épi (NGE) est corrélé positivement avec le rendement (RDT), ceci implique que les variétés qui ont un nombre de grains par épi (NGE) élevé ont aussi un rendement (RDT) élevé (Annexe 4).

Le nombre de talles épis (NTE) et le rendement (RDT) sont corrélé positivement, ceci implique que les variétés qui ont Le nombre de talles épis (NTE) élevé ont aussi le rendement élevé (Annexe 4).

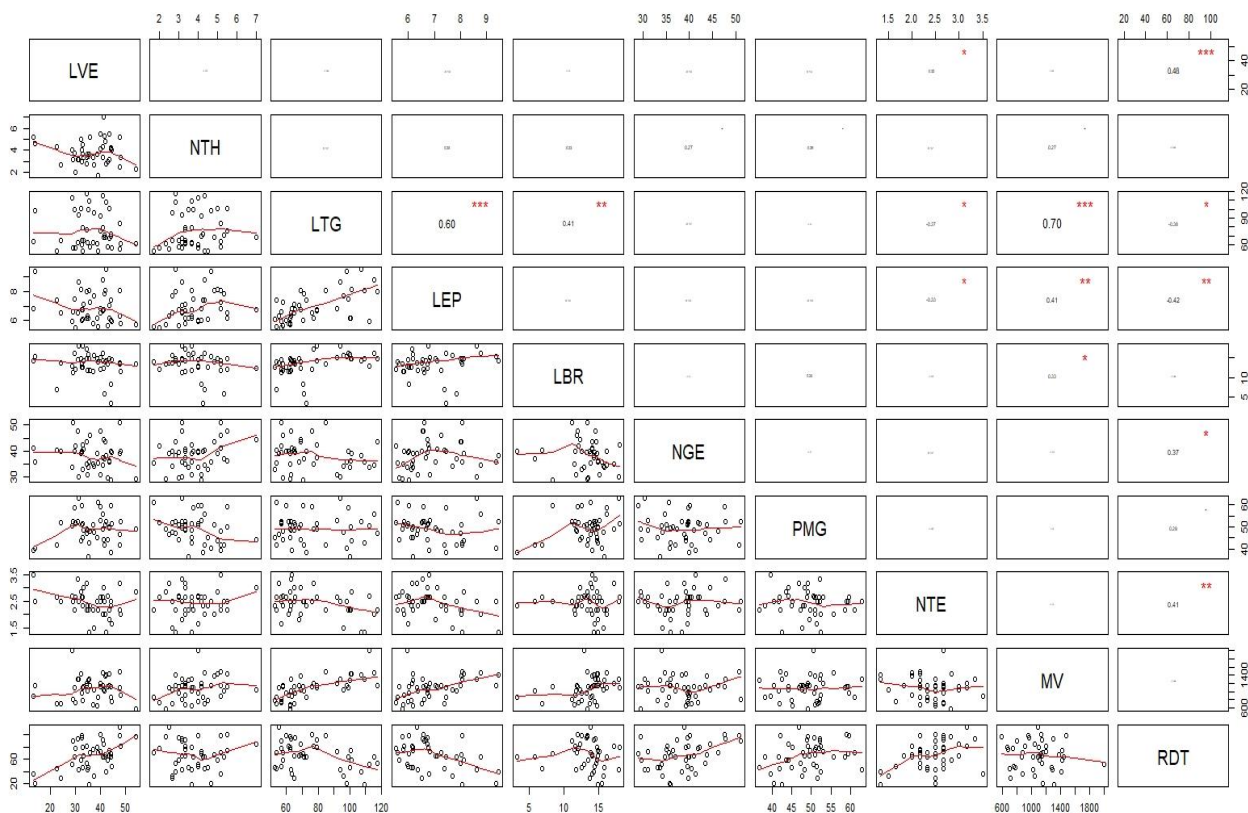


Figure 25 : Matrice des corrélations entre les différentes variables étudiées. (Annexe 4).

III.1.4. Classification ascendante hiérarchique (CAH)

Pour avoir un aperçu global, nous avons fait une autre analyse synthétique pour discerner les différentes variétés pour toutes les variables retenues.

L'analyse du dendrogramme des variétés nous permet de distinguer 03 groupes différents, chaque groupe forme plusieurs ensembles des variétés (variétés étudiées) en fonction de son comportement vis-à-vis des conditions de l'année :

- Le groupe 1 rassemble les variétés suivantes : (V31), (V44), (V9), (V5), (V43), (V22), (V3), (V30), (V12), (V33), (V8), (V16), (V28), (V18).
- Le groupe 2 rassemble les variétés suivantes : (V40), (V41), (V24), (V39), (V38), (V15), (V26), (V25), (V19), (V37), (V32), (V2), (V21), (V17), (V11), (V10), (V6), (V34), (V4).
- Le groupe 3 rassemble les variétés suivantes : (V13), (V35), (V36), (V29), (V27), (V14), (V1), (V42), (V20), (V23).

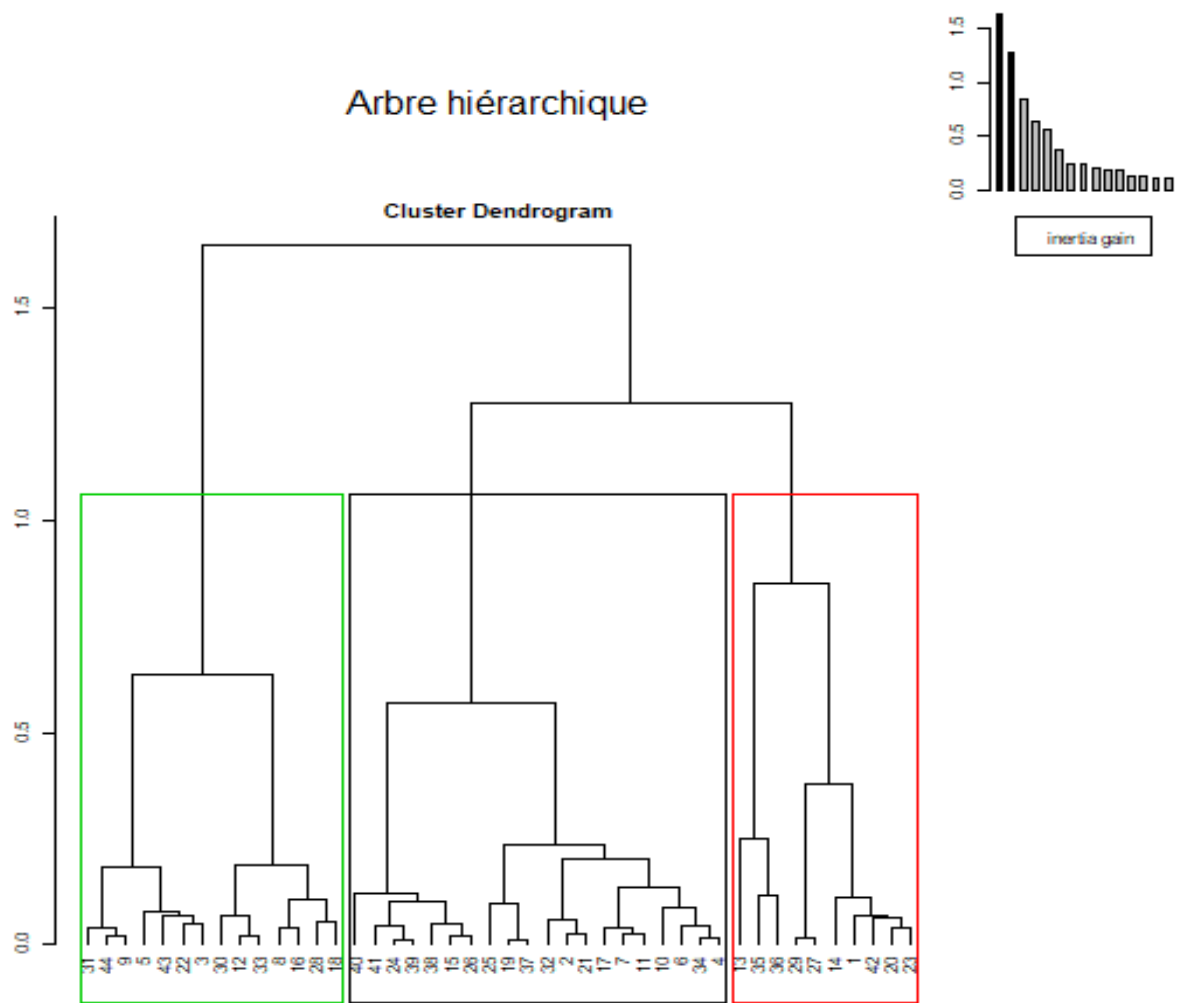


Figure 26 : la classification ascendante hiérarchique (CAH) pour les variétés du blé étudiées.

Conclusion générale

A travers cette étude, nous avons procédé à l'analyse du comportement de 45 variétés de blé dur dans une zone pédoclimatique méditerranéenne à Alger.

Les résultats de notre étude font ressortir une variabilité génétique importante entre les variétés de blé dur étudiées. En effet, des différences significatives ont été signalées entre les variétés pour le nombre de plants levés, le nombre de talles herbacées, la longueur de la tige principale, la longueur de l'épi, la longueur de la barbe, le poids de mille grains, le rendement en biomasse végétative, par contre il n'y a pas eu de différences significatives pour le nombre de talles épis, le nombre de grains par épi et le rendement.

L'analyse des corrélations entre les différents paramètres a permis de montrer que :

- les variétés qui ont un taux de levée élevé ont aussi un rendement élevé mais un nombre de talles épi faible.
- les variétés qui ont une longueur de la tige principale importante ont aussi des épis longues avec des barbes longues et un rendement en biomasse végétative important par contre elles développent moins de talles épis et donnent moins de rendement en grain.
- les variétés qui ont un nombre de talles épis élevé avec un nombre de grains par épi élevé donneront un rendement important.

Les conditions climatiques de la campagne 2019/2020 ont été exceptionnelles. En début de campagne les pluies ont été rares, ce qui s'est répercuté négativement sur la levée mais bien que les pluies ont été tardives (mars/avril), elles ont été bénéfiques pour sauver la saison puisqu'elles ont favorisé l'augmentation des autres composantes du rendement comme le nombre de talles épis, le nombre de grains par épi et le poids de mille grains.

En zone méditerranéenne, la production agricole est généralement fortement limitée par les différentes contraintes abiotiques. L'irrégularité des précipitations et les périodes de sécheresse engendrées sont particulièrement responsables de la faiblesse des rendements et de la fluctuation de la production.

Notre étude a été réalisée pendant une seule campagne et sur une seule zone. En réalité elle doit être répétée plusieurs fois et dans différentes zones climatiques du pays, en prenant en considération les meilleures variétés qui possèdent un rendement stable en dépit des conditions climatiques.

Les résultats obtenus ne sont que préliminaires et ne représentent que la campagne en court et l'étude doit être reprise pendant plusieurs années pour mieux vérifier les données et apporter les conclusions nécessaires.

Références

Bibliographiques

A/

Amokrane A. (2001). Evaluation et utilisations de trois sources de germoplasme de blé dur (*Triticum durum* Desf.). Thèse de Magister, Institut d'Agronomie, Université Colonel El Hadj Lakhdar, Batna, 80p

Anonyme . (1981). Larousse agricole. Edition Larousse. Publié sous la direction de Jean M Clément. 171-253 p.

B/

Boeuf F. (1932). Le blé en Tunisie. Ann. Serv. Botanique et Agronomique Tunisie, Tunis, 1-454 p.

Bœuf F. (1948). Objectifs de la recherche agronomique, méthodes d'expérimentation. Nouvelles encyclopédies agricoles. 481 p.

Bonjean A. Picard E. (1991). Les céréales à paille. Origine-histoire-économie-sélection. Ligugé ; Poitiers : Aubin imprimeur. 36 p.

Bousalhih B. (2015). Déterminisme génétique de l'indice de récolte et de certains caractères morphologiques et agronomiques chez le blé dur (*Triticum durum* Desf.) dans les conditions du haut Chéllif. Thèse de doctorat en sciences agronomiques, Spécialité phytotechnie, Ecole Nationale Supérieure Agronomique, El-Harrach, Algérie.

Brouillet L. Coursol F. Favreau M. (2006). VASCAN. The database of Canadian vascular plants. Herbar Marie-Victorin, Institut de recherche en biologie végétale, Université de Montréal. <http://data.canadensys.net/vascan/about>.

C/

Cadi A. (2005). Caractérisation des zones céréalières potentielles à travers le nord d'Algérie. Céréaliculture N°44-1er Semester, 36-39 p.

D/

Doré C. Varoquaux F. (2006). Histoire et amélioration de cinquante plantes cultivées. Ed INRA. 812p

Ducellier L. (1930). Espèces et variétés de céréales cultivées en Algérie. Direction de l'Agriculture et de la Colonisation. 1-62 p.

E/

Erroux, J.S.D. (1949). Les blés des oasis sahariennes. Université d'Alger Inst.Rech.Saharienne. Mémoire 7, 179 p.

F/

Feldman, M. (2001): Origin of cultivate wheat. In: Bonjean, A.P., Angus, W.J. (Eds.). The world wheat book-A history of wheat breeding. Lavoisier Publishing, Paris, France. 3-58 p.

FAO. (2018). Perspective de récolte et situation alimentaire.

G/

Gueorguiv D. Arifi. (1978). Corrélation entre le tallage et l'épiaison du blé dur .AL AWAMIA. Revue. Marocaine N° 55, 57- 53 p.

H/

Hamed M. (1979). Plantes et culture des cultures céréalières, les cultures légumineuses. Syrie.

Harlan J.R. (1975). Our vanishing genetics resources. Science.

Hébrard J.P. (1996). Blé dur : objectif qualité, NUTRITION : des pâtes épatantes. Document édité à l'occasion du colloque : perspectives blé dur, Toulouse, Labège, 26 Novembre 1996 organisé par : ITCF-ONIC-INRA- ITCF, 6-7 p.

Henry Y. Buysen J. (2000). L'origine du blé. Pour la Science 26,60-62 p.

Herve Y. (1979). Introduction à l'amélioration des plantes. Cours. École nationale supérieure agronomique de Rennes.

I/

ITGC. (1999). Analyse des contraintes liées à la céréaliculture. Programme de développement de la filière céréale, 8-10 p.

J/

Prats J. (1966) : les céréales. ED. Bailliere, 332 p.

L/

Laumont p. et Erroux J. (1961) Inventaire des blés dur rencontrés et cultivés en Algérie. Mémoire de la société d'histoire naturelle de l'Afrique du nord –Alger. La thypolitho et Jules carbonel réunie.

M/

Monneveux P. (2002). Bilan d'activités du laboratoire sur le thème : amélioration de la tolérance a la sécheresse du blé sur. UER de génétique et amélioration des plantes, ENSA - INRA Montpellier, 36 p.

Moule C. (1971). PHYTOTECNIE SPÉCIALE TOME II : CÉRÉALES. PARIS : La maison rustique, 94 p.

N/

Nastasi V. (1964). Wheat production in Ethiopia. Improv. (FAO), 1 (3).

Negassa M. (1986). Estimates of phenotypic diversity and breeding potential of Ethiopian wheats. Hereditas 104, 41-48 p.

Nedjeh I. (2015). Changements physiologiques chez des plantes (Blé dur *Triticum durum* Desf.) exposées à une pollution par un métal lourd (plomb) thèse de doctorat en science en biologie végétale et environnement. Université Badji Mokhtar - Annaba Algérie, 1, 4, 5 p.

O/

Okamoto M. (1957). Asynaptic effect of chromosomes V wheat inf serv, 5-6 p.

P/

Pena R.J. Pfeiffer W.H. (2005). Chapter 22. Breeding methodologies and strategies for durum wheat quality improvement. In: Conxita R., Nachit M., di Fonzo N., Araus J.L., Pfeiffer W.H & Slafer G.A. (eds.). Durum wheat breeding: current approaches and future strategies, Vol. 2. Food product press, 663-686 p.

R/

Rachedi M. (2003). Les céréales en Algérie, problématique et option de réforme, Céréaliculture 38, 1-7 p.

Ruel T. (2006). Document sur la culture du blé, Ed : Educagri, 18 p.

S/

Scofield S. (1902). The Algerian durum wheat. Washington, 6 p.

Selmi R. (2000). Fin du mythe de l'autosuffisance alimentaire et place aux avantages comparatifs. Revue Afrique Agriculture, N° 280, 30-23 p.

Soltner D. (1990). Les grandes productions végétales céréalières, plantes sarclées- prairies 16ème Ed, collection sciences techniques agricoles, 464 p.

Soltner. D. (1990). les grandes productions végétales : céréales, plantes sarclées, prairie. Coll. Sciences et techniques agricoles, 17ème Ed, 464 p.

Soltner. (2005). Les grandes productions végétales céréalières, plantes sarclées- prairies. 20ème Ed, collection sciences techniques agricoles, 464 p.

T/

Troccoli A. Borrelli G.M. De-Vita P. Fares C. Di-Fonzo et N. (2000). Mini review: durum wheat quality: a multidisciplinary concept. Journal of Cereal Science, 32: 99-113 p.

V/

Valdeyron G. (1961). Génétique et amélioration des plantes. Ed. J. Ballière et fils Paris, 127-242 p.

Y/

Yves H et Buyer J. (2000). L'origine des blés. Pour les sciences hors-série N° 26, 60 – 62 p.

Annexe 1 : Analyses de sol de la station expérimentale d'oued Smar

Code	Sable %	Argile %	Limon %
Horizon (0-20 cm)	8	60	32
Horizon (20-40 cm)	12	60	28
Horizon (40-60 cm)	8	60	32

Annexe 2 : Présentation des caractéristiques des herbicides et fongicides appliqués

Matières active	30g/L de Pinoxaden, 30g/L de Clodinafop-propargyl, 7.5 g/L Florasulam, 7.5 g/L Cloquitocet-mexyl
Nom commerciale	TRAXOS® ONE
Mode d'action	Systémique,Foliaire
Application	Blés
Utilisation	Graminées adventices majeures (Les Folles avoine, Les Phalaris, Ray grass rigide, Ray grass d'Italie) et Dicotylédones adventices majeures (Moutarde Coquelicot, Ggaillet Renouée, Chrysanthème, Ravenelle, La mauve, Melilot).
Dose/ha	1 l/ha du stade 3 feuilles au début montaison de la céréale cultivée
Date d'application	05/02/2020

Matières active	Il associe deux matières actives : -Cyproconazole 80g/L -Azoxystrobine 200g/L (SC)
Nom commerciale	AMISTAR XTRA ®
Mode d'action	Systémique translaminaire
Application	Blés
Utilisation	Cultures : Céréales Ravageurs :Fusariose,Septoriose, Rouilles, Helminthosporiose
Dose/ha	0,5 – 0,75 l/ha
Date d'application	Mois d'avril

Matières active	6,25 gr/l Flurasulam+300 gr/l 2,4 D Ester
Nom commerciale	MSUTANG® 360 SE
Mode d'action	Florasulamagit par inhibition del'acetolactate synthétase (ALS) en bloquant la synthèse des acides aminés responsables de la division cellulaire dans les méristèmes
Application	Blés
Utilisation	Efficacité sur Dicotylédones : contrôle un large spectre d'adventices dicotylédones annuels et pluriannuels, en particulier les espèces les plus coriaces comme les Chardons, Gaillet, Chrysanthèmes, Coquelicot
Dose/ha	0.6 l/haen application foliaire.
Date d'application	Mois de mai

Annexe 3 : les analyses de la variance a partir le test de Newman et Keulsnous (les groupes homogènes).

Nombre de plan levé (LVE)

Variété	Moyenne	Groupe homogènes
V39	3.972713	a
V24	3.868938	ab
V6	3.858667	ab
V1	3.858192	ab
V35	3.767001	ab
V28	3.755788	ab
V10	3.749459	ab
V15	3.744666	ab
V8	3.734656	ab
V33	3.726549	ab
V25	3.715124	ab
V19	3.709047	ab
V21	3.696632	ab
V34	3.685854	ab
V7	3.674182	ab
V9	3.672936	ab
V17	3.672456	ab
V18	3.657983	ab
V12	3.605549	ab
V16	3.593796	ab
V40	3.563235	ab

V37	3.540959	ab
V27	3.537164	ab
V4	3.433879	ab
V3	3.530938	ab
V13	3.495239	ab
V22	3.482903	ab
V26	3.480847	ab
V32	3.473292	ab
V29	3.472301	ab
V23	3.452002	ab
V43	3.443404	ab
V30	3.434576	ab
V14	3.376895	ab
V11	3.358638	ab
V5	3.349331	ab
V44	3.348930	ab
V45	3.346415	ab
V2	3.326561	ab
V36	3.298116	ab
V41	3.075843	ab
V31	3.00501	ab
V20	2.606868	ab
V42	2.565119	b

Nombre de talles herbacées (NTH)

Variété	Moyenne	Groupes homogènes
V21	7.000000	a
V7	5.500000	ab
V8	5.500000	ab
V33	5.333333	ab
V1	5.166667	ab
V27	5.166667	ab
V42	5.166667	ab
V29	5.000000	ab
V3	4.833333	ab
V20	4.666667	ab
V26	4.500000	ab
V34	4.333333	ab
V41	4.333333	ab
V35	4.250000	ab
V10	4.166667	ab
V17	4.166667	ab
V11	4.000000	ab
V15	4.000000	ab
V30	4.000000	ab
V2	3.750000	ab
V12	3.666667	ab

V23	3.666667	ab
V32	3.666667	ab
V43	3.666667	ab
V13	3.500000	ab
V22	3.333333	ab
V24	3.333333	ab
V37	3.333333	ab
V40	3.333333	ab
V9	3.333333	ab
V19	3.166667	ab
V36	3.166667	ab
V44	3.166667	ab
V5	3.166667	ab
V28	3.000000	ab
V45	3.000000	ab
V25	2.833333	ab
V4	2.833333	ab
V16	2.666667	ab
V31	2.666667	ab
V6	2.500000	ab
V39	2.333333	ab
V14	2.000000	b
V18	1.750000	b

Longueur de la tige principale (LTG)

Variété	Moyenne	Groupe homogène
V4	117.66667	A
V34	115.35667	A
V11	112.37000	Ab
V23	109.43333	Abc
V25	107.41333	Abcd
V29	101.36667	Bcde
V8	100.54333	Bcde
V13	99.86667	Bcde
V2	99.12000	Bcde
V20	98.20000	Cde
V16	96.20333	Cdef
V36	94.03333	Def
V17	92.17667	Ef
V1	84.71000	Fg
V32	79.43333	Gh
V9	78.97667	Gh
V37	76.98667	ghi
V7	76.29000	ghi
V35	72.66500	ghij
V33	70.95333	hijk
V10	70.35333	hijk

V21	69.17667	hijkl
V3	68.96667	hijkl
V19	68.06667	hijkl
V45	65.30000	hijkl
V22	65.11000	hijkl
V31	64.75667	hijkl
V42	63.43333	ijkl
V43	62.81000	ijkl
V44	62.70000	ijkl
V40	62.17667	ijkl
V39	62.14333	ijkl
V12	62.11333	ijkl
V24	61.45333	ijkl
V30	59.87667	jkl
V28	57.88000	jkl
V27	57.75667	jkl
V15	56.96667	jkl
V5	56.77000	jkl
V14	56.58667	jkl
V6	55.18500	kl
V41	53.77667	l
V18	53.61500	l
V26	52.80000	l

Longueur de l'épi (LEP)

Variété	Moyenne	Groupe homogène
V25	9.466667	A
V20	9.366667	A
V34	8.776667	Ab
V36	8.623333	Abc
V29	8.120000	Bcd
V1	8.066667	bcde
V23	8.056667	bcde
V3	8.046667	bcde
V4	8.013333	bcde
V33	7.856667	bcdef
V16	7.700000	bcdefg
V2	7.450000	bcdefgh
V35	7.435000	bcdefgh
V41	7.380000	bcdefghi
V27	7.266667	bcdefghij
V22	7.110000	cdefghij
V19	7.030000	cdefghij
V17	6.820000	defghij
V42	6.800000	defghij
V32	6.753333	defghij
V45	6.746667	defghij

V21	6.733333	defghij
V9	6.666667	defghij
V5	6.610000	defghij
V7	6.566667	defghij
V44	6.546667	defghij
V31	6.533333	defghij
V43	6.356667	defghij
V6	6.335000	efghij
V12	6.190000	fghij
V8	6.190000	fghij
V13	6.166667	fghij
V37	6.143333	fghij
V26	6.110000	fghij
V30	6.033333	ghij
V10	6.013333	ghij
V15	5.980000	ghij
V11	5.970000	ghij
V24	5.823333	hij
V40	5.800000	hij
V39	5.766667	hij
V28	5.643333	hij
V18	5.585000	ij
V14	5.533333	j

Longueur de la barbe (LBR)

Variété	Moyenne	Groupe homogène
V32	17.956667	a
V36	17.866667	ab
V37	17.110000	abc
V2	16.100000	abcd
V34	16.076667	abcd
V13	15.746667	abcde
V16	15.620000	abcde
V20	15.376667	abcde
V17	15.110000	abcde
V23	14.846667	abcde
V19	14.830000	abcde
V8	14.823333	abcde
V12	14.720000	abcde
V29	14.690000	abcde
V4	14.663333	abcde
V44	14.513333	abcde
V15	14.430000	abcde
V25	14.280000	abcde
V9	14.256667	abcde
V22	14.086667	abcde
V42	14.066667	abcde
V3	14.000000	abcde

V18	13.850000	abcde
V6	13.750000	abcde
V31	13.690000	abcde
V28	13.500000	bcde
V1	13.353333	cde
V39	13.313333	cde
V45	13.256667	cde
V11	12.930000	cde
V26	12.500000	de
V30	12.490000	de
V21	12.356667	de
V14	12.033333	de
V7	11.923333	de
V27	11.810000	de
V43	11.723333	de
V24	11.576667	de
V40	11.510000	de
V5	11.156667	e
V10	8.390000	f
V41	6.836667	f
V33	5.846667	f
V35	3.330000	g
V32	17.956667	a

Nombre de grains par épi (NGE)

Variété	Moyenne	Groupe homogène
V5	51.1	a
V1	50.7	a
V44	47.8	a
V7	47.6	a
V27	46.2	a
V21	44.4	a
V3	43.7	a
V4	43.4	a
V32	42.2	a
V14	41.9	a
V42	41.3	a
V22	40.9	a
V41	40.5	a
V30	40.1	a
V35	39.9	a
V2	39.8	a
V24	39.8	a
V31	39.8	a
V15	39.6	a
V45	39.6	a
V29	39.3	a

V12	39.2	a
V6	38.9	A
V25	38.3	A
V9	37.3	A
V33	36.9	A
V8	36.4	A
V19	35.9	A
V23	35.9	A
V20	35.8	A
V18	35.5	A
V37	35.2	A
V40	35.1	A
V34	34.7	A
V16	34.2	A
V11	34.0	A
V13	33.7	A
V26	33.1	A
V17	31.0	A
V43	31.0	A
V36	30.3	A
V28	29.7	A
V39	29.4	A
V10	28.9	A

Poids de 1000 grains (PMG)

Variété	Moyenne	Groupe homogène
V36	62.890	a
V18	61.110	ab
V30	59.535	abc
V10	59.415	abc
V7	59.035	abc
V2	58.705	abc
V34	55.630	abc
V17	52.985	abc
V25	52.345	abc
V24	52.325	abc
V5	52.175	abc
V44	52.170	abc
V14	51.985	abc
V31	51.665	abc
V15	51.400	abc
V32	51.235	abc
V3	51.080	abc
V40	50.960	abc
V45	50.735	abc
V11	50.590	abc
V8	49.830	abc
V19	49.575	abc

V39	49.130	abc
V37	49.115	abc
V9	48.910	abc
V43	48.390	abc
V22	48.290	abc
V27	47.970	abc
V16	47.780	abc
V4	47.240	abc
V6	46.810	abc
V12	45.155	abc
V26	44.935	abc
V21	44.250	abc
V28	44.170	abc
V29	43.590	abc
V23	42.555	abc
V1	42.020	abc
V41	41.920	abc
V33	41.660	abc
V20	40.475	abc
V42	39.590	bc
V35	38.245	c
V13	36.715	c
V36	62.890	a

Nombre de talles épis (NTE)

Variété	Moyenne	Groupe homogène
V42	3.500	a
V44	3.335	a
V37	3.165	a
V6	3.165	a
V21	3.000	a
V22	3.000	a
V29	2.835	a
V39	2.830	a
V11	2.670	a
V28	2.670	a
V14	2.665	a
V17	2.665	a
V30	2.665	a
V32	2.665	a
V41	2.665	a
V45	2.665	a
V9	2.665	a
V10	2.500	a
V12	2.500	a
V20	2.500	a
V31	2.500	a

V33	2.500	a
V36	2.500	a
V5	2.500	a
V7	2.500	a
V26	2.335	a
V43	2.335	a
V27	2.330	a
V35	2.330	a
V40	2.170	a
V1	2.165	a
V13	2.165	a
V18	2.165	a
V2	2.165	a
V4	2.165	a
V8	2.165	a
V24	2.000	a
V3	2.000	a
V34	2.000	a
V19	1.830	a
V15	1.665	a
V16	1.500	a
V25	1.335	a
V23	1.330	a

Rendement en biomasse végétative (MV)

Variété	Moyenne	Groupe homogène
V11	2000.0000	a
V1	1483.3333	ab
V34	1450.0000	ab
V29	1425.0000	ab
V8	1425.0000	ab
V25	1416.6667	ab
V3	1383.3333	ab
V23	1312.5000	ab
V44	1300.0000	ab
V36	1291.6667	ab
V13	1275.0000	ab
V17	1200.0000	ab
V37	1200.0000	ab
V20	1158.3333	ab
V27	1158.3333	ab
V19	1150.0000	ab
V4	1150.0000	ab
V9	1150.0000	ab
V10	1133.3333	ab
V7	1133.3333	ab
V22	1116.6667	ab

V28	1116.6667	ab
V32	1100.0000	ab
V2	1087.5000	ab
V6	1087.5000	ab
V21	1050.0000	ab
V16	1041.6667	ab
V33	1025.0000	ab
V43	1025.0000	ab
V45	966.6667	ab
V30	958.3333	ab
V24	916.6667	ab
V42	883.3333	ab
V18	875.0000	ab
V35	862.5000	ab
V5	800.0000	b
V26	775.0000	b
V15	758.3333	b
V14	741.6667	b
V31	708.3333	b
V41	700.0000	b
V40	675.0000	b
V12	666.6667	b
V39	583.3333	b

Le rendement théorique (RDT)

Variété	Moyenne	Groupe homogène
V6	113.380	a
V7	101.465	a
V30	98.975	a
V1	98.700	a
V39	97.775	a
V45	95.035	a
V44	93.450	a
V9	91.185	a
V5	89.755	a
V21	84.655	a
V24	81.760	a
V37	81.215	a
V32	79.810	a
V12	79.710	a
V14	78.270	a
V40	76.230	a
V8	74.870	a
V17	72.275	a
V18	71.865	a
V27	71.540	a
V10	68.855	a

V3	68.370	a
V22	66.755	a
V19	65.210	a
V33	64.470	a
V35	64.420	a
V34	64.200	a
V2	64.000	a
V28	58.765	a
V29	58.300	a
V4	54.260	a
V11	52.750	a
V15	47.870	a
V13	47.255	a
V26	47.065	a
V41	44.600	a
V43	44.000	a
V36	43.655	a
V25	40.090	a
V42	36.055	a
V16	32.970	a
V31	29.415	a
V20	21.000	a
V23	18.325	a

Annexe 4 : tableau des corrélations

	LVE	NTH	LTG	LEP	LBR	NGE	PMG	NTE	MV	RDT
LVE	1.00000000	-0.052451459	-0.06649224	-0.1885439	-0.13301295	-0.14441620	0.12744766	-0.31614877	0.04373497	0.481044707
NTH	-0.05245146	1.000000000	0.12450343	0.2450883	-0.22793269	0.27111450	-0.29275178	0.11512129	0.26806721	-0.006835093
LTG	-0.06649224	0.124503429	1.00000000	0.6007209	0.40534205	-0.17015472	-0.03029835	-0.36739502	0.70375436	-0.378341888
LEP	-0.18854389	0.245088336	0.60072095	1.00000000	0.13678159	0.13667548	-0.15490272	-0.33273330	0.40977101	-0.419362588
LBR	-0.13301295	-0.227932685	0.40534205	0.1367816	1.00000000	-0.11112675	0.24434594	-0.05509329	0.32896760	-0.096463731
NGE	-0.14441620	0.271114502	-0.17015472	0.1366755	-0.11112675	1.00000000	-0.07049517	0.12420459	-0.01672601	0.367768310
PMG	0.12744766	-0.292751778	-0.03029835	-0.1549027	0.24434594	-0.07049517	1.00000000	-0.09516236	0.03999190	0.286516470
NTE	-0.31614877	0.115121289	-0.36739502	-0.3327333	-0.05509329	0.12420459	-0.09516236	1.00000000	-0.11169955	0.407662769
MV	0.04373497	0.268067210	0.70375436	0.4097710	0.32896760	-0.01672601	0.03999190	-0.11169955	1.00000000	-0.088459336
RDT	0.48104471	-0.006835093	-0.37834189	-0.4193626	-0.09646373	0.36776831	0.28651647	0.40766277	-0.08845934	1.000000000

Annexe 5 : Relevés Journalières de la pluviométrie (mm) de la station FDPS ITGCOued-Smar (2019/2020).

	Sept	Oct	Nov	Déc	Jan	Fiv	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	aout
Nbr jours de pluie	04	04	12	01	05	00	10	11	02	02	00	00
Totale	63.8	17.2	123	4.9	19.9	00	83.4	103.4	34	4.1	00	00
Moyenne 1989-2017	27.5	54.3	100.4	92	90.6	76.6	52.7	53.8	42.7	05.8	3.3	5.5

Résumé

L'Algérie est l'un des pays qui consomme le plus de blé dur au monde. La production Algérienne ne cesse d'augmenter d'année en année mais reste cependant insuffisante. Les variétés utilisées sont soit d'origine locale soit introduite et sont cultivées dans différentes régions pédoclimatiques, allons du nord au sud algérien.

Notre essai a consisté à cultiver 45 variétés de blé dur, locales et introduites, au niveau de la station ITGC d'Oued Smar à Alger afin d'étudier la variabilité génétique existante et identifier les variétés les plus performantes.

Les résultats obtenus ont montré une grande variabilité génétique pour la plupart des paramètres étudié, par contre pas de différence significative entre les variétés pour le rendement, suggérant que les variétés de blé dur adoptent des stratégies différentes mais qui aboutissent finalement à des rendements similaires.

Les mots-clés : Blé dur ; variabilité génétique ; rendement ; stratégies.

ملخص

تعتبر الجزائر من أكثر الدول استهلاكاً للقمح الصلب في العالم. يستمر الإنتاج الجزائري في الزيادة عاماً بعد عام لكنه يظل غير كاف. الأصناف المستخدمة هي إما من أصل محلي أو تم إدخالها ويتم زراعتها في مناطق مناخية مختلفة، من شمال إلى جنوب الجزائر.

اشتملت تجربتنا على زراعة 45 نوعاً من القمح الصلب، محلي ومقدم، في محطة المعهد التقني للزراعات الواسعة في واد السمار في الجزائر العاصمة من أجل دراسة التباين الجيني الحالي وتحديد أفضل الأنواع أداءً.

أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها تبايناً وراثياً كبيراً لمعظم المتغيرات المدروسة، ومن ناحية أخرى لا يوجد فرق معنوي بين الأصناف من أجل المحصول، مما يشير إلى أن أصناف القمح الصلب تتبنى استراتيجيات مختلفة ولكنها تؤدي في النهاية إلى غلات مماثلة.

الكلمات المفتاحية: القمح الصلب؛ التباين الوراثي؛ المحصول؛ استراتيجيات

Summary

Algeria is one of the countries that consumes the most durum wheat in the world. Algerian production continues to increase year after year, but remains insufficient. The varieties used are either of local origin or introduced and are cultivated in different pedoclimatic regions, going from north to south Algeria.

Our trial consisted of cultivating 45 varieties of durum wheat, local and introduced, at the ITGC station of Oued Smar in Algiers in order to study the existing genetic variability and identify the best performing varieties.

The results obtained showed a great genetic variability for most of the parameters studied, on the other hand no significant difference between the varieties for the yield, suggesting that the durum wheat varieties adopt different strategies but which ultimately lead to similar yields.

Keywords: Durum wheat; genetic variability; yield; strategies.