



Université Mohamed Khider de Biskra
Faculté des sciences exactes et sciences de la nature et de la vie
Département des sciences agronomiques

MÉMOIRE DE

Sciences exactes et sciences de la nature et de la vie
Sciences agronomique
Production végétale

Présenté et soutenu par :
Rahmoune Ahmed Raid

Le : 20-06-2023

Essai de comportement de trois variétés d'orges (Hordeum vulgare L) dans la région de Biskra

Jury :

Dr.	Bensmaine Boubaker	MAA	Université de Biskra	Président
Dr.	Razi Sabah	MCA	Université de Biskra	Rapporteur
Dr.	BENAISSA Khalthom	MCB	Université de Biskra	Examinatrice

Année universitaire : 2022-2023

REMERCIEMENTS

Tout d'abord Louanges à ALLAH, qui m'a créé, m'a protégé, qui est toujours

Avec moi et qu'il ne me laisse jamais seul.

Grâce à ALWAHID qu'enfin ce travail a pu aboutir.

Je voudrais remercier du fond du cœur Mme Sabah Razi qui a fait preuve d'une grande patience et à été d'un très grand apport pour la réalisation de ce travail.

Je lui suis très reconnaissant pour: sa patience, sa rigueur scientifique, sa gentillesse, son optimisme même dans ses moments les plus difficiles ainsi que pour ses multiples et précieux conseils scientifiques

Professionnels et surtout humains.

Qu'elle trouve ici l'expression de toute ma reconnaissance

De ma profonde admiration, de ma respectueuse considération et le témoignage d'une profonde gratitude. Son encadrement était des plus exemplaires.

Je tiens à remercier les membres du jury qui ont consenti à évaluer ce travail.

Veillez agréer l'expression de ma reconnaissance et de mes remerciements les plus sincères. Je remercie toute ma famille

Particulièrement ma mère qui m'a toujours encouragé

Et pour sa confiance et son soutien quasi inconditionnel tout au long

De ces années et à laquelle je dédie cette thèse.

Je dis un grand merci, à tous ceux qui, directement ou indirectement

Ont contribué à réaliser ce modeste travail.

DEDICACE

A mes parents si compréhensifs et si patients pour qui le cycle de mes études a sûrement bien longtemps représenté un très lourd sacrifice : à ma chère maman Saadaoui Amel et à toi mon cher papa Mohamed en témoignages de mon amour, reconnaissance et ma profonde affection

A mes chères sœurs Maram et Fadoua.

A toute la famille. A toute la promotion 2023.

A tous ceux que j'ai connu et je n'ai pas pu citer.

Listes des figures

Figure 01 : Les variétés d’orge utilisées	11
Figure02 : Opération du désherbage manuel	12
Figure 04 : cycle de développement de l’orge expérimental 2023.....	14
Figure 05: Durée de la phase semi –levée des trois variétés d’orge.....	16
Figure 06 : Stade levée de la variété Saida	16
Figure 07 : Stade levée de la variété Orge nue	16
Figure 08 : Stade levée de la variété Fouara.....	16
Figure 09: Durée de la phase levée-3 feuilles.....	17
figure 10 : stade 3 feuilles	17
Figure 11: Durée de la phase 3 feuilles début tallage	18
Figure 12: Durée de la phase début tallage	19
Figure 13 : Stade épiaison (saida et fouara , 2023)	20
Figure 14: Durée de phase épiaison-floraison	21
Figure 15 : Durée de phase épiaison-floraison	22
Figure 16: Durée de phase de remplissage.....	23
Figure 17 : Durée de cycle	24

Liste des tableaux

Tableau 01: Composition chimique de grain de l'orge (12% d'humidité).....	05
Tableau 02 : composants de rendements.....	27

TABLE DES MATIERES

Liste des tableaux	
Liste des figures	
Introduction	01
Situation géographique de la wilaya de Biskra	03
1. Origine de l'orge	04
2.1. Position systématique et classification	04
3. Intérêt de la culture	05
3.1. Production de l'orge dans le monde	05
3.2. Production de l'orge en Algérie	05
4. Utilisation de l'orge.....	05
4.1. En alimentation animale	05
4.2. En alimentation humaine	06
4.3. En brasserie	06
5. Exigences pédo-climatiques	06
5.1. Exigences climatiques	06
6. Contraintes au développement des céréales en Algérie.....	06
6.1. Contraintes du milieu	07
6.2. Contraintes technique	08
Objectif de l'étude.....	10
2.. Matériel végétal	10
1.1 Autres matériels Utilisé	10
2.2 Méthodes	10

2.2.1. Présentation de la station d'étude	10
2.2.2. Dispositif expérimental	10
2.2.3 Placement des cultures	10
2.2.4. Fertilisation minérale	12
2.2.5. Désherbage	12
2.2.6. Irrigation	12
2.2.7. Récolte	12
3. Paramètres de étudiées	13
I. Date et durée des déférentes phases de développement de plante	16
1.1 Phases semi –levée	16
1.2 Phase levée 3 feuilles	17
1.3 Stade 3 feuilles début tallage	18
1.4 Phase début tallage :	19
1.5 Phase épis – épiaison	20
1.6 Phase épiaison –floraison	21
1.7 Phase floraison-maturité	22
1.8 Durée de remplissage	23
1.9 Durée du cycle	24
Conclusion	30

INTRODUCTION

La culture de l'orge est très ancienne dans toute l'Afrique du Nord, l'orge est cultivée en zones marginales semi arides ou arides, caractérisées par une pluviométrie inférieure à 400mm/an.

Par rapport aux autres céréales la production de l'orge est la plus importante, occupant 46% de la surface céréalière totale est représentant plus de la moitié de la production globale (**Anonyme, 2007**).

Actuellement, l'orge venait en tête des cultures par son importance, elle était destinée à l'autoconsommation qui servait surtout de complément fourrager aux troupeaux entretenus pendant la plus grande partie de l'année dans les régions où manque l'herbe.

Jusqu'à ces dernières années l'ensemble des superficies cultivées en orge était couvert par 3 variétés (**RAHAL-BOUZIANE et ABDELGUERFI, 2007**). Le rendement de ces 3 variétés n'étant pas satisfaisant, de nouvelles variétés ont été introduites pour améliorer la production et d'intensifier la culture de cette espèce.

A cette lumière nous nous proposons ce travail pour étudier les principales caractéristiques morphologiques et agronomiques de trois variétés d'orge

(*Hordeum vulgare* L.), en vue de voir leurs comportements dans la région de Biskra.

Le document comporte deux parties: une partie consacrée en recherche bibliographique sur l'espèce, la deuxième partie comprend l'étude expérimentale.

CHAPITRE I

Situation géographique de la wilaya de Biskra :

La Wilaya de Biskra se situe au Sud-est de l'Algérie, elle apparaît comme un véritable espace tampon entre le Nord et le Sud, sa superficie est de 21 509,80 km², son altitude est de 125 mètre du niveau déclamer.

Selon la Direction des Services Agricoles (FARDJALLAH, 2018) la wilaya de Biskra est limitée au Nord par la wilaya de Batna et Ouledjellel, Au Sud par la wilaya El Magaïret El- Oued, à l'Est par la wilaya de Khenchela et à l'Ouest par la wilaya de Djelfa. Elle est constituée par un ensemble de Zab d'où le nom la ' Reine des Ziban.

CHAPITRE I : PRÉSENTATION DE LA CULTURE D'ORGE

1. Origine de l'orge

Il existe deux types d'orge, l'orge A 2 rangs *Hordeum spontaneum*, sauvage répandue depuis la Grèce et la Lybie jusqu'au Nord-Est de l'Inde est presque unanimement reconnue comme la forme ancestrale de l'orge cultivée. Et l'orge à 6 rangs à rachis fragile rencontrés en Asie centrale, et antérieurement dénommés *Hordeum agriocrithon* sont maintenant considérés comme des descendants subspontanés d'hybride entre types cultivés à 6 rangs et *Hordeum spontaneum*. La distribution très large des orges cultivées (Europe, Afrique du Nord, Ethiopie, Asie jusqu'à la Corée et Japon) va de pair avec une diversification morphologique et d'adaptation très étendue (JESTIN, 1992).

24.1. Position systématique et classification

La position systématique de l'orge est comme suit:

- **Règne:** Végétale
- **Embranchement:** Phanérogames .
- **Sous-embranchement:** Angiosperme.
- **Classe:** Monocotylédones
- **Ordre:** Glumiflorales Famille: Graminées
- **Sous-famille:** Poidées
- **Genre:** *Hordeum*
- **Espèce:** *Hordeum vulgare* L

Selon MAZOYER et al (2002), on distingue deux sous espèces les plus cultivées, selon que l'épi porte deux ou six rangées de grains: *Hordeum vulgaredistichum*, l'orge à deux rangs: sur chaque article du rachis sont : insérés 3 épillets dont un seul est fertile et ne comporte qu'une fleur, D'après SOLTNER (1980), dans ce type existe surtout des variétés de printemps, mais aussi quelques variétés d'hiver.

Hordeum vulgare hexastichum, l'orge à six rangs: nommée encore esourgeon, elle présente 3 épillets fertiles comportant chacun un seul grain par niveau d'insertion; l'ensemble des grains constitue alors six rangées autour du rachis.

D'après SOLTNER (1980), dans ce type il n'existe pratiquement que des variétés d'hiver.

Outre cette distinction entre orge à deux rangs et six rangs, on pourra distinguer les orges d'hiver et de printemps, les orges nues et vêtues, les orges à grains et à fourrage vert ainsi que les orges brassicoles et les orges de provende.

3. Intérêt de la culture

3.1. Production de l'orge dans le monde

L'orge (*Hordeum vulgare L.*) est considérée comme étant la quatrième céréale au niveau mondial après le blé, maïs et le riz.

La production mondiale d'orge s'est élevée à 155 millions de tonnes pour une surface emblavée de 57 millions d'hectares, soit un rendement moyen de 27,2 qx/ha. Seize pays réalisent 80% de cette production (**Anonyme, 2004**)

3.2. Production de l'orge en Algérie.

En Algérie, l'orge occupe la deuxième place après le blé dur, sa superficie varie annuellement de 300 000 à 1 600 000ha, c'est-à-dire 35 à 40% de la superficie réservée au grandeculture (**BENMAHAMMED, 2004**).

L'orge est cultivée plus à l'Est que les autres régions de l'Algérie, cette zone emblave plus de 50% de la superficie totale de l'orge. Les wilayas agro-pastorales de Batna, Khenchla, Tébessa et M'sila, représentent actuellement les zones les plus productives d'orge en Algérie (**MALKI et HAMADACHE, 2002**).

Le rendement d'orge reste faible et variable d'une année à une autre de 5 à 14qx/ha. Les besoins nationaux en orge varient 15 à 20 millions qx/an, les ressources en orge sont faibles d'où le recours aux importations (**BENMAHAMMED, 2004**).

4. Utilisation de l'orge

4.1. En alimentation animale

Le grain de l'orge a une grande valeur nutritive, il contient:

Tableau 01: Composition chimique de grain de l'orge (12% d'humidité) (ANONYME.2023)

Composition	%
Matière minérale	24
Matière azotée totale	11.2
Matière grasse	2
Cellulose brute	5
Amidon	53

L'orge est prise comme base pour le calcul de ration animal; on dit que 1kg d'orge équivalent à une unité fourragère (**PION, 1971**).

La pratique des céréales ne pourrait être entrevue en Algérie sans sa liaison à l'élevage. La paille des céréales et les chaumes représentent la première source fourragère pour les cheptels des zones céréalières, celle de l'orge est très recherchée par les éleveurs car elle est bien ingérée par les petits ruminants (**MALKI et HAMADACHE, 2002**).

Les caractéristiques de l'orge font de lui une spéculation très versatile, qui est à destination fourragère. Elle peut être pâturée en début de cycle puis laissée pour faire du grain ou bien pâturée entièrement (**BENMAHAMMED, 2004**).

4.2. En alimentation humaine

Les orges à grain nu, ont un intérêt nutritionnel appréciable, en effet le grand avantage de ce type de grain réside dans le fait que l'ébarbage après battage ne pose plus de problème (**BOUZIDI, 1979**). D'après **BENMAHAMMED (2004)**, 10% de la production de l'orge en Algérie destinée à l'alimentation humaine. L'orge de plus en plus demandée au cours de ces dernières années, avec le retour à la fabrication traditionnelle des produits de l'orge tel que: le couscous, le pain et le mermez .

4.3. En brasserie

L'orge de brasserie est destinée à la fabrication du malt (l'orge qui a subi un début de germination), principale matière pour la fabrication de boisson alcoolique. La qualité recherchée en orge de brasserie:

- Le taux de protéine inférieur à 11,5%.
- Un calibre élevé (diamètre 2,5mm).
- La germination homogène et rapide (**LE CLECH, 1999 in DROUAI, 2006**).

5. Exigences pédo-climatiques

5.1. Exigences climatiques

Selon une étude menée par **MAZOVER et al. (2002)**, la germination de l'orge nécessite une température proche de zéro degré Celsius. La température a un effet direct sur la durée du tallage. Des températures plus élevées après l'apparition de la première talle retardent la période de montaison. Le processus de montaison nécessite des températures élevées (pour la formation des talles). La température joue également un rôle crucial pendant la période de floraison et de fécondation. En dessous d'une certaine température (entre 14 et 15°C), la floraison et la fécondation sont impossibles (**ANONYME, 1965**).

L'orge est plus résistante à la sécheresse que le blé, mais elle a besoin d'environ 500 mm d'eau (y compris l'irrigation) pour atteindre un rendement économiquement viable (**Anonyme, 1993**). Selon **KHALDOUN et al. (1997)**, une connaissance plus approfondie des besoins en eau permet une utilisation rationnelle de l'irrigation : Au stade semis-levée : Il a un faible besoin en eau, qui est généralement satisfait par les précipitations. En cas de sécheresse prolongée, une légère irrigation est nécessaire pour favoriser la germination et la levée. Au stade trois feuilles-tallage : le besoin en eau est assez important. Au stade montaison-épiaison : le besoin en eau élevé. A la floraison : le besoin en eau est très élevé. Il s'agit d'une phase particulièrement sensible à la sécheresse. La période la plus vulnérable à la sécheresse se situe entre la fin de la montaison et le stade grain laiteux. La montaison de l'orge nécessite une certaine durée d'exposition à la lumière (photopériodisme). L'intensité lumineuse a également un impact direct sur l'intensité de la photosynthèse, qui détermine à la fois la résistance des tiges à la verse et le rendement (**Anonyme, 1965**).

L'orge s'adapte mieux aux sols légers et profonds avec un sous-sol calcaire. Elle préfère un sol se réchauffant bien au printemps et ne présentant pas d'excès d'acidité, de ce fait elle est plus répondeuse dans les régions riches en calcaire (**BAGAYOKO, 1989 in DROUAI, 2006**).

Selon **DERDOUR (1994)**, l'orge est une plante résistante à la salinité. Elle tolère jusqu'à 10g/l de sel, mais sa vitesse de végétation est influencée par la salinité du sol.

6. Contraintes au développement des céréales en Algérie

Les perspectives de production des céréales restent contrastées. En Egypte, les perspectives sont favorables, principalement pour le blé irrigué. En revanche, en Algérie, au Maroc et en Tunisie, elles sont moins bonnes avec des récoltes réduites attendues ++++++(**ANONYME.2023**)

D'après (**RACHEDI. 2003**), cette faiblesse des rendements est due principalement à des contraintes d'ordre techniques, financier et foncier entravant le développement des céréales quise présentent comme suit :

6.1. Contraintes du milieu

Le potentiel de production très variable d'un lieu à un autre, dépend avant tout du climat qui conditionne fortement les bonnes ou les mauvaises récoltes (**RACHEDI, 2003**).

L'absence de pluie printanière engendre toujours une mauvaise récolte: par contre si la répartition est correcte, les rendements peuvent atteindre un niveau satisfaisant (**HACHEMI et al, 1979**).

Les gelées printanières, causent des pertes importantes par le gel des épis au stade floraison (**HACHEMI et al, 1979**).

Les siroccos précoces touchent la céréale en fin du cycle (remplissage du grain), et peuvent réduire de moitié le poids de 1000 grains (**UDINA, 1986**).

6.2. Contraintes technique

Les insuffisances techniques liées à la production des céréales sont très nombreuses pour pouvoir être citées exhaustivement, mais les principales peuvent se résumer dans ce qui suit:

Le bas niveau de technicité des responsables d'exploitations agricoles et l'insuffisance des cadres de terrain (**HACHEMI et al, 1979**).

Façons culturales non appropriées ou faites d'une façon négligées ou encore exécutées à contre temps (**HACHEMI et al, 1979**): Semis effectués à la volée et non au semoir en lignes; Faiblesse quantitative et qualitative des semences. Un niveau d'utilisation de la fertilisation très faible soit, moins de 10% de la superficie emblavée par an: L'absence de lutte contre les mauvaises herbes (**RACHEDI, 2003**).

Contraintes de la culture d'orge en Algérie

Dans l'ensemble, la production d'orge en Algérie est confrontée à des défis climatiques, environnementaux et socio-économique ; Une des principales contraintes de la production de l'orge en Algérie réside dans les conditions climatiques arides et semi-arides qui prévalent dans de nombreuses régions du pays. La sécheresse constitue un défi majeur pour la culture de l'orge, étant donné que cette plante nécessite des quantités d'eau adéquates pour atteindre un rendement économiquement viable. Les précipitations irrégulières et insuffisantes dans certaines zones peuvent donc limiter la productivité de l'orge (**RUIVENKAMPS et RICHARDS, 1994**). De plus, la salinité des sols constitue une autre contrainte importante. Les régions côtières et les terres irriguées peuvent présenter des niveaux élevés de salinité, ce qui affecte la croissance et le développement de l'orge. La tolérance de cette culture à la salinité du sol est un aspect essentiel à prendre en compte lors de la sélection des variétés adaptées à ces conditions.

Enfin, les fluctuations des prix des intrants agricoles, tels que les engrais et les pesticides, ainsi que les difficultés d'accès aux crédits agricoles et aux services de soutien, peuvent également constituer des contraintes pour les agriculteurs qui cultivent de l'orge en Algérie (**RACHEDI, 2003**).

Chapitre II

Matériel et méthodes

1. Objectif de l'étude

Cette étude vise à évaluer le comportement agronomique de trois variétés d'orge dans la région de Biskra et à identifier celle qui présente les meilleures performances dans les conditions de production de la campagne 2022/2023.

1. Matériel végétal

Le matériel végétal utilisé comprend trois variétés d'orge : SAIDA, FOWARA et ORGE NU. Les principales caractéristiques de ces variétés sont les suivantes :

SAIDA : Adaptée aux plaines intérieures et aux hautes-plaines, cycle végétatif semi-précoce, résistante au froid et à la sécheresse, sensible à la verse, poids de mille grains élevé, sensible aux maladies. Origine locale (ITGC, 2005).

FOWARA : Originaire de l'ICARDA (Syrie), adaptée aux hautes-plaines, cycle végétatif tardif, tallage fort, tolérante au froid et à la sécheresse, résistante à la verse, poids de mille grains élevé, résistante aux maladies telles que l'helminthosporiose, le charbon et tolérante à la rhynchosporiose.

ORGE NU : Les plantes d'orge nu se réfèrent aux espèces végétales naturellement présentes ou cultivées dans la région de Timimoun en Algérie. Étant donné que l'orge nu se trouve dans une zone désertique, la végétation y est généralement adaptée aux conditions arides et peu favorables à la croissance des plantes.

3.1 Autres matériels Utilisé

Houe, râteau, pelle , hache , balance.

2.2 Méthodes

2.2.1. Présentation de la station d'étude

Le travail a été réalisé dans la station expérimentale du Département des Sciences Agronomiques de l'Université de Biskra. L'analyse granulométrique du sol du site expérimental, réalisée sur une profondeur de 0 à 30 cm, a montré qu'il présente une nature limoneuse (Annexe 01, T 05).

2.2.2. Dispositif expérimental

Le dispositif expérimental adopté est un carré latin. Il comprend 3 traitements répartis en 3 blocs, avec chaque variété représentée par 3 répétitions par bloc. La parcelle élémentaire a une surface de 2,5 m², comprenant 10 lignes de 1,5 m de long, espacées de 15 cm. L'écartement entre les blocs est de 50 cm.

2.2.3 Placement des cultures

Précédents culturaux

L'essai a été réalisé dans un sol vierge, n'ayant jamais été travaillé ni cultivé, avec une surface de 45 m².

Préparation du sol

Le labour a été effectué fin janvier à l'aide d'une charrue à disque. Un travail superficiel a été réalisé mi-février, manuellement, dans le but d'éliminer les mauvaises herbes et de préparer le lit de semences

Semis

Le semis a été réalisé le 16 février 2023, avec une distance de 15 cm entre les lignes de semis et une dose de 48 g/1,5 m² (120 kg/ha) (**Figure 01**).



Figure 01 : Les variétés d’orge utilisées (Photos personnelles).

2.2.4. Fertilisation minérale

L'apport d'engrais est effectué lors du travail superficiel du sol en utilisant du NPK 15-15-15 avec une dose de 34 g/2,5 m². La fertilisation est réalisée en deux fois :

- **Premier apport** : au stade du début de tallage, le 30 mars 2023.
- **Deuxième apport** : au stade de la montaison, le 20 avril 2023, afin de favoriser la croissance végétative

2.2.5. Désherbage

Le désherbage est réalisé manuellement par des passages réguliers tout au long de la culture (au moins 2 fois par semaine) (Figure 02).



Figure 02 : Opération du désherbage manuel

2.2.6 . Irrigation

L'irrigation est effectuée par submersion avec un débit de 0,5 l/s. L'eau d'irrigation a une teneur en sel (CE) de 5.10 mmhos/cm et un pH de 7,16. La gestion de l'irrigation pendant le cycle végétatif est indiquée.

2.2.7. Récolte

La récolte est effectuée manuellement, en coupant les plantes à une hauteur de 10 cm du sol. La date de récolte est déterminée en fonction de la maturité de chaque variété.

3. Paramètres étudiés

Le suivi des différentes phases végétatives est assuré par des observations et des mesures réalisées sur 20 plants par parcelle. Les différents comptages et observations réalisés sont les suivants :

3.1. Date et durée des différentes phases de développement de la plante

Phase semis-levée

Des visites régulières sont effectuées sur le site de l'essai (au moins 2 fois par semaine) pour noter le jour où la plupart des lignes de semis sont visibles. La date de levée correspond à 90 % des plantes levées en moyenne (GATE et al., 2003). La durée de cette phase est calculée en différenciant la date de semis et celle de la levée.

Phase levée-3 feuilles

Le stade 3 feuilles est atteint lorsque 90 % des plantes ont développé la troisième feuille visible. La durée de cette phase est calculée en différenciant la date de levée et celle du stade 3 feuilles (GATE et al., 2003).

Phase 3 feuilles-début du tallage:

Le début du tallage est atteint lorsque la moitié des plantes développent leur première talle. La durée de cette phase est calculée en différenciant la date du stade 3 feuilles et celle du début du tallage.



Les grains



Maturation



La levée



L'épiaison

Cycle de développement



Début tallage



Montaison



Fin tallage



plein tallage

Figure 03 : cycle de développement de l'orge expérimental 2023 .

Chapitre 3

Résultats et discussion

I. Date et durée des différentes phases de développement de plante

1.1 Phases semi –levée

La durée de cette phase semble varier en fonction de la variété. À partir du 16 février 2023, le coléoptile a émergé au-dessus du sol dans quelques lignes de semis pour toutes les variétés.

Pour la variété Orge nue, la majorité des lignes de semis étaient visibles après 10 jours de semis, tandis que pour les deux autres variétés, Saida et Fouara, l'observation de la levée a eu lieu après 12 jours (Figure 08, 09, 10)

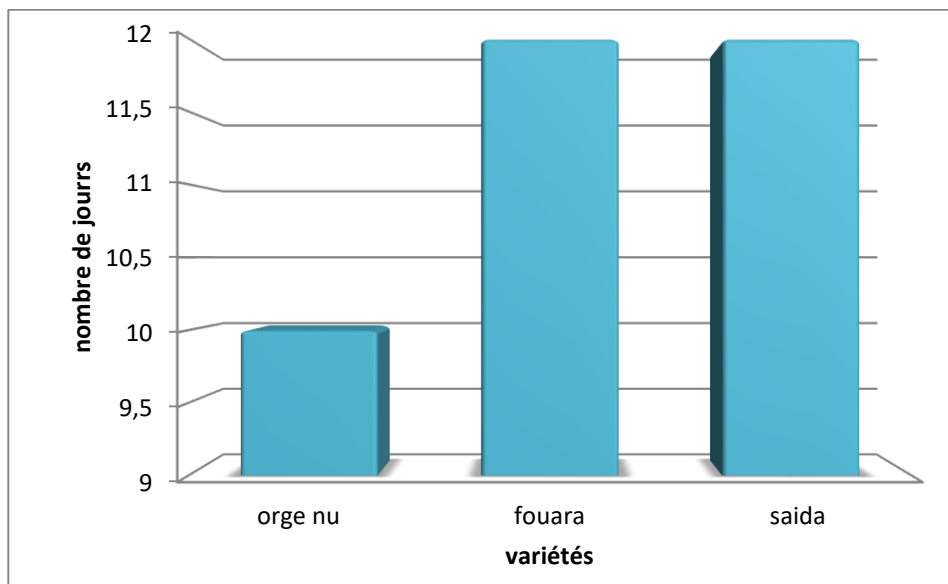


Figure 04: Durée de la phase semi –levée des trois variétés d’orge (j).



Figure 05 : Stade levée de la variété Saida

Figure 06 : Stade levée de la variété Orge nue

Figure 07 : Stade levée de la variété Fouara.

1.2 Phase levée 3 feuilles

Les résultats indiquent que les trois variétés ont atteint le stade de 3 feuilles presque dans la même durée. En effet, l'Orge nue a atteint ce stade 12 jours après la levée, tandis que les variétés Saida et Fouara ont nécessité 13 jours pour y parvenir.

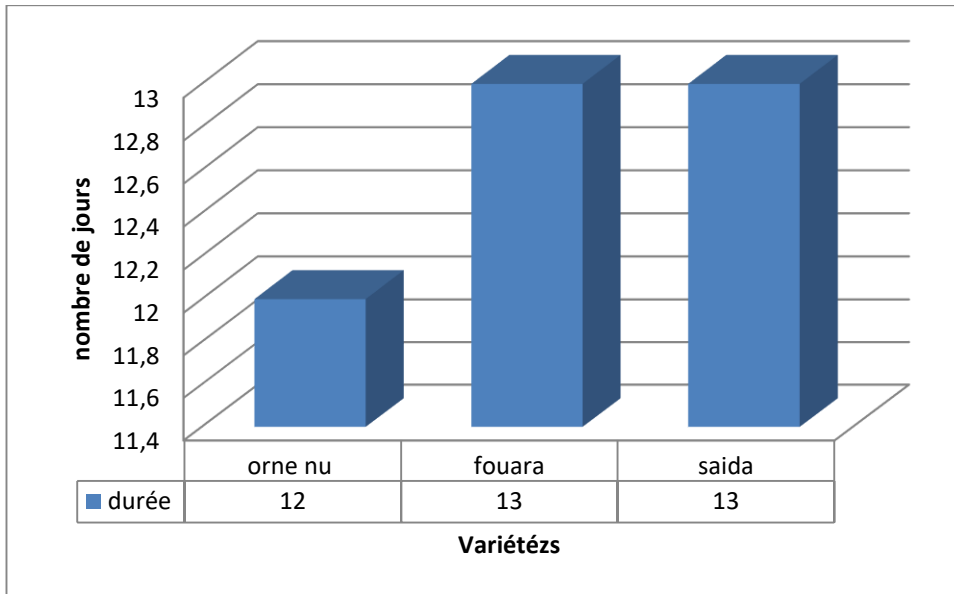


Figure 08: Durée de la phase levée-3 feuilles (j).

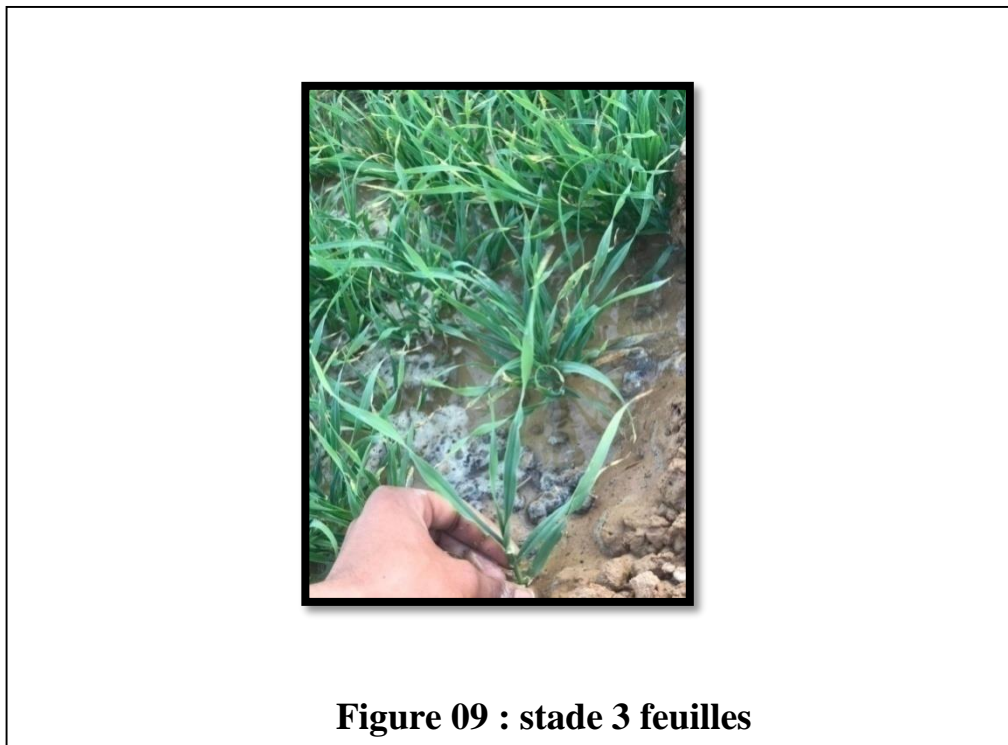


Figure 09 : stade 3 feuilles

1.3 Stade 3 feuilles début tallage

Le stade de début de tallage est atteint en premier lieu par la variété d'Orge nue, avec une durée de 8 jours du stade 3 feuilles. La variété Saida a atteint ce stade après 10 jours, tandis que la variété Fouara qui est la plus tardive, a nécessité 12 jours pour l'atteindre (Figure 11).

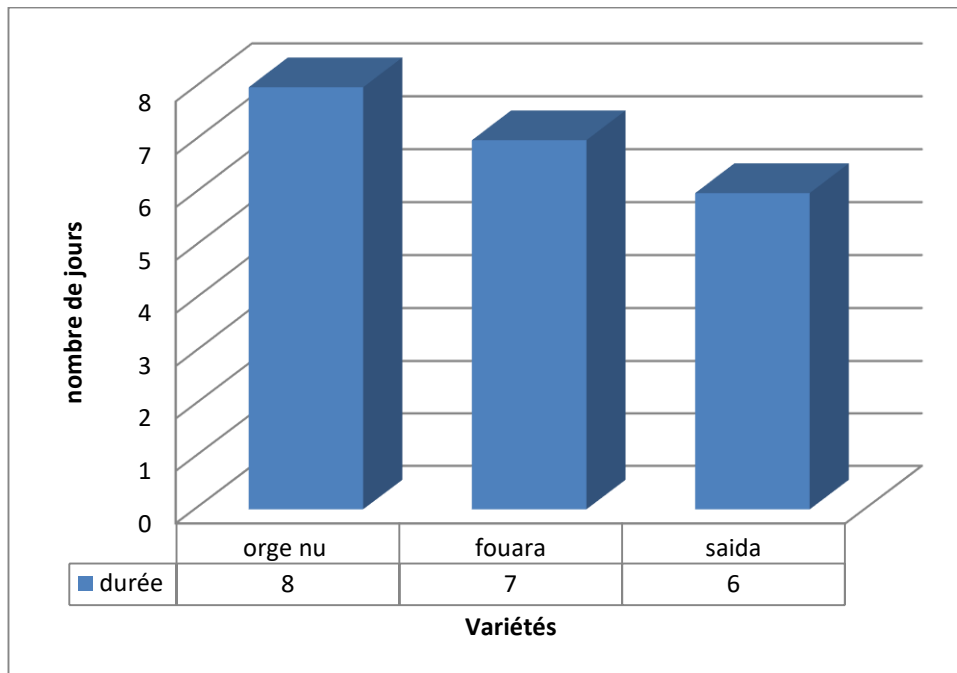


Figure 10: Durée de la phase 3 feuilles début tallage (j).

1.4 Phase début tallage :

La phase de début de tallage-épis de 1 cm présente une grande variabilité entre les variétés, s'étalant sur une période allant de 9 à 17 jours.

Les variétés montrent des différences en termes de précocité. L'Orge nue (Timimoune) est la plus précoce, atteignant ce stade après 09 jours de la date précédente avec une hauteur moyenne de 25,61 cm et 26,31 cm respectivement. La variété Saida atteint la montaison après 46 jours, avec une hauteur moyenne de 23,78 cm. Enfin, la variété Fouara est la plus tardive, nécessitant 49 jours pour atteindre la montaison, avec une hauteur moyenne de 17,49 cm.

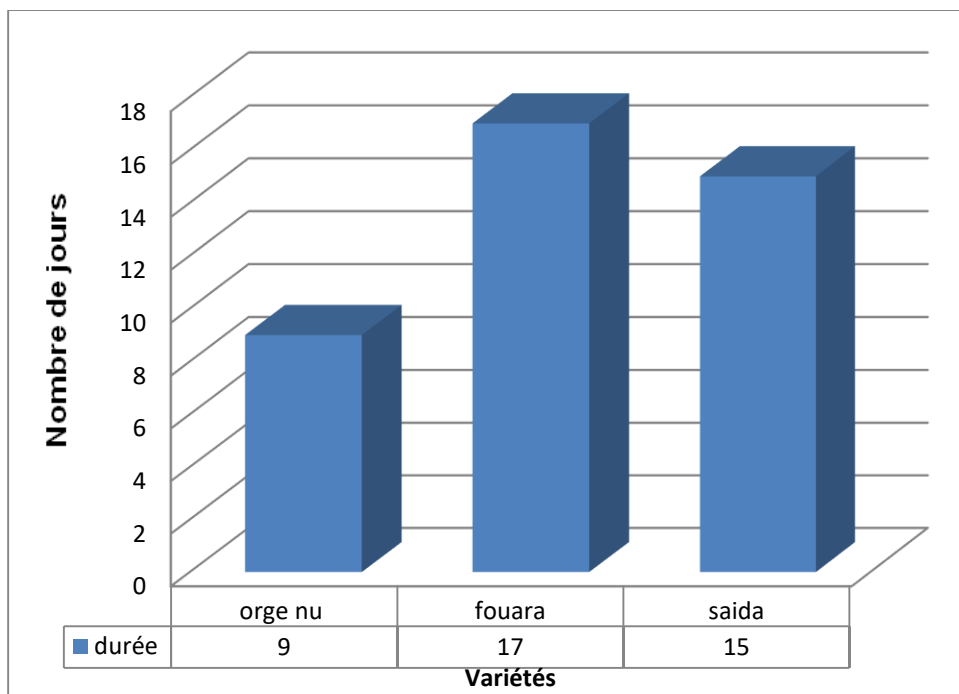


Figure 11: Durée de la phase début tallage (j).

1.5 Phase épis – épiaison

Les résultats indiquent que la phase d'épiaison est échelonnée sur une période de 64 à 74 jours (Figure 05).

En ce qui concerne la précocité de l'épiaison, la variété la plus précoce est la variété Fouara, atteignant ce stade après 103 jours à partir de la date de semis. Elle est suivie par la variété Saida avec une durée de 107 jours, puis la variété Orge nue avec une durée de 119 jours.



Figure 12 : Stade épiaison (Saida et Fouara , 2023)

1.6 Phase épiaison –floraison

Les résultats ont montré que la floraison a débuté en premier lieu chez la variété Orge nue près de 4 jours après l'épiaison, suivie par la variété Fouara après 6 jours et la variété la plus tardive est Saida après 8 jours de l'épiaison (Figure).

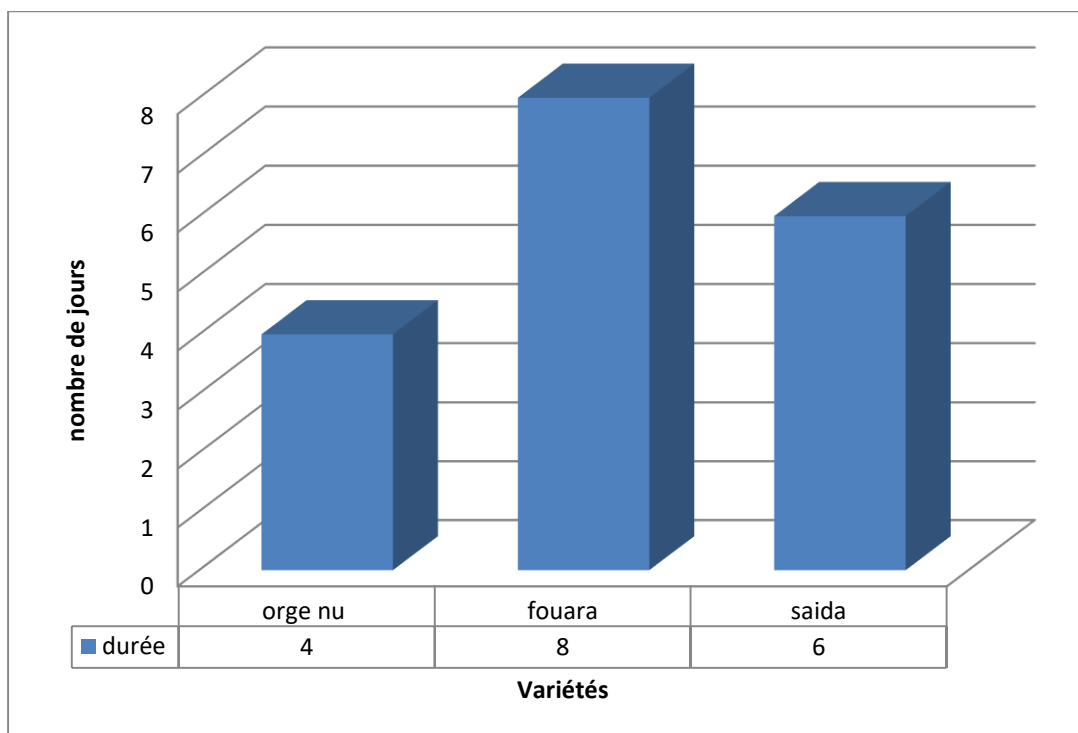


Figure 13: Durée de phase épiaison-floraison (j)

1.7 Phase floraison-maturité

Concernant le stade floraison- maturité, la maturité a commencé chez la variété Orge nue après 29 jours de la floraison), puis la variété fouara après 38 jours, suivie par la variété locale Saida après 30 jours.

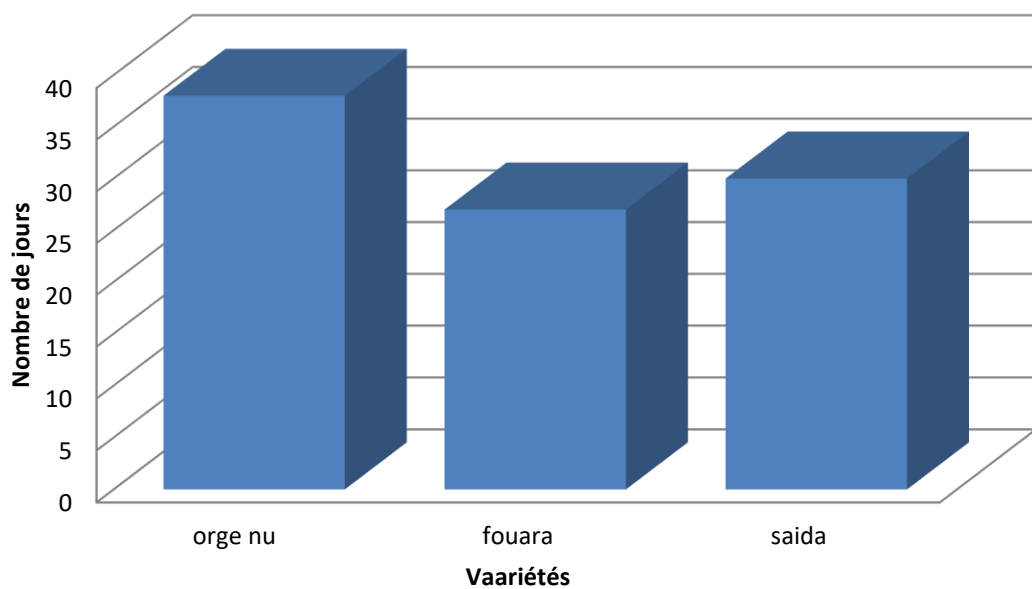


Figure 14: Durée de phase épiaison-floraison (j)

1.8 Durée de remplissage

L'examen de la figure 06 montre que la variété Fouara présente la durée la plus courte pour le remplissage avec 35 jours, par contre la variété Saida 36 jours présente la durée la plus longue (42 jours). Par ailleurs les variétés Orge nue présentent une durée du remplissage presque similaire..

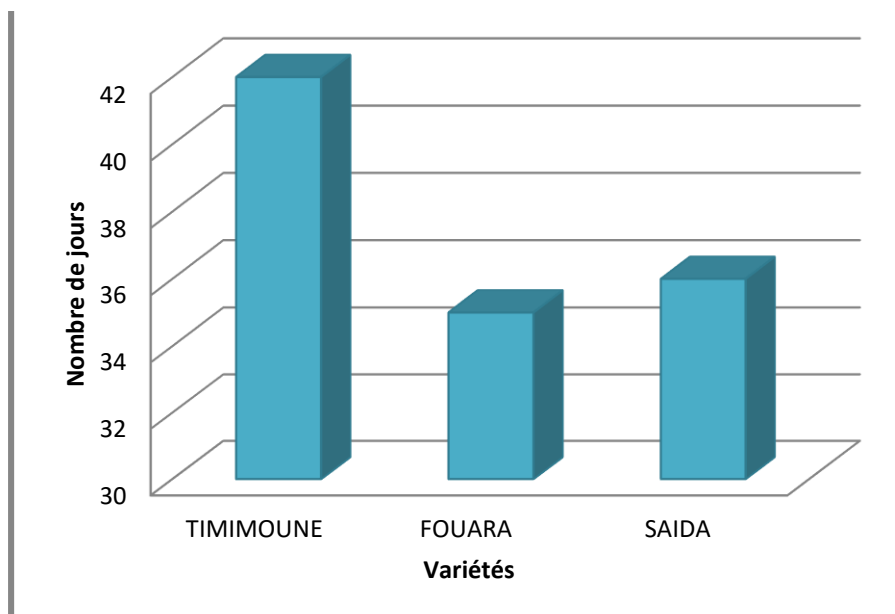


Figure 15: Durée de phase de remplissage (j)

1.9 Durée du cycle

La durée du cycle végétatif des trois variétés d'orge oscille entre 140 jours et 158 jours soit une différence de 18 jours. La variété Fouara est la plus précoce avec une durée de 140 jours de cycle, suivie par la variété Saida avec une durée de 145 jours, puis la variété locale Orge nue avec 150 jours (Figure).

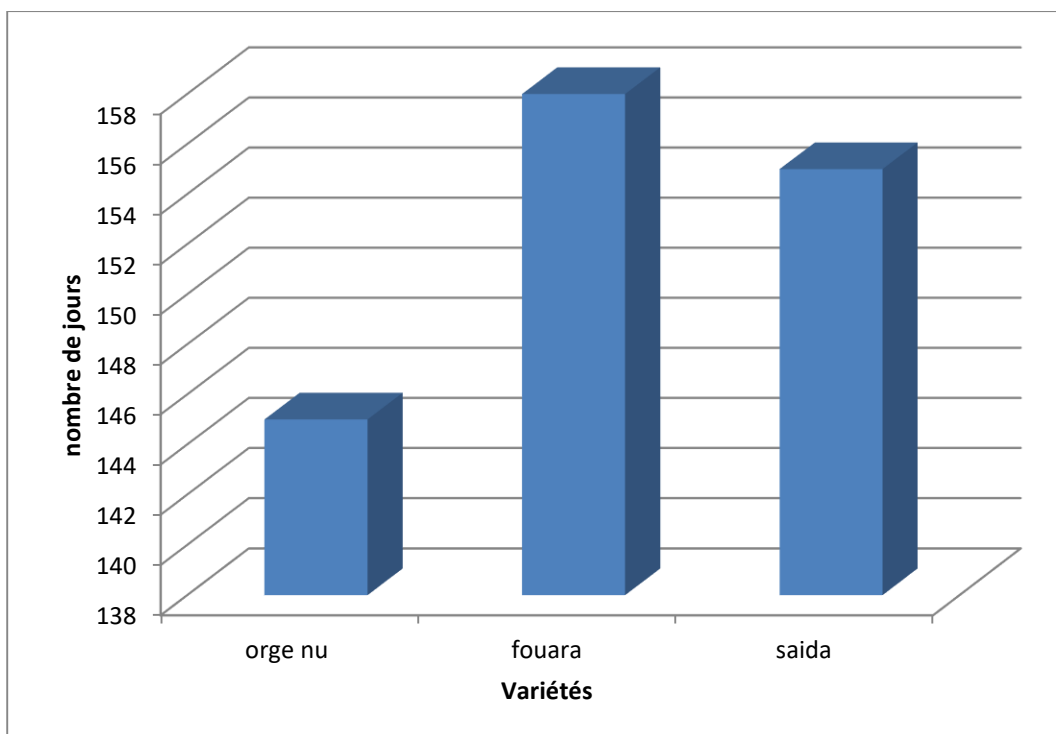


Figure 16 : Durée de cycle des trois variétés.

En analysant des données des histogrammes, nous pouvons tirer les observations suivantes :

Concernant la levée qui fait référence à l'émergence des plantules de l'orge hors du sol, les trois variétés ont montré une levée similaire, se produisant environ 25 jours après le semis.

Pour le tallage, les trois variétés ont montré un tallage similaire, se produisant environ 35 jours après le semis.

En ce qui concerne la montaison, les variétés "Saida" et "Fouara" ont montré une montaison plus tardive, survenant autour du 70^e jour après le semis, tandis que la variété "Orge nu" a montré une montaison plus précoce, survenant vers le 64^{ème} jour après le semis.

Pour l'épiaison, les variétés "Fouara" et "Orge nue" ont montré une épiaison plus tardive, survenant autour des 82^e et 68^e jours après le semis, respectivement, tandis que la variété "Saida" a montré une épiaison plus précoce, survenant autour du 79^{ème} jour après le semis.

En ce qui concerne la floraison, les variétés "Fouara" et "Orge nue" ont montré une floraison plus tardive, survenant autour des 85^{ème} et 72^{ème} jours après le semis, respectivement, tandis que la variété "Saida" a montré une floraison plus précoce, survenant autour du 80^e jour après le semis.

Ces résultats indiquent que les différentes variétés ont des modes de développement légèrement différents, avec des variations dans le temps de la montaison, de l'épiaison et de la floraison. Ces différences peuvent être importantes pour la planification des opérations agricoles, telles que la gestion de l'irrigation, de la fertilisation et de la protection des cultures.

Les auteurs BOURRIHCE et GUENEZ (2020) ont trouvé que la variété "Fouara" a montré une grande performance et une forte tolérance vis-à-vis du déficit hydrique, tandis que la variété "Saida" est plus sensible et moins performante. Ils ont également souligné que l'orge "Fouara" présente des besoins moins importants en vernalisation et en photopériode (BENIDER ET BOUZERZOUR, 2017).

L'analyse du poids de 1000 grains a montré des différences significatives entre les cultivars "Fouara" et "Saida 183". Les variétés "Saida 183" et "Fouara" ont exprimé les meilleurs poids de 1000 grains, avec respectivement 40,7 g, 39,5 g et 38,8 g (MENAD, 2009). Cela suggère que ces variétés ont un potentiel de rendement plus élevé en termes de poids de grains.

Il est important de noter que les rendements de l'orge de printemps sont généralement moindres, nécessitant une augmentation de la dose de semis pour compenser la diminution due au manque de jours de vernalisation (ANONYME, 2014). La variété "Saida" qui a donné de bons résultats présente

un cycle végétatif semi-précoce, un tallage moyen ainsi qu'une bonne productivité. Elle est également appréciée par les agriculteurs pour son potentiel fourrager élevé (ITGC Elkhroub, 2015).

Pour la variété "Orge nue" ou "Timimoun", les données disponibles sont limitées, mais d'après ce travail, elle a présenté des résultats acceptables et qui ne sont pas loin de ceux des deux autres variétés couramment cultivées en Algérie.

En conclusion, ces résultats mettent en évidence les différences de développement et de performance entre les variétés d'orge étudiées, ce qui peut avoir un impact sur les pratiques agricoles et les rendements. Il est essentiel de prendre en compte ces variations et les besoins spécifiques de chaque variété lors du choix pour une région donnée.

Tableau 02 : Moyennes des composantes de rendements

	longueur des épis	longueur des cheveux des épis	nombre des graines par épi	N epillette par épi	poids des pailles (kg)	rdt m ² (kg)	rdt par parcelle (kg)	rdt ha/ qx (kg)	poids de 1000 grains	N grains par 1 g
variété fouara parcelle 1	5,35	11,1	38,6	12,86	0,28	0,21	0,47	2100	38,5	37,6
variété fouara parcelle 2	5,2	12,2	35,8	11,93	0,2	0,19	0,42	1900	38,945	35,8
variété fouara parcelle 3	5,25	12,1	40,1	13,63	0,21	0,2	0,25	2000	36,989	35,5
variété saïda parcelle 1	6	11,15	35	11,68	0,21	0,2	0,25	2000	38,832	29
variété saïda parcelle 2	6,3	11,4	35,4	11,8	0,19	0,15	0,3375	1500	37,01	29,7
variété saïda parcelle 3	6,2	11,3	34,1	11,86	0,17	0,165	0,37125	1650	35,721	27
variété orge nu parcelle 1	4,05	7,2	25,9	8,63	0,166	0,15	0,3375	1500	26,9	22
variété orge nu parcelle 2	3,95	7,6	27,2	9,06	0,165	0,152	0,342	1520	27,71	24,5
variété orge nu parcelle 3	3,85	7,2	27,9	9,3	0,15	0,14	0,315	1400	27,88	24,1

D'après les données obtenues des composantes de rendement, on peut retirer les remarques suivantes :

La variété "Fouara" a montré de bonnes performances, avec des moyennes élevées dans de nombreux paramètres tels que la longueur des barbes, le nombre de graines par épi, le nombre d'épillets par épi, le poids des pailles, le rendement théorique par m², le rendement par parcelle, le rendement théorique par ha/qx, le poids de 1000 grains et le nombre de grains par 1 g. Ce qui est confirmé par MENAD (2009).

La variété "Saïda" a également montré des performances importantes dans certains paramètres, tels que la longueur des épis et la longueur des barbes.

En revanche, la variété "orge nue" a montré des moyennes plus basses dans la plupart des paramètres, mais elle peut être intéressante à considérer si vous recherchez des caractéristiques spécifiques liées à la faible longueur des épis et des barbes.

L'analyse de la variance et du test post hoc a révélé que la variété "Saida" présentait une longueur des épis significativement supérieure à celle des autres variétés. En revanche, la variété "Fouara" a présenté des valeurs plus élevées que les deux autres variétés pour la longueur des barbes, le nombre de graines par épi, le nombre d'épillets par épi, le poids des pailles, le rendement par parcelle, le rendement théorique par ha/qx, le poids de 1000 grains et le nombre de grains par 1 g.

Selon ces résultats, la variété "Fouara" semble être la meilleure variété dans la plupart des paramètres mesurés (ITGC Guelma, 2005 in BOURRICHE et GUENEZ, 2020).

Il y a plusieurs raisons potentielles qui pourraient expliquer ces résultats. Tout d'abord, l'adaptation aux conditions spécifiques pourrait jouer un rôle. Il est possible que la variété "Fouara" soit spécifiquement adaptée aux conditions du sol limoneux et du climat aride dans lesquels elle a été cultivée. De plus, elle pourrait avoir développé une certaine résistance au stress abiotique, ce qui lui permet de mieux performer et de produire des rendements plus élevés dans ces conditions.

Les caractéristiques agronomiques pourraient également jouer un rôle. La variété "Fouara" pourrait présenter des caractéristiques agronomiques avantageuses telles qu'une croissance vigoureuse, une meilleure capacité d'enracinement, une meilleure absorption des nutriments ou une plus grande tolérance aux maladies ou aux ravageurs, ce qui contribue à des rendements supérieurs.

Enfin, la qualité des grains pourrait être un facteur important. La variété "Fouara" pourrait présenter une meilleure qualité des grains en termes de taille, de poids de 1000 grains, de teneur en protéines ou d'autres paramètres importants (MENAD, 2009).

Il faut noter que la variété "Fouara" est une variété alternative qui présente de nombreux atouts, avec un cycle végétatif tardif, un fort tallage, un poids de mille grains élevé, et une tolérance au froid et à la sécheresse (ITGC Guelma, 2005 in BOURRICHE et GUENEZ, 2020). Tous ces facteurs expliquent les résultats obtenus.

,

Conclusion générale

Conclusion générale

D'après la comparaison des trois variétés (Fouara, Saïda et Orge nu), on peut conclure ce qui suit :

- Fouara : est la variété la plus productive parmi les trois. Elle s'adapte bien au climat désertique et montre également une bonne capacité de croissance et de rendement dans les climats froids.
- Saïda : se démarque par sa capacité à s'adapter au climat désertique par rapport à la troisième variété, mais elle présente un rendement inférieur à Fouara dans différentes conditions de culture. Cette variété peut être adaptée à certaines régions ayant un climat modéré, mais elle est moins efficace dans les climats froids.
- Troisième variété : Selon la comparaison, la troisième variété est la moins productive parmi les trois. Elle montre de faibles performances dans le climat désertique et ne s'adapte pas bien au climat froid. Il peut exister d'autres variétés qui surpassent cette variété en termes de rendement et d'adaptabilité aux conditions agricoles.

المخلص

في دراستنا التي قمنا بها في جامعة بسكرة، تحديداً في قسم العلوم الزراعية، قمنا بمقارنة بين ثلاثة أنواع من الشعير: تيميمون، سعيدة، وفوارة. بعد حساب عدد من الإحصائيات والمؤشرات الزراعية في وقت متأخر، تبين أن النوع فوارة يتمتع بأعلى معدل مردودية مقارنة بالنوعين الآخرين. كما أظهر أنه يتأقلم بشكل جيد مع الحرارة.

الكلمات المفتاحية: الشعير، الزراعة.

résumé

Nous avons réalisé cette étude à l'Université de Biskra, plus précisément au département des sciences agronomiques, en comparant trois variétés d'orge (Timimoun, Saïda et Fawara). Après avoir calculé plusieurs statistiques et considérations agronomiques, il s'est avéré que la variété Fouara est la plus productive parmi les deux autres variétés. De plus, elle s'adapte mieux aux températures élevées.

Mots-clés : orge, agriculture.

Abstract

We conducted this study at the University of Biskra, specifically in the Department of Agricultural Sciences, comparing three varieties of barley (Timimoun, Saïda, and Fawara). After calculating several statistics and considering agricultural factors, it was found that the Fouara variety exhibited the highest productivity compared to the other two varieties. Additionally, it showed better adaptation to high temperatures.

Keywords: barley, agriculture.

*Références
bibliographique*

1. ADJAL Y., 2006. Réponse à la luzerne (*Medicago sativa* L.) au stress hydrique et à la profondeur de semis, Thèse de mag, en Agrotechnie, Univ. De Batna. 73p.
2. ANONYME., 1980. L'orge. Doc LN.R.A. Royaume du Maroc. 21p.
3. ANONYME, 1965. Une céréale: le blé tendre. Doc institut de technologic agricole, 23p.
4. ANONYME., 1993. Recueil des fiches technique. L.T.D.A.S., Biskra: 10-11.
5. ANONYME, 1996.Statistiques agricoles 1996. Direction des statistiques et des systèmes d'information (D.S.A.S.I.) (M.A.D.R.).
6. ANONYME, 2003.Statistiques agricoles 2003. Direction des statistiques et des systèmes d'information
7. ANONYME, 2004.[http://: www.F.A.O.org](http://www.F.A.O.org) 8) Anonyme, 2005. Agence canadienne d'inspection des aliments ([http://: www.inspection.gc.ca](http://www.inspection.gc.ca))
8. ANONYME, 2007. [http://: www.F.A.O.org](http://www.F.A.O.org)
9. ANONYME, Effet du mode de semis, de la fertilisation azotée et du désherbage chimique sur le rendement du blé dur CV.Waha en zone sub-humide. Rév. Céréaliculture n° 26: 32-
10. ANONYME, Etude des comportements de l'orge exploitée à double fin. Rév. Céréaliculture n°28.
11. ANONYME, La fertilisation azotée raisonnée des céréales. Rév. Céréaliculture n"20: 15-19.
12. ANONYME , Les nouvelles variétés d'orge (*Hordeum vulgare* L.) et les risques climatiques des hautes plaines de l'Est: cas de la région de Sétif. Rév. Céréaliculture n°35: 4-11.
13. BAHLOUL A. et ZITOUNI B., 1989
14. BELAID D., 1986 Aspect de céréaliculture Algérienne. Thèse de mag. Ed. O.P.U. Alger. 207p.
15. BENMAHAMED A., 2004. La production de l'orge et possibilités de développement en Algérie. Rév. Céréaliculture n° 41: 34-38.
16. BOUZERZOUR H, BENMAHAMED A., HASSOUS KL., 1997. Variabilité génétique, beritabilité et corrélation entre caractères mesurés sur orge en milicu semi-aride. Rev. Céréaliculture w 30: 11-15. 16) BOUZERZOUR H., BENMAHAMED A., MAKHLOUF A. et HARZALLAH D.. 1998.Evaluation de quelques techniques de section pour la tolérance au stress chez le blé dur (*Triticum durum* Desf.) en zone semi-aride d'altitude. Rev. Céréaliculture n°33: 27-33.
17. BOUZERZOUR H., ADJABI A., BENMAHAMED A.. HADI SAHRAQUI A. et HARKATI N., 2002. Productivité et adaptation comparées des variétés des céréales en none semi-aride
18. BOUZIDI M., 1979. L'orge: importance et utilisation. Rév. Céréaliculture n°10:25-26 18) BRIFFAUX G., non date. La démarche expérimentale: de l'écriture du protocole à

- l'exploitation des résultats. Etude comparée de la sensibilité au sel d'un triticale et d'une orge. Thèse ing. Univ de Batna. 70p.
19. DROUAI H., 2006. Etude du comportement de quatre variétés d'orge (*Hordeum vulgare*) dans la région de Biskra (cas de la commune de Bouchagroune). Thèse ing en production végétale
 20. GARCIA DEL MORAL L.F. et RAMOS J.M., 1993. Identification des paramètres morphophysologiques d'adaptation aux contraintes environnementales de l'orge dans le sud de l'Espagne. Ed. I.N.R.A., Paris. Les colloques n°64: 253-263.
 21. GATE P., 1995. L'écophysologie du blé : de la plante à la culture. Ed. Lavoisier. 429p. 23) GATE P., GIBAN M., BLONDLOT A., BRAUN P., COULEAUD G., JOUY L., LAURENT F., LUTTON A. et LAURENT V., 2003. Stades du blé. ARAVALIS-institut du végétal. 28p
 22. GHOUAR W., 2006. Effets du cumul de pluie hivernale sur la réponse du cultivar Waha (*Triticum durum* Desf.) à la fertilisation azotée. These mag en pédologie, Univ de Batna. 50p.
 23. HACHEMI M.M., SAIDANI, BOUATTOURA ET AIT AMEUR., 1979. Situation des céréales en Algérie. Rév. Céréaliculture n° 11: 6-12. 26) HAMADACH A. et AKNINE M., 2001.
 24. HIOUN S., DEKAK A. ET KHAMAR L., 2002. Effets des dates de semis et le traitement hydriques sur 12 variétés de blé dur en zone
 25. KAIDI N., 2006. Contribution à la connaissance des bacterioses des céréales : Diagnostic de *Xantomonas translucens* et *Erwinia* sp. sur le cultures sans pivot dans la region d'Adrar. These ing en phytopathologie, Univ de Batna: 3-7. 31) KHALDOUN A., 1995.
 26. KHALDOUN A., AMEROUN R., KHALERRAS Y. et KELKOULI M., 1997. L'irrigation d'appoint des céréales d'hiver. Doc L.T.G.C. 14p.
 27. KHECHAI S., 2001. Étude hydro-physiologique des sols des périmètres irrigués de l'LT.D.A.S. plaine de Lotaya (Biskra). Thèse de mag, Ins., Agro., Batna: 7
 28. KHETTAL S., 2003 Contribution à l'étude comparative entre les orges à deux rangs et les orges à six rangs (*Hordeum vulgare* L.): Le rendement et ses composantes dans la station du Khroub. Thèse ing en phytotechnic. 45p.
 29. KABOUCHE S., BOUZERZOUR H., BENMAHAMED A., HASSOUS K.L., 2001. L'amélioration des espèces variétales cultivées. INRA, Paris: 55-71. 29)
 30. JESTIN L, 1992, l'orges –In Amélioration des espèces végétales cultivées ,Objectives et critères de sélection, I.N.R.A Edition. France .Pp55-57
 31. JESTIN L., 1987, « quelque réflexions sur les possibilités de développement de variété hybrides chez les orges », I.N.R.A Clement-Ferrand, p4.