



## RESEARCH ARTICLE

### ETUDE COMPARATIVE DES VARIETES DU BLE TENDRE (TRITICUM AESTIVUM) DANS LA REGION D'AGADEZ AU NORD DU NIGER

Halilou Hayyo<sup>1</sup>, Mahamane Soule Abdelkader<sup>2</sup> and Mohamed Afantche Adama<sup>1</sup>

1. Département d'Agriculture en Zone Aride, Institut Universitaire de Technologie, Université d'Agadez, BP: 199 Agadez, Niger.

2. Centre Régional de la Recherche Agronomique (CERRA) de Zinder, Institut National de Recherche Agronomique du Niger (INRAN), BP: 429, Niamey Niger.

#### Manuscript Info

##### Manuscript History

Received: 18 February 2025

Final Accepted: 22 March 2025

Published: April 2025

##### Key words:-

Variety, Wheat, Behavior, Agadez, Arid Zone, Niger

#### Abstract

In Niger, pearl millet and sorghum are the main cereals produced and consumed by the majority of the population. In the Agadez region, agro-climatic conditions are not favorable to the production of these cereals. However, in the region's valleys, wheat and corn are grown under irrigation. The study evaluated the behavior of five varieties of durum wheat (*Triticum aestivum*) to determine the possibilities of developing the production of this cereal in the Agadez region. The results obtained reveal the presence of significant differences between the varieties studied for different agro-morphological parameters. Thus, the local varieties Elfara and Elkodaraoua have the longest cycle than the improved varieties Norman, Reyna-28 and Sokoll/3. For the plant height parameter, the Elkodaraoua variety has the longest plant followed by Norman. Similarly, the Elkodaraoua variety recorded the highest grain yield followed by Norman and Sokoll/3 was the lowest grain yield. This study shows that the varieties used behave differently both in terms of adaptation to climatic conditions and in terms of their development cycle. Local varieties were distinguished by their height but have a longer growing cycle than improved varieties.

"© 2025 by the Author(s) Published by IJAR under CC BY 4.0. Unrestricted use allowed with credit to the author."

#### Introduction:-

Les céréales et leurs dérivés constituent l'épine dorsale du système alimentaire depuis la nuit des temps, quand les premiers agriculteurs ont commencé à les cultiver. Elles constituent 45% des apports énergétiques dans l'alimentation humaine et correspondent à 75% de la consommation mondiale (Slama et al., 2005 ; Aouragh et Megrerouche, 2016). Parmi les céréales, le blé occupe la première place avec une production annuelle d'environ 600 millions de tonnes (Amokrane, 2002; Hamel, 2010; Ricrochet et al., 2011). Une des particularités du blé réside dans la forte teneur en amidon (70%) et en gluten (15%) de ses grains (Aouragh et Megrerouche, 2016). Riche en gluten, il est employé pour les semoules et pâtes alimentaires et constitue une grande partie de l'alimentation de l'humanité, d'où son importance économique (Bouzerzour et al., 2000 ; Clerget, 2011). Le blé tendre (*Triticum aestivum*) compte parmi les espèces les plus anciennes et constitue une grande partie de l'alimentation de l'humanité, d'où son importance économique (Bouzerzour et al., 2000). Les grains de blé tendre servent à la fabrication de semoule matière première de la fabrication des pains, pâtes alimentaires, des galettes et de couscous... (Kellou, 2008).

**Corresponding Author:- Halilou Hayyo**

Address:- Département d'Agriculture en Zone Aride, Institut Universitaire de Technologie, Université d'Agadez, BP : 199 Agadez, Niger.

Le blé tendre est cultivé principalement dans les pays du bassin Méditerranéen à climat arides et semi-arides au sud de l'Europe et en Afrique du Nord (Abeledo et al., 2008). Au Niger, la superficie emblavée par la culture du blé est estimée à 1 623,17 ha avec une production totale de 4 807,08 Tonnes. C'est la région de Tahoua qui occupe la première place avec 41% de la production suivies d'Agadez 34%, Maradi (16%), Diffa 7%, Zinder (1%) et Tillabéry avec 0,1% (MA, 2021). Le blé est cultivé dans la plupart des jardins en saison sèche froide sur des superficies nettement réduites (AcSSA - Afrique Verte, 2011). Dans la région d'Agadez, du fait que les conditions agro-climatiques ne sont pas favorables à la production des céréales de base qui sont le mil et le sorgho, les populations sont exposées à une insécurité alimentaire qui les oblige à importer l'essentiel des céréales consommées. Ceci influe véritablement sur le niveau de revenus des ménages et donc par ricochet sur l'accès aux services sociaux de base. Par contre, dans les vallées de la région d'Agadez, le blé et le maïs sont cultivés en irrigué par les maraîchers. Avec un cycle de 120 jours (4 mois), le blé est produit une seule fois dans l'année dans l'Aïr. La première décade du mois de novembre est généralement la période propice du semis. Mais selon les dires des producteurs, il existe quatre (4) périodes de semis au-delà desquelles la culture devient impossible (AcSSA - Afrique Verte, 2011). Au vu de l'importance stratégique du blé dans le monde, et au Niger en particulier, les aspects liés au rendement et à l'amélioration de la productivité ont toujours été favorisés pour des considérations socioéconomiques évidentes. L'objectif de l'étude est de déterminer d'une part, les possibilités de développer la culture du blé dans la région d'Agadez et d'autre part identifier les variétés les plus productives qui s'adaptent aux conditions climatiques de la région.

## Matériel et méthodes :-

### Site expérimental

Le site expérimental est la ferme école du département d'Agriculture en Zones Arides de l'Université d'Agadez. Il est situé à environ 5 km à l'Ouest de la ville d'Agadez entre  $16^{\circ} 57'13,41''$  de latitude Nord et  $7^{\circ}55'12,14''$  de longitude Est (Figure 1). Le sol est de texture limono-argileuse avec un niveau moyen de fertilité.

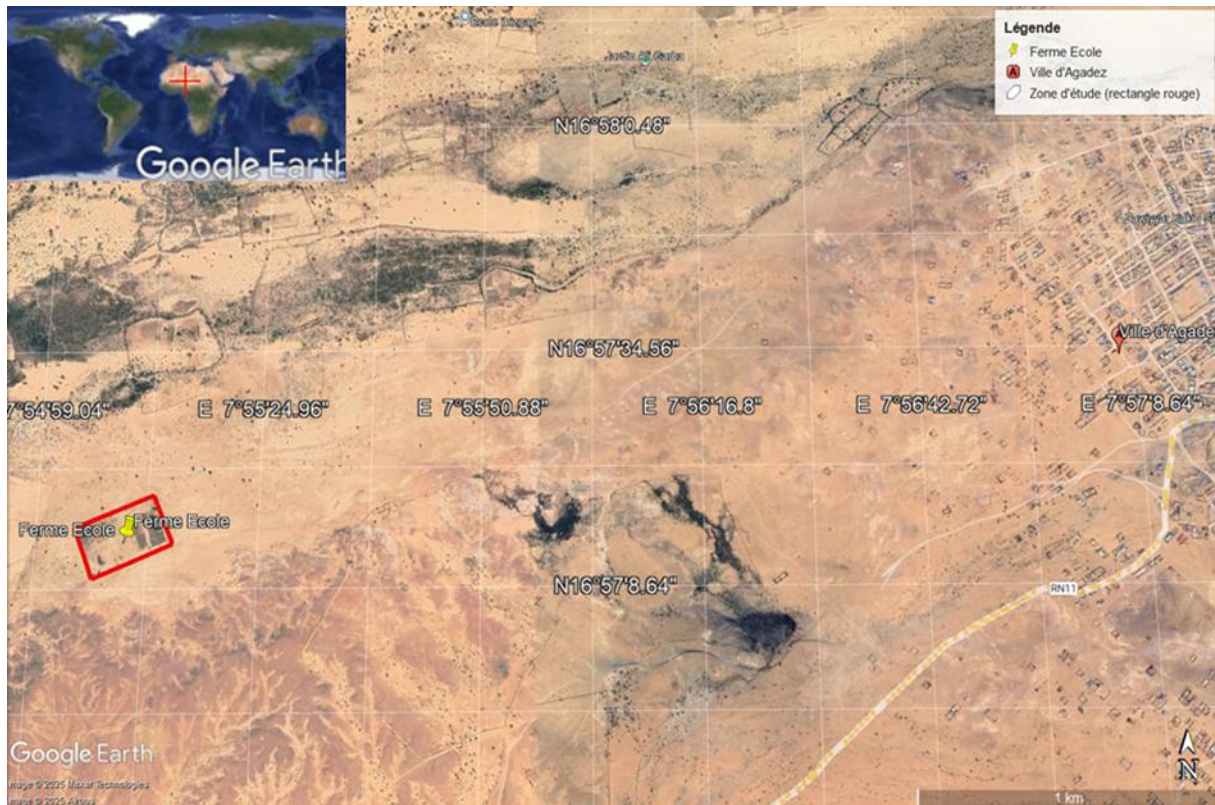


Figure 1 : Carte de localisation du site (Image Google Earth, 2025)

**Matériel végétal :-**

Le matériel végétal est composé de cinq (5) variétés du blé tendre issues du Centre Régional de Recherche Agronomique (CERRA) de Maradi dont deux (2) variétés locales : Elfara et Elkodaraoua et trois (3) variétés améliorées : Norman, Reyna-28 et Sokoll/3/.

**Dispositif expérimental**

Le dispositif expérimental est un bloc complet randomisé à trois répétitions. Chaque parcelle élémentaire est composée de 2 lignes de 2 m de long espacées de 0,8 m. Les parcelles élémentaires sont séparées de 0,5 m et les répétitions de 1,6 m. Chaque répétition couvre une superficie de 12 m<sup>2</sup>. L'essai couvre une superficie totale de 55,2 m<sup>2</sup>.

**Semis**

Un labour à l'aide de la daba a été effectué. Le but étant d'obtenir d'une part, un sol homogène bien ramolli, perméable avec une bonne porosité créant ainsi les conditions du bon déroulement du semis et favorisant l'établissement de la culture. Et d'autre part, il permet la réduction des populations des adventices et un bon enfouissement des engrais de fonds apportés avant l'opération du semis. Le semis a eu lieu le 11 novembre 2023 à sec suivi d'une irrigation à la planche en raison de 10 g par parcelle (Figure2). Le mode utilisé est le semis manuel en ligne à une profondeur d'environ 2 cm.



**Figure 2** : Parcelles irriguées après le semis

**Pratiques culturales**

Deux (2) sarclages ont été effectués, le premier, quinze (15) jours après la levée et le deuxième en début épiaison. L'irrigation à la planche par gravité a été effectuée tous les cinq (5) jours de la levée au début épiaison et du début épiaison à la maturité tous les trois (3) jours. L'engrais minéral urée (46-0-0) a été appliqué par épandage en une seule application au stade de la première émergence des nœuds à la dose de 120 kg/ha comme recommandé.

**Observations et mesures****La levée**

La levée est le stade d'apparition des premiers organes aériens chez une plante après la germination. Elle peut être influencée par le facteur génétique tel que la dimension du grain, la température humide du sol, la profondeur du semis profond, etc. La prise de note de la levée a été faite 5 jours après le semis. La méthode consiste à observer si dans une parcelle, 50 % des plans sont levés.

**Début épiaison, 50% épiaison et 50% Maturité**

On appelle début épiaison, le nombre de jours écoulés de la date du semis à celle à laquelle le blé a commencé à émettre les épis. Les 50% épiaison et 50% maturité constituent les principaux paramètres de détermination du cycle de développement d'une variété. On appelle 50% épiaison, et 50% maturité, le nombre de jours écoulés de la date du semis à celle à laquelle la moitié des plants d'une parcelle ont émis des épis ou sont en maturité. Les observations

ont été effectuées sur les deux lignes de chaque parcelle élémentaire. Il s'agit alors d'observer progressivement l'apparition de l'épi jusqu'à la date où la moitié des plants des lignes de la parcelle portent au moins un épi chacun. Cette date permet de calculer la durée à 50% épiaison. La détermination de 50% maturité se fait de la même manière en considérant les épis aux grains mûrs.

### Hauteur du plant

La hauteur du plant est prise de la base (niveau du sol) du plant au sommet de l'épi à la maturité physiologique (IBPGR/ICRISAT, 1993). La méthode consiste à placer la règle graduée au milieu de la ligne. Dans chaque parcelle, trois (3) mesures sont faites et la moyenne de ces trois (3) mesures constitue la hauteur du plant de la variété.

### Analyses des données

Les données collectées ont été saisies avec le tableur Excel et soumises à l'analyse de variance à l'aide du logiciel Minitab 14<sup>ème</sup> édition. Les moyennes sont comparées par le test de Tukey.

### Résultats

#### La levée

La levée a été constatée cinq (5) jours après le semis. Toutes les cinq (5) variétés ont atteint le 50% levée entre cinq (5) jours après le semis pour les variétés Elfara, Norman, Reyna-28 et Sokol/3/ et six (6) jours après le semis pour la variété Elkodaraoua. Les variétés étudiées ne sont différentes pour ce paramètre. La figure 3 illustre le niveau du développement des plants 10 jours après le semis.



**Figure 3** : Plants du blé 10 jours après le semis

#### Début épiaison, 50% épiaison et 50% maturité

L'analyse de variance de ces trois (3) paramètres montre qu'il existe une différence hautement significative entre les variétés au seuil de 1% ( $P < 0,001$ ), (Tableau 1). Les résultats des observations du début épiaison, du 50% épiaison et du 50% maturité sont illustrés par la figure 4. Toutes les variétés ont commencé l'épiaison entre 51 et 61 jours après le semis. Elles ont atteint le 50% épiaison entre 54 jours pour les variétés Reyna-28 et Norman, et 74 jours après le semis pour la variété Elfara. Ces variétés ont atteint le 50% maturité entre 82 jours pour les variétés Reyna-28 et Sokoll/3/, et 104 jours après le semis pour la variété Elfara.

Tableau 1 : Analyse de variance des paramètres du cycle des variétés

Facteurs	Df	DEP		50%EP		50%M	
		F	P (>F)	F	P (>F)	F	P (>F)
Variétés	4	9,21	= 0,002**	22,84	<0,001**	68,25	<0,001**
Moyenne		53		59		87	

DEP= Début épiaison ; 50%EP = 50% Epiaison ; 50%M = 50% Maturité

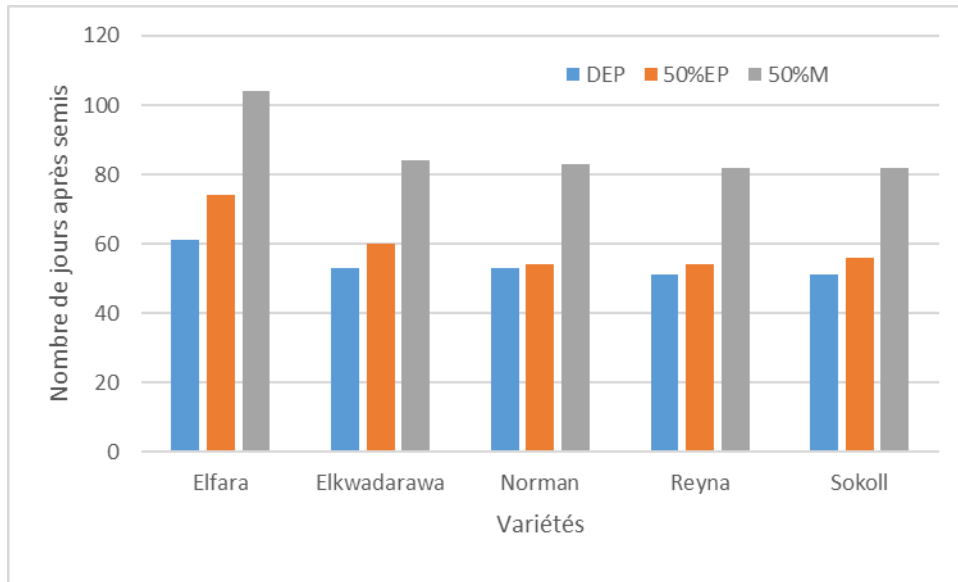


Figure 4 : Paramètres du cycle des variétés

**Hauteur du plant**

La hauteur du plant est une caractéristique agronomique d’une variété. L’analyse de variance montre que les variétés étudiées sont significativement différentes (Tableau 2). La figure 5 illustre les moyennes issues de mesures de hauteur plant par variété. La variété Elkwadara a enregistré la plus grande hauteur plant (80 Cm) suivie de Norman avec 76,33 Cm. La plus faible hauteur du plant est obtenue avec la variété Elfara (70,67 Cm).

Tableau 2 : Analyse de variance du hauteur plant et rendement

Facteurs	Df	Haut.P		Red.	
		F	P (>F)	F	P (>F)
Variétés	4	79,06	<0,000***	224.388,60	<0,000***
Moyenne		74,13		1474,8	

Haut.P = Hauteur plant en Cm ; Red = Rendement en Kg/ha

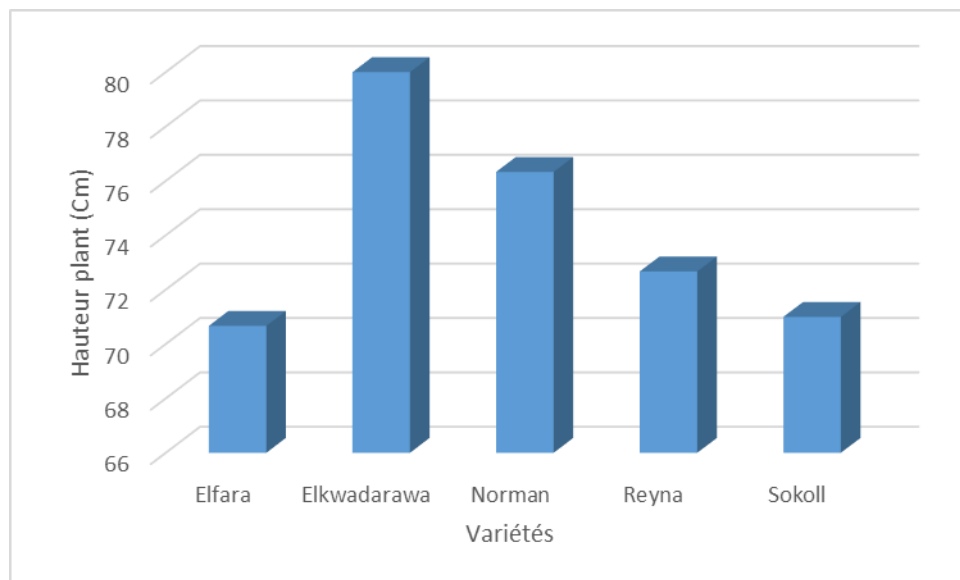
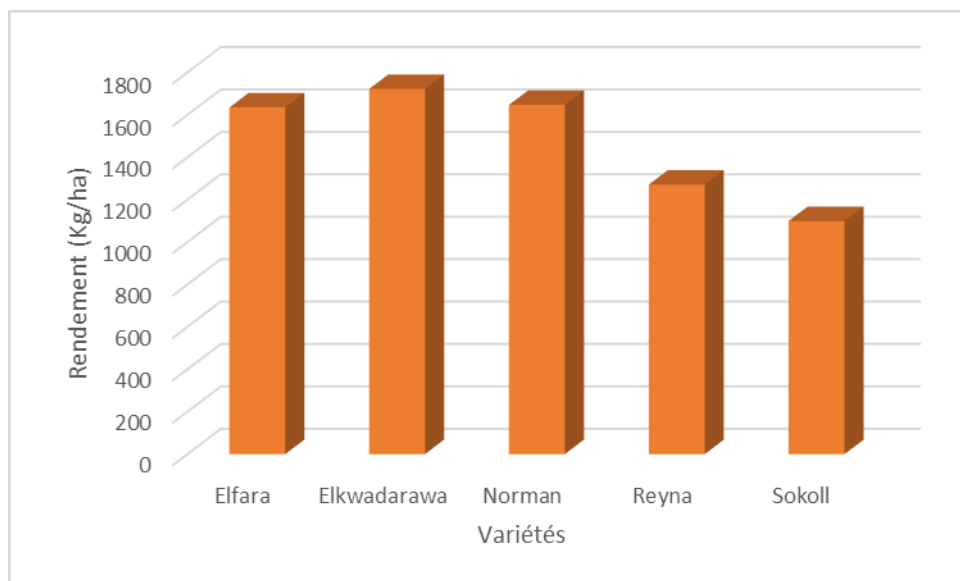


Figure 5 : Hauteur plant des variétés étudiées

### Rendement grains

Il ressort de l'analyse de variance une différence hautement significative entre les variétés ( $P < 0,000$ ), (Tableau 2). La variété Elkodaraoua a enregistré le plus grand rendement (1722 Kg/ha) suivie de la Norman et Elfara qui ont respectivement 1647 Kg/ha et 1635 Kg/ha. La variété Sokoll/3/ a enregistré le plus faible rendement qui est de 1099 Kg/ha (Figure 6). Il faut noter que certaines parcelles des variétés Norman et Sokoll/3/ ont été attaquées par des oiseaux à la maturité avant la récolte et ceci a eu de répercussion sur le rendement de ces variétés.



**Figure 6** : rendement grains des variétés étudiées

### Récapitulatif des caractéristiques agronomiques des variétés

Le tableau 3 donne un récapitulatif des caractéristiques agronomiques des variétés étudiées. Il ressort de ce tableau que les variétés Norman, Reyna-28 et Sokoll/3/ sont les plus précoces avec le cycle 50% maturité de 83 jours après semis (JAS) pour Norman et 82 JAS pour Reyna-28 et Sokoll/3/. La variété Elfara est la plus tardive ayant le cycle 50% maturité de 104 JAS. La variété Elkodaraoua avec un cycle 50% maturité intermédiaire de 84 JAS a enregistré le plus grand rendement grains (1722 Kg/ha).

Tableau 3 : Récapitulatif des caractéristiques agronomiques des variétés

Caractéristiques	Elfara	Elkodaraoua	Norman	Reyna-28	Sokoll/3/
Semis-Levée (jours)	4-5	5-6	4-5	4-5	4-5
Début épiaison (jours)	61	53	53	51	51
Semis-50% épiaison (jours)	74	60	54	54	56
Semis-50% maturité (jours)	104	84	83	82	82
Hauteur plant (cm)	70,67	80	76,33	72,67	71
Rendement (kg/ha)	1635	1722	1647	1271	1099

### Discussion :-

Il ressort de l'analyse des résultats issus de cette étude que les variétés étudiées ont des cycles de culture différents (Tableaux 1 et 3). La variété Reyna-28 est la plus précoce avec un cycle semi-50% épiaison de 54 jours et semi-50% maturité de 82 jours, et que la variété locale Elfara a le plus long cycle avec 74 jours et 104 jours respectivement pour le cycle semi-50% épiaison et semi-50% maturité (Figure 4). Les études de Siouda et Benkhelifa, (2016) sur l'écophysiological des quelques écotypes du blé dur (*Triticum durum* Desf.) dans la région semi-aride de Setif en Algérie ont montré que les variétés locales sont plus tardives que les variétés améliorées. Dans un travail similaire, Semcheddine, (2007) a trouvé que le génotype local a une épiaison plus tardive que celle des génotypes améliorés. Aussi, Amokrane et al., (2002), ont montré que les variétés du blé dur d'origine Algérienne, Syrienne et Européenne se comporte différemment sous climat de type méditerranéen. Mekhlouf et al, (2006) rapportent que l'adoption de variétés à cycle relativement court est nécessaire dans les régions arides à semi arides compte tenu de la distribution aléatoire des précipitations. Les variétés utilisées ont exprimé des différences significatives pour la hauteur du plant et le rendement en grains (Tableau 2). La variété locale, Elkodaraoua avec la hauteur du plant la plus élevée, a produit le plus grand rendement en grains (Figures 5 et 6). Alors que les variétés améliorées Reyna-28 et Sokoll/3/ ont enregistré les plus faibles rendements en grains et les plus couts plants (Figures 5 et 6). Des auteurs ont rapporté qu'au cours des leurs études de criblage des variétés que pour la composante rendement en grains, les variétés locales sont plus productives que les variétés améliorées ou introduites (Amokrane et al., 2001 ; Siouda et Benkhelifa, 2016 ; Abdelkader et al., 2015). Par ailleurs, les rendements en grains des variétés Reyna-28 et Sokoll/3/ obtenus dans cette étude sont nettement inférieurs à ceux trouvés par Soulé Abdelkader et al., (2021).

### Conclusion :-

Cette étude a permis de décrire le comportement phénologique et agronomique de quelques variétés du blé tendre cultivées dans la région d'Agadez. Elle a montré que les variétés utilisées se comportent différemment tant sur l'adaptation aux conditions climatiques que sur le cycle de développement. Les variétés locales se sont distinguées par la hauteur mais présentent un cycle végétatif plus long que les variétés améliorées. Elles ont un léger avantage pour le rendement en grains. Cette étude constitue une clef d'investigation et de recherche pour d'autres études dans l'avenir au Niger et mérite d'être poursuivie avec d'autres paramètres comme la teneur en amidon, la résistance au stress hydrique, la tolérance aux conditions climatiques de la zone aride.

### Références :-

1. Abdelkader S, Ramzi CH, Moustapha R, Houcine B, M'barek BN, Inagaki MN, Abdallah B. 2015. Effect of salt stress on germination and biological growth of 50 genotypes of Drum Wheat (*Triticum durum* Desf). *Pakistan Journal of Nutrition*, 14(12) : 957-963
2. Abeledo LG, Savin R, Gustavo A, Slafe. 2008. Wheat productivity in the Mediterranean Ebro Valley : Analyzing the gap between attainable and potential yield with a simulation model. *European journal of Agronomy*. 28 : 541-550
3. AcSSA - Afrique Verte. 2011. Étude sur les possibilités de développer la culture du blé et du maïs dans la région d'Agadez (Communes de Tchirozérine, Dabaga et Agadez). Rapport final. 35 p
4. Amokrane A, Bouzerzour H, Benmahammed A, Djekoun A, Mekhlouf A. 2002. Etude comparative des variétés de blé dur (*Triticum durum* desf.) d'origine algérienne, syrienne et européenne sous climat de type méditerranéen. *Sciences & Technologie*, Numéro Spécial-D : 33-38.
5. Aouragh K, Megrerouche A. 2016. Estimation de la variabilité génétique du blé dur et du blé tendre par des marqueurs biochimiques. Mémoire de Master. Département de Biologie Moléculaire et Cellulaire. Université des Frères Mentouri Constantine, Algérie. 75p
6. Bouzerzour H, Bahlouli F, Benmahammed A, Djekoun A. 2000. Cinétique d'accumulation et de répartition de la biomasse chez des génotypes contrastés d'orge (*Hordeum vulgare* L.). *Sciences Technologie*, 13 : 59-64.
7. Clerget Y. 2011. Biodiversité des céréales : Origine et évolution. Montbéliard d'accompagnement des Critères d'évaluation du risque environnemental. Agencedans Fabiani G. et C. Lintas. (eds) *Durum Chemistry and Technology*. AACCC (Minnesota), États-Unis : 1-16.
8. Hamel L. 2010. Appréciation de la variabilité génétique des blés durs et des blés apparentés par les marqueurs biochimiques. Thèse de Magister en génomique et techniques avancées des végétaux. Université Constantine 1. 83 pages
9. IBPGR/ICRISAT. 1993. Descripteurs du mil penicillaire (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.). Rome 1993. 49 p
10. Kellou R. 2008. Analyse du marché algérien du blé dur et les opportunités d'exportation pour les céréalières français dans le cadre du pôle de compétitivité Quali-Méditerranée. Le cas des coopératives Sud Céréales, Groupe coopératif Occitan et Audecoop, 168p.

11. Ministère de L'Agriculture (MA). 2021. Rapport définitif de l'enquête sur les productions irriguées 2020-2021. 42p
12. Mekhlouf A, Bouzerzour H, Benmahammed A, HadjSahraoui A, Harkati N. 2006. Adaptation des variétés de blé dur (*Triticum durum* Desf.) au climat semi- aride. Sécheresse (sous presse).
13. Ricoch A., Dattée Y, Fellous M. 2011. Biotechnologie végétale In : environnement, alimentation, santé. (eds) du Vuibert. Paris : 170-182.
14. Semcheddine N. 2007. Utilisation de la discrimination isotopique du carbone comme critère de sélection du blé dur en relation avec le bilan hydrique. Mémoire de Magister, Département d'Agronomie, Université FERHAT ABBAS. SETIF, 101 pages.
15. Siouda A, Benkhelifa Z. 2016. Etude écophysiological des quelques écotypes de blé dur (*Triticum durum* Desf.) dans la région semi-aride de Setif. Mémoire de Master, Département des Sciences Biologiques, Université Mohamed El Bachir El Ibrahimi BBA., 74 pages.
16. Slama A, Ben Salem M, Ben Naceur M, Zid ED. 2005. Les céréales en Tunisie : production, effet de la sécheresse et mécanismes de résistance. Sécheresse (16) 3 : 225-9.
17. Soulé AM, Mainassara ZA, Auwalu BM. 2021. Grain Yield, Yield Components And Water Use Efficiency Of Wheat (*Triticum Aestivum* L.) Varieties Under Three Irrigation Regimes On A Clay-Loamy Soil In Semi-Arid Zone Of Southern Niger Republic. International Journal of Progressive Sciences and Technologies (IJPSAT), (28) 2 : 510-517.