



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
جامعة محمد البشير الإبراهيمي برج بوعريريج
Université Mohamed El Bachir El Ibrahimi B.B.A.
كلية علوم الطبيعة والحياة وعلوم الأرض والكون
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la Terre et de l'Univers
قسم العلوم الفلاحية
Département des Sciences Agronomiques



Mémoire

En vue de l'obtention du Diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Agronomiques

Spécialité : aménagement hydro agricole

Thème

Étude de la valorisation de l'eau d'irrigation chez une variété de colza (*Brassica napus*) dans les conditions des hauts plateaux, cas d'Elhammadia Bordj Bou Arreridj.

Présenté par : BENAZOUAOU Seloua
BENKHADRA Meryem

Soutenu le : 04/07/2022.

Devant le jury :

	Nom, Prénom	Grade	Affiliation
Président :	M. BIBAK Mohamed	MAA	SNV-STU, Univ BBA
Encadrant :	Mm. BOURAHLA Amel	MAA	SNV-STU, Univ BBA
Examineur :	M. HERIZI Toufik	MAA	SNV-STU, Univ BBA

Année universitaire : 2021/2022

Remerciements

*Avant tout, Nous tenons à remercier **ALLAH** qui nous a donné le courage et le savoir pour mener jusqu'au bout ce mémoire.*

*En premier lieu, Nous tenons à présenter nos sincères remerciements et nos hautes grâces à madame **BOURAHLA Amel**, qui nous a encadrées tout au long de la réalisation de ce mémoire, pour son aide, son orientation et ses conseils judicieux.*

Mes vifs remerciements vont également à

*Monsieur **LAABACHI Bachir** le propriétaire de ferme pour sa confiance et son aide lors de cette étude.*

*Nos vifs remerciements vont aussi membres du jury à Monsieur **BIBAK** et monsieur **HERIZI**.*

Nous voudrions aussi exprimer notre vive reconnaissance envers tous les enseignants de notre spécialité Aménagement hydro agricole des sciences agronomiques.

Nous souhaiterons également remercier nos professeurs de la faculté des sciences de la nature et de la vie pendant les cinq années.

Dédicaces

Je dédie ce mémoire de master :

*À la lumière de mes jours, la source de mes efforts, la flamme de
Mon cœur, ma vie et mon bonheur ; **maman** que j'adore.*

*À l'homme de ma vie, mon exemple éternel, mon soutien moral et source de joie
et de bonheur, celui qui s'est toujours sacrifié pour me voir réussir, que dieu te
garde dans son vaste paradis, à toi **mon père**.*

*A ma encadrant Mme. **BOURAHLA Amel**, pour sa présence et ses conseils,
et merci pour votre encadrement, votre disponibilité et votre gentillesse.*



*À Mes frères Amine, **Abde razak**.*

*À mon petite sœur **Douaa**.*

*À mon binôme **Salwa** : qui m'a toujours aidé et encouragé et qui m'a
accompagné durant cette difficile période.*

À mes chères amies.

*Et à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin pour que ce projet soit
possible, je vous dis Mercie.*

 **Meryem** 

Dédicaces

*Je dédie ce travail, à ceux qui sont les plus chères au monde
Mes parents Abdallah , Aicha., que nulle dédicace ne peut
exprimer mes sincère sentiments, pour leur patience illimitée,
leur encouragement contenu, leur aide, mon profond amour et
respect Pour ses grands sacrifices.*

*A ma encadrant Mme. BOURAHLA Amel, pour sa présence et ses conseils,
et merci pour votre encadrement, votre disponibilité et votre gentillesse.*

*À mon binôme Meryem : qui m'a toujours aidé et encouragé et qui m'a
accompagné durant cette difficile période.*

A mon fiancé.

A mes frères : Abdelouaheb et sa femme.

Abdenour et sa femme.

Et ma sœur Sara.

A mon oncle : Mohamed et sa famille.

A mes très chers amis Meriem, Habiba, Kenza.

A ma cousine : Ilham

A mes nièce Yahya, Fatima, Akram, Djinan.

 *Saloua* 

TABLE DES MATIERES

Liste de tableaux

Liste des figures et des photos

Acronymes

Résumés

Introduction1

Matériels et méthodes

1. But de l'essai	3
2. Etude de milieu	3
3. Présentation de la station expérimentale	3
4. Données climatiques	4
4.1. Pluviomètre	4
4.2. Température	5
5. Caractéristique de sol	5
6. Matériel végétale	6
7. Dispositif expérimentale	7
8. Conduite culturale.....	8
8.1. Précédent culturale.....	8
8.2. Travail du sol	8
8.3. Engrais de fond	8
8.4. Le semis	8
8.5. La fertilisation azotée	8
9. Entretien de la culture	9
9.1. Le désherbage	9
9.2. Irrigation	9
9.3. Les maladies et ravageurs observes	9
10. Détermination des déférents stades phrénologiques	10
11. Paramètres étudiés.....	12
11.1. Hauteur moyenne des plantes	12
11.2. Surface foliaire	12
11.3. Diamètre des troncs.....	13
11.4. Nombre des ramifications fructifères par plantes	13
11.5. Nombre des ramifications non fructifères par plantes	13

11.6. Nombre des siliques par plante	14
11.7. Nombre des graines par silique.....	14
12. Les traitements statistiques des donnees	14

Résultats et discussions

1. Diagramme ombrothermique de la région d'étude durant l'année agricole 2021/2022.....	15
2. Analyse de sol	15
3. Analyse de l'eau	16
4. Nombre moyenne des plants par m ²	16
5. Analyse des caractéristiques morphologiques avant et après l'irrigation	16
5.a-Hauteur moyenne des plantes	16
5.b-Surface foliaire	18
5.c-Diamètre de troncs	19
6. Etude des corrélations	20
6.1. Corrélation avant l'irrigation	21
6.1.a-Corrélation hauteur du plant et surface foliaire	21
6.1.b-Corrélation hauteur du plant et diamètre des troncs	21
6.1.c-Corrélation surface foliaire et diamètre de troncs	22
6.2. Corrélation après l'irrigation	22
6.2.a-Corrélation hauteur du plant et surface foliaire.....	23
6.2.b-Corrélation hauteur du plant et diamètre des troncs.....	23
6.2.c-Corrélation surface foliaire et diamètre de troncs.....	23
7. Nombre des ramifications fructifères par plantes	23
8. Nombre des ramifications non fructifères par plantes	24
9. Nombre des siliques par plante	24
10. Nombre des graines par silique.....	25
Conclusion	27

Référence bibliographique

Annexes

LISTE DES FIGURES ET PHOTOS

Figure 01 : Localisation du site expérimentale	3
Figure 02 : Courbe de précipitation de Bourdj Bou Arreridj 2022	4
Figure 03 : Courbe de température de Bourdj Bou Arreridj 2022	5
Figure 04 : Diagramme ombrothermique de la région d'étude durant l'année agricole 2021/2022.....	15
Figure 05 : Valeurs moyennes de la Hauteur des plants Avant et Après irrigation	17
Figure 06 : Valeurs moyennes de la Surface foliaire des plants	18
Figure 07 : Valeurs moyennes du Diamètre du tronc à la récolte	19
Figure 08 : Matrice de corrélations avant irrigation	20
Figure 09 : Matrice de corrélations après irrigation	22
Figure 10 : Nombre des ramifications fructifères par plante	23
Figure 11 : Nombre de ramifications non fructifères	24
Figure 12 : Nombre des siliques par plante	25
Figure 13 : Nombre des graines par silique	26
Photo 01 : Les graines de colza (Brassica napus L.) hybride	6
Photo 02 : Poids de mille graines	6
Photo 03 : Taux de germination	6
Photo 04 : Site expérimental	7
Photo 05 : Site expérimentale par Auto CAD(2010), ARTLANTIS (2020)	7
Photo 06 : Pucerons sur colza (photo original)	9

Photo 07 : Cycle de développement de colza	10
Photo 08 : Mètre ruban	12
Photo 09 : Hauteur de plante	12
Photo 10 : surface foliaire sur papier millimétré	12
Photo 11 : Pied à coulisse	13
Photo 12 : Diamètre de troncs	13

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Analyse des sols	15
Tableau 2 : Analyse de l'eau	16
Tableau 3 : Carré moyen de l'analyse de la variance de la hauteur des plants	16
Tableau 4 : Erreur standard de l'analyse de la variance de la hauteur des plants.	17
Tableau 5 : Carré moyen de l'analyse de la variance de la surface foliaire	18
Tableau 6 : Erreur standard de l'analyse de la variance de la hauteur des plants	18
Tableau 7 : Carré moyen de l'analyse de la variance de diamètre de troncs	19
Tableau 8 : Erreur standard de l'analyse de la variance de diamètre de troncs	19

ACRONYMES

M : mètre.

Cm : centimètre.

Mm : millimètre.

M² : mètre carré.

°C : degré Celsius.

ITGC : institut technique des grands cultures.

PMG : poids de mille graines.

Ha : hectare.

Kg : kilogramme.

U : unité.

SF : surface foliaire.

H : hauteur de plante.

D : diamètre de tronc.

r : coefficient de corrélation.

BBA : bordj Bou Arreridj.

Q_x : quintaux.

μS : microsiemens.

% : pour cent.

Introduction Générale



Brassica napus est une plante annuelle oléagineux a des fleurs jaunes de la fa mille Brassicacea.

INTRODUCTION

L'Algérie est l'un des pays en développement où la pénurie d'huiles comestibles est élevée lorsque la demande est forte, ce qui entraîne une hausse des importations malgré une éventuelle augmentation de la production nationale d'huile d'olive. (**Zaamouche, I., et Yahyaoui, A. 2021**).

En Algérie, l'importation des huiles végétales a augmenté d'une année à l'autre, passant de 200 000 tonnes en 1980 à 320 000 tonnes en 2001 (**Zaamouche, I., et Yahyaoui, A. 2021**). C'est pour cette raison que nous devons concentrer nos efforts dans notre pays sur la réintroduction de l'agriculture oléagineuse afin d'atteindre l'autosuffisance alimentaire ou tout au moins réduire les importations.

Le Colza (*Brassica napus*), est une plante herbacée oléagineuse annuelle à fleurs jaunes dicotylédone qui appartient à la famille des brassicacées, famille anciennement nommée crucifères. (**Galle, J.-P. 2018**).

Le colza est la deuxième culture oléagineuse la plus importante au monde (40 à 42 % d'huile dans le grain) (**agridea, 2009**). Après cela, il y a le soja. Il est largement cultivé pour la production d'huile comestible. (**Yara, 2022**).

La croissance de la culture du colza dépend largement de son application dans trois grands domaines :

- ✓ **Industrie:** L'huile extraite des graines de colza a d'abord été utilisée pour l'éclairage ;
- ✓ **Alimentation humaine:** Lorsque les grains sont pressés, on obtient une huile dont la qualité et le contenu sont adaptés à la consommation humaine ;
- ✓ **Alimentation animale :** Après avoir extrait l'huile du grain, la fraction restante est agglomérée et utilisée en alimentation animale sous forme de "tourteaux".

Bien qu'elle s'adapte parfaitement aux circonstances climatiques, la culture du colza est peu connue en Algérie.

Le Colza est une initiative nationale de cinq ans qui se déroulera entre 2020 et 2024. Elle a été mise en place par le ministère de l'Agriculture et soutenue par le président de la République, selon la même publication (**Redaction AE, 2022**), qui note également qu'aucun

transformateur ne s'est montré intéressé par la culture de cette année, et que sa tutelle n'est toujours pas en place pour recevoir la récolte de Colza.

Le premier essai de culture de colza a débuté lors de la saison 2020/2021, avec une plantation de 3000 hectares et une récolte de plus de 13000 quintaux. La zone a été agrandie pour atteindre 13000 hectares au cours de la saison 2021/2022 (**Redaction AE, 2022**).

Ce travail s'inscrit dans le cadre d'une étude de terrain de quelques paramètres morphologiques afin de déterminer l'adaptabilité d'une variété hybride de colza (Se Hydromel) aux conditions climatiques de la région semi-aride de Bordj Bou Arreridj.

Matériels et méthodes (EXPERIMENTATION)



L'irrigation par asperseurs de colza (2021/2022)

1. BUT DE L'ESSAI

Le but de notre expérience est d'étudier le comportement d'une variété de colza dans la zone semi-aride des hauts plateaux, ainsi que leur valorisation en eau, basant sur quelques paramètres morphologiques.

2. ETUDE DE MILIEU

Notre essai est réalisé dans la ferme pilote Laabachi durant la campagne 2021/2022.

3. PRESENTATION DE LA STATION EXPERIMENTALE

Le site expérimental de notre étude est situé dans la ferme pilote de Laabachi, dans la commune d'El Hammadia, wilaya de Bordj Bou-Arréridj, dont les coordonnées géographiques sont les suivantes : 877 m d'altitude, 35° 58' 17" de latitude nord, 4° 47' 03" de longitude. (Figure 01).



Figure 01: Localisation du site expérimentale.

Source : (Google Maps, 2022).

4. DONNEES CLIMATIQUES

4.1. PLUVIOMETRIE

La commune d'EL-Hammadia est caractérisée par des précipitations irrégulières dans le temps. Les données pluviométriques de la campagne 2021-2022 sont présentées dans **annexe 1**.

D'après l'**annexe 1** la pluviométrie totale enregistrée durant la campagne 2021-2022 depuis septembre jusqu'à mai été **366 mm** dont le mois le plus pluvieux est Avril avec **141,47 mm** et le mois le plus sec est d'Octobre avec seulement **0,50 mm**.

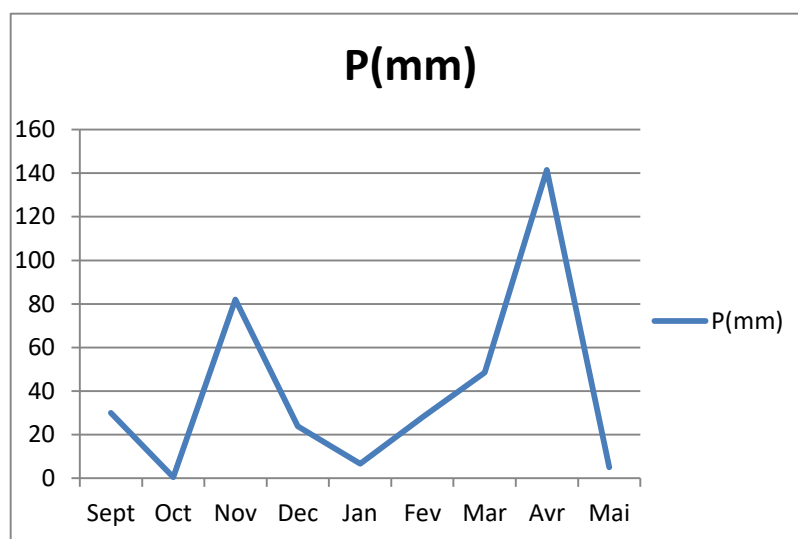


Figure 02 : Courbe de précipitation de Bourdj Bou Arreridj 2022.

Les précipitations sont un élément important pour déterminer le climat d'une région. Notre zone d'étude est caractérisée par des schémas de précipitations erratiques. En effet, le mois de janvier est le plus sec de l'année, avec seulement 6,61 mm de précipitations; néanmoins, c'est en avril que l'on enregistre le plus de précipitations de l'année, avec 141,47 mm en moyenne (**Figure 02**).

4.2. TEMPERATURE

Les relevés de la température pour la campagne 2021-2022 sont présentés sur **annexe 1**.

Selon la courbe présentée sur la figure 03, on remarque que le mois le plus chaud durant le cycle de notre culture été le mois Septembre avec une température maximale de 26,9 °C et le mois le plus froid été le mois de Janvier avec une température minimale de 7,5 °C.

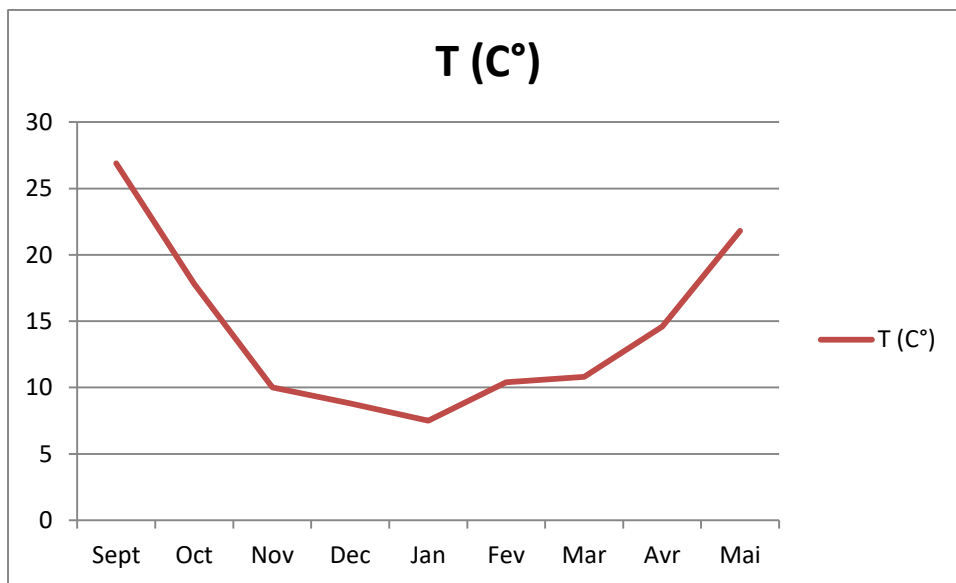


Figure 03 : Courbe de température de Bourdj Bou Arreridj 2022.

La température est un critère important pour déterminer le climat d'une certaine région. La **figure 03** décrit les changements de température ; le mois le plus chaud est le mois de Septembre, avec une température de l'air de 26,9°C; le mois le plus froid est le mois de Janvier, avec une moyenne de 7,5°C.

5. CARACTERISTIQUES DU SOL

Les sols de notre site expérimental ont une texture limoneuse-argileuse, une teneur normale en calcaire (19,33%), une très faible teneur en matière organique (0,67%), et un échange cationique élevé (laboratoire de l'université Mohammed El Bachir El Ibrahimi Bordj Bou Arreridj au cours de la campagne 2021/2022).

6. MATERIELS VEGETALE

La variété du colza hybride quand n'a utilisée s'appelée Lidia (Es Hydromel). Elle a été fourné par l'institué technique des grandes cultures (ITGC) de Sétif, elle est destinée à la production de l'huile végétale.



Photo 01 : Les graines de colza (*Brassica napus L.*) hybride.

Le poids de mille graines (PMG) de cette variété est de 4,983g d'après la photo 02.

Le taux de germination est de 94% (Photo 03).



Photo 02 : Poids de mille graines

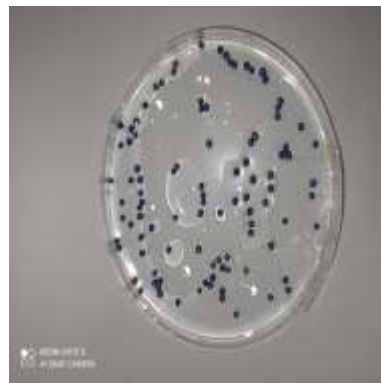


Photo 03 : Taux de germination

7. DISPOSITIF EXPERIMENTALE

Nous avons effectué notre étude sur une superficie 63.135 m², dont 9,15m de long sur 6,90 m de large, on n'a choisi 10 plants ou hasard marquer par des bâtons. (**Photo4**).

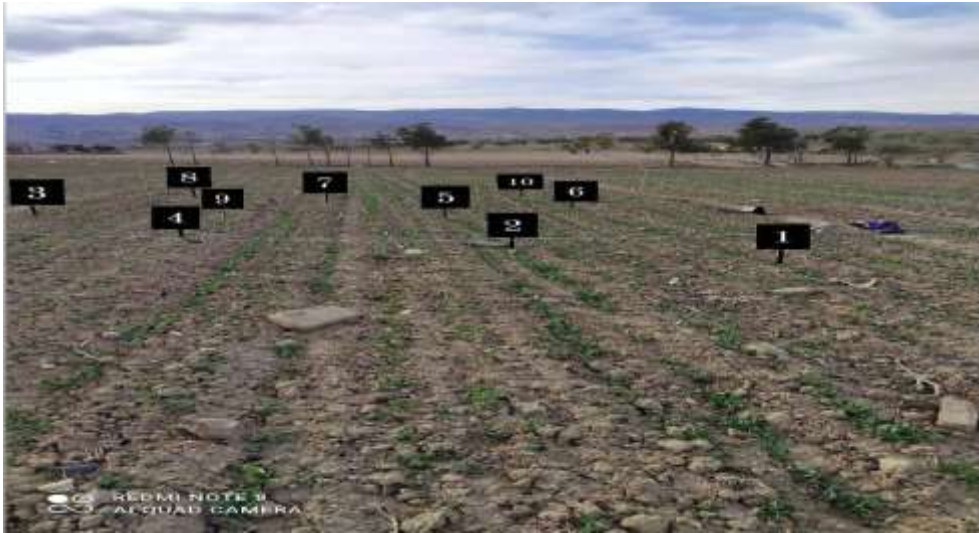


Photo 04: Site expérimental. (Photo original).

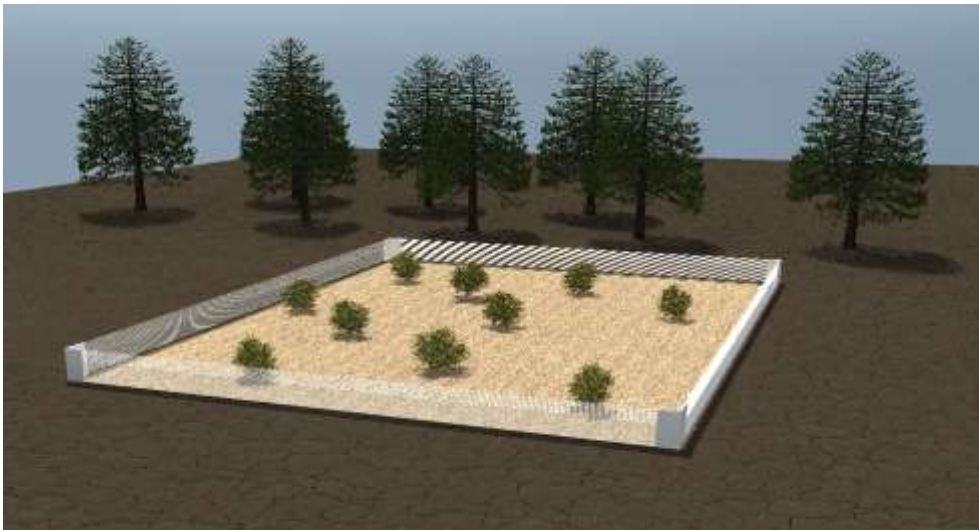


Photo 05 : Site expérimentale par Auto CAD(2010), ARTLANTIS (2020). (Photo original).

La **photo 05** elle réaliser à l'aide du logiciel Auto- CAD 2010, pour bien éclaircir le positionnement de nos échantillons.

8. CONDUITE CULTURALE

8.1. PRECEDENT CULTURALE

Les précédentes cultures qui ont été cultivé sur notre site, ce sont des Cucurbitacées Pastèque et Melon.

8.2. TRAVAIL DU SOL

Pour avoir un meilleur rendement du colza la préparation du sol est nécessaire, et qui peut être réalisé par différentes techniques. On a entamé le travail de notre sol par un labour profond visant les 30 à 40 cm suivi d'un re-croisage a l'aide d'un Cover-Crop afin d'ameublir le sol, puis l'outil à dent efficace pour soulever les mottes et les mélanger avec le sol. Un deuxième re-croisage paris nécessaire avant d'effectuer le roulage pour obtenir une terre fine et un bon contact entre le sol et les graines. Finalement, après réglage du semoir le semis ce fait a une profondeur entre 2 et 3 cm.

8.3. ENGRAIS DU FOND

Phosphactyle est un engrais de fond, appliquée pour diminuée le taux de calcaire dans le sol à raison de 50 unités/ha avant le semis.

8.4. LE SEMIS

Le semis a été réalisé le 13/10/2022, il a été fait à l'aide d'un semoir avec un espace de 20_25 cm entre les lignes. La dose de semis appliquée est de 3.5 kg/ha calculée sur la base de la faculté germinative, poids de mille grains, et la densité de peuplement recherchée tenant compte des conditions de semis (tout ce qui peut agir de manière indésirable sur la réussite de la levée).

8.5. LA FERTILISATION AZOTEE

Le raisonnement de la fertilisation du colza doit prendre en compte les besoins de la plante au cours de son cycle ainsi que le niveau de fertilité du sol.

Les besoins en azote deviennent importants dès la reprise de la végétation au printemps environ 120 à 200 unités/ha selon les risques du lessivage.

La fertilisation azotée a été faite en raison de 76 U/ha par l'urée 46, cette quantité a été fractionnée en deux apports qui sont épandus comme suit:

- Le premier apport (46 U/ha) a été fait le 03/01/2022 pour permettre aux jeunes plantules de se bien développer et de donner des feuilles vigoureuses ainsi pour constituer des réserves au niveau du pivot qui permet aux plantes de démarrer rapidement à la montaison.
- Le deuxième apport (30 U/ha) a été fait le 27/03/2022 pour couvrir les besoins importants du colza à la reprise de végétation et à la floraison.

9. ENTRETIEN DE LA CULTURE

9.1. LE DESHERBAGE

Pour les mauvaises herbes de pré-semis elles ont été éliminées par les travaux du sol (labour et re-croisage), pour les autres de post-levée elles ont été éliminées par l'application d'un herbicide Colzamid.

9.2. IRRIGATION

En raison de la faible précipitation de la campagne courante il été nécessaire d'irriguer la culture pour diminuer au maximum l'effet de stress hydrique sur le rendement, à cet effet on a fait plusieurs apports d'irrigations ont été effectués par des asperseurs a raison de 15mm durant les trois dates : 03/01/2022, 13/02/2022 et le 29/03/2022.

9.3. MALADIES ET RAVAGEURS OBSERVES

En ce qui concerne les maladies elles sont faiblement remarquées avec des pertes négligeables.

Pour les ravageurs, on a remarqué l'apparition du Puceron au stade floraison, pour cela l'insecticide Karateka il a été appliquer.



Photo 06 : Pucerons sur colza (photo original).

10. DETERMINATION DES DIFFERENTS STADES PHENOLOGIQUES

la **photo 07**, révèle un résumé du cycle végétatif de la culture de colza, présenter par des photos réelles présent au cours de notre essai expérimental au cours de la campagne agricole 2021/2022 au niveau de la ferme pilote Laabachi au niveau de la commune d'El Hammadia, Bordj Bou Arreridj.



Photo 07 : Cycle de développement de colza.

Le cycle végétative de la culture du colza (*Brassica napus L.*), est composée de sept (07) phases, et chaque phase se compose de stades comme suit :

A- Stade cotylédonaire : Date du 15/12/2021

- Levée : les jeunes plantes marquent la ligne.
- Stade A (10) : Deux cotylédons. Pas de feuilles “vraies”.

B- Formation de la rosette : Date du 03/01/2022

- Stade B : apparition des feuilles. Pas d’entre-nœuds entre les pétioles. Absence de vraie tige.
- Stade B1(11) : 1 feuille vraie étalée ou déployée.
- Stade B2 (12) : 2 feuilles vraies étalées ou déployées.
- Stade B3 (13) : 3 feuilles vraies étalées ou déployées.
- Stade B4 (14) : 4 feuilles vraies étalées ou déployées.
- Stade : n feuilles vraies étalées ou déployées.

C- Montaison : Date du 11/03/2022

- Stade C1 (31) : reprise de végétation. Apparition de jeunes feuilles, nouveaux pétioles. C’est la tige.

D- Boutons accolés : Date du 22/03/2022

- Stade D1(50) : boutons accolés encore cachés par les feuilles terminales.
- Stade D2 (51) : inflorescence principale dégagée. Boutons accolés. Inflorescences secondaires visibles. Au cours de ce stade, la tige atteint et dépasse la hauteur de 20 cm mesurée entre la base de la rosette et les bouquets floraux.

E- Boutons séparés : Date du 31/03/2022

Stade E (57) : les pédoncules floraux s’allongent en commençant par ceux de la périphérie.

F- Floraison : Date du 17/04/2022

- Stade F1 (60) : premières fleurs ouvertes.
- Stade F2 (61) : allongement de la hampe florale. Nombreuses fleurs ouvertes.

G- Formation des siliques : Date du 18/05/2022

- Stade G1 (70) : chute des premiers pétales. Les 10 premières siliques ont une longueur

inférieure à 2cm. La floraison des inflorescences secondaires commence à ce stade.

- Stade G2 (71) : les 10 premières siliques ont une longueur comprise entre 2 et 4 cm.
- Stade G3 (72) : les 10 premières siliques ont une longueur supérieure à 4 cm.
- Stade G4 (73) : les 10 premières siliques sont bosselées.
- Stade G5 (81) : grains colorés.

11. PARAMETRES ETUDIÉS

Toutes les mesures biométriques sont réalisées sur 9 plantes prélevés au hasard au sein de notre parcelle, avant et 10 jours après l'irrigation.

11.1. HAUTEUR MOYENNE DES PLANTES

Les hauteurs des plants sont effectuées sur les 9 plantes choisis avant et 10 jours après l'irrigation, à l'aide d'un mètre ruban (**photo 08 et 09**).



Photo 08 : Mètre ruban



Photo 09 : Hauteur de plante

11.2. SURFACE FOLIAIRE

Nous avons dessiné les légendes de la feuille à l'aide de papier millimétré, puis nous avons calculé le nombre de cm^2 pour avoir la surface de notre échantillon (**Photo 10**).



Photo 10 : Surface foliaires sur papier millimétré

11.3. DIAMETRE DES TRONCS

Ce paramètre consiste à mesurer le diamètre des troncs des plantes testées afin d'avoir une idée sur la vigueur de chacune. A l'aide d'un pied à coulisse (**Photo 11 et 12**).



Photo 11: Pied à coulisse



Photo 12 : Diamètre de troncs

11.4. NOMBRE DES RAMIFICATIONS FRUCTIFERES PAR PLANTE

Nous avons compté sur 9 plantes prélevés au hasard de chaque parcelle élémentaire toutes les ramifications fructifères.

11.5. NOMBRE DES RAMIFICATIONS NON FRUCTIFERES PAR PLANTE

Les ramifications non fructifères sont des ramifications qui ne porteront aucune silique. Elles sont des ramifications totalement avortées, cet avortement est dû le plus souvent

aux conditions climatiques très sèches qui empêchent la formation des graines. On compte leurs nombres sur les 9 plantes.

11.6. NOMBRE DES SILIQUES PAR PLANTE

On compte manuellement le nombre des siliques existantes sur chaque plante.

11.7. NOMBRE DES GOUSSES PAR SILIQUE

On compte la moyenne des gousses sur le nombre des siliques par plante manuellement.

12. LES TRAITEMENTS STATISTIQUES DES DONNEES

L'analyse statistique est très exigée pour chaque étude de recherche expérimentale et cela dans le but de déterminer la différence existante entre les facteurs et les paramètres étudiés.

Le plus souvent ces analyses sont réalisées à l'aide des logiciels de traitement des données très professionnelles afin de faciliter la tâche d'analyse.

Les analyses de variance de notre expérimentation ont été faites à l'aide d'un logiciel dit JMP Pro.

RESULTATS ET DISCUSSIONS



Suivi de la culture du colza (*Brassica napus.L*) sur le champ (2021/2022)

(Photo Originals)

1. Diagramme ombrothermique

Le diagramme ombrothermique de Gausson est réalisé en fonction des données climatiques de la période (2021-2022). (**Figure 04**).

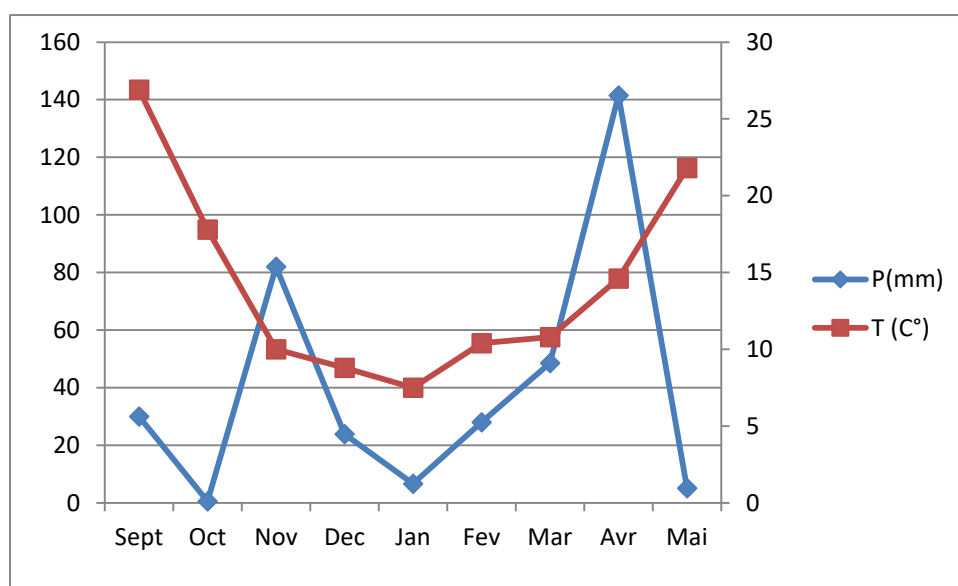


Figure 04 : Diagramme ombrothermique de la région d'étude durant l'année agricole 2021/2022.

Selon le diagramme ombrothermique illustré par la **figure 04** de la région de Bordj Bou Arreridj est caractérisée par une période sèche qui s'étale du mois de novembre à mi-mars.

Par ailleurs des précipitations importantes ont été enregistrées le moins d'Avril.

2. ANALYSES DU SOL

L'analyse du sol a été réalisée au niveau du laboratoire de l'université Mohammed El Bachir El Ibrahimi Bordj Bou Arreridj durant la campagne 2021/2022. Les résultats obtenus sur le (**tableau 1**).

Tableau 1 : Analyse du sol

Paramètres /sol	BBA
MO %	2,59
PH	8,27

3. ANALYSE DE L'EAU

L'analyse de l'eau a été effectuée au niveau du laboratoire de l'université Mohammed El Bachir El Ibrahimi Bordj Bou Arreridj au cours de la campagne 2021/2022.

Les résultats obtenus sont présentés dans le (tableau 2).

Tableau 2: Analyse de l'eau

Date	Ph	Conductivité ($\mu\text{S}/\text{cm}$)
23/01/2022	7,53	1598
29/03/2022	8,66	2920
17/04/2022	7,72	1500
26/04/2022	7,38	1455
09/05/2022	7,46	1530
22/05/2022	7,39	1574
Moyenne	7,69	1762,83

D'après ces résultats, notre eau d'irrigation est une eau basique (Ph+7), est salé (1000 a 10000 $\mu\text{S}/\text{cm}$), ces caractéristiques sont acceptables pour la culture de colza.

4. NOMBRE MOYENNE DES PLANTS PAR M²

Nous avons calculé la densité de peuplement par un mètre carré. On a trouvé 64 plantes.

5. ANALYSE DES CARACTERISTIQUES MORPHOLOGIQUES AVANT ET APRES IRRIGATION

5.a- HAUTEUR MOYENNE DES PLANTES

Tableau 3 : Carré moyen de l'analyse de la variance de la hauteur des plants.

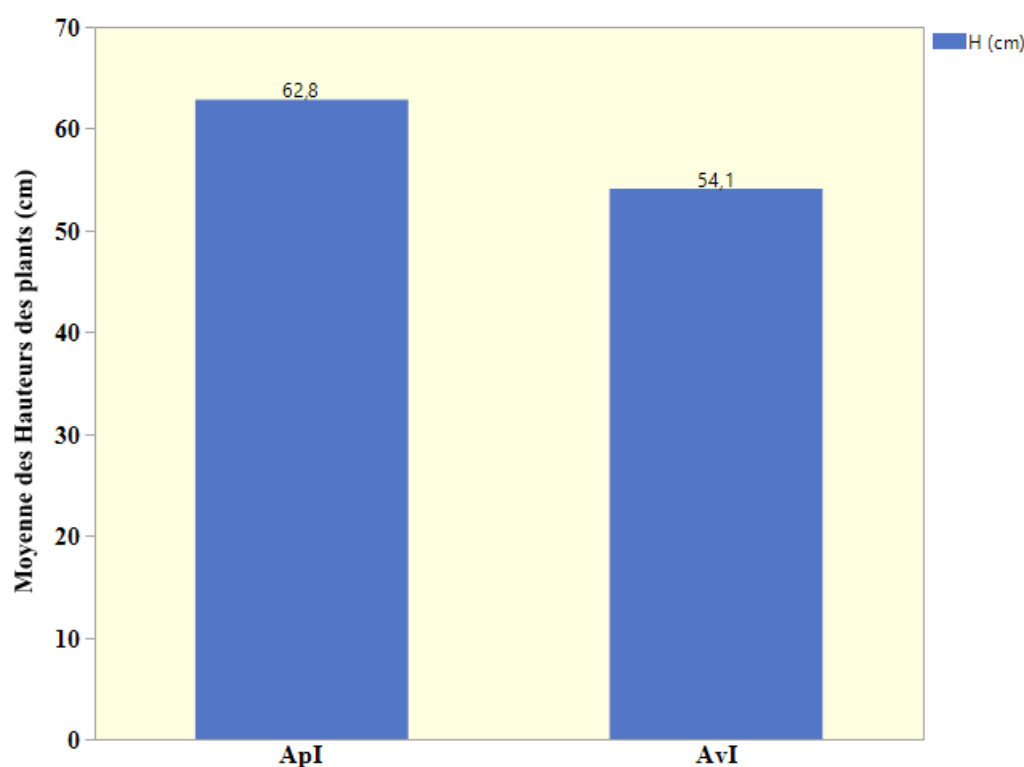
Source	Degrés de liberté	Somme des carrés	Carré moyen	Rapport F
Modèle	1	344,26880	344,269	20,7436
Résidus	16	265,54198	16,596	Prob. > F
Total corrigé	17	609,81078		0,0003*

L'analyse de la variance de la hauteur moyenne des plants indique un test très hautement significatif.

Tableau 4: Erreur standard de l'analyse de la variance de la hauteur des plants

Niveau	Moyenne des moindres carrés	Erreur standard	Moyenne
ApI	62,842222	1,3579549	62,8422
AvI	54,095556	1,3579549	54,0956

La hauteur des plants est un paramètre très important pour la caractérisation des cultures, de ce fait un plant haut souvent associé à un système racinaire profond, avec une erreur standard de 1,35, et une différence des moyennes des moindres carrés avant et après l'irrigation de $\pm 8,75$ (tableau 4).


Figure 05 : Valeurs moyennes de la Hauteur des plants Avant et Après irrigation.

Les histogrammes représentés sur la figure 05 montrent que la hauteur de la plante a augmenté de 0,8 cm par jour, ce qui indique que l'irrigation a été efficace. Sur la base des résultats obtenus, la hauteur maximale est de 153,5 cm et la hauteur minimale est de 129 cm dans la hauteur finale avant la récolte. Nos résultats sont en accord avec ceux de **Bendana,(2008)**, qui a trouvé que la hauteur de la plante était de 150 cm dans un site irrigué,

et que la hauteur de la plante était de 78,28 cm dans le site non irriguer. **Bensaid et Layadi (2021)**.

5.b- SURFACE FOLIAIRE

Tableau 5 : Carré moyen de l'analyse de la variance de la surface foliaire.

Source	Degrés de liberté	Somme des carrés	Carré moyen	Rapport F
Modèle	1	5189,767	5189,77	1,3352
Résidus	16	62187,858	3886,74	Prob. > F
Total Corrigé	17	67377,626		0,2648

L'analyse de la variance révèle un test non significatif (**Tableau 5**).

Tableau 6 : Erreur standard de l'analyse de la variance de la hauteur des plants.

Niveau	Moyenne des moindres carrés	Erreur standard	Moyenne
ApI	170,16333	20,781245	170,163
AvI	204,12333	20,781245	204,123

La surface foliaire est un paramètre intéressant à étudier chez le colza, avec une erreur standard de 20,78 et une différence entre les médianes des plus petits carrés de 33,96. (**Tableau 6**).

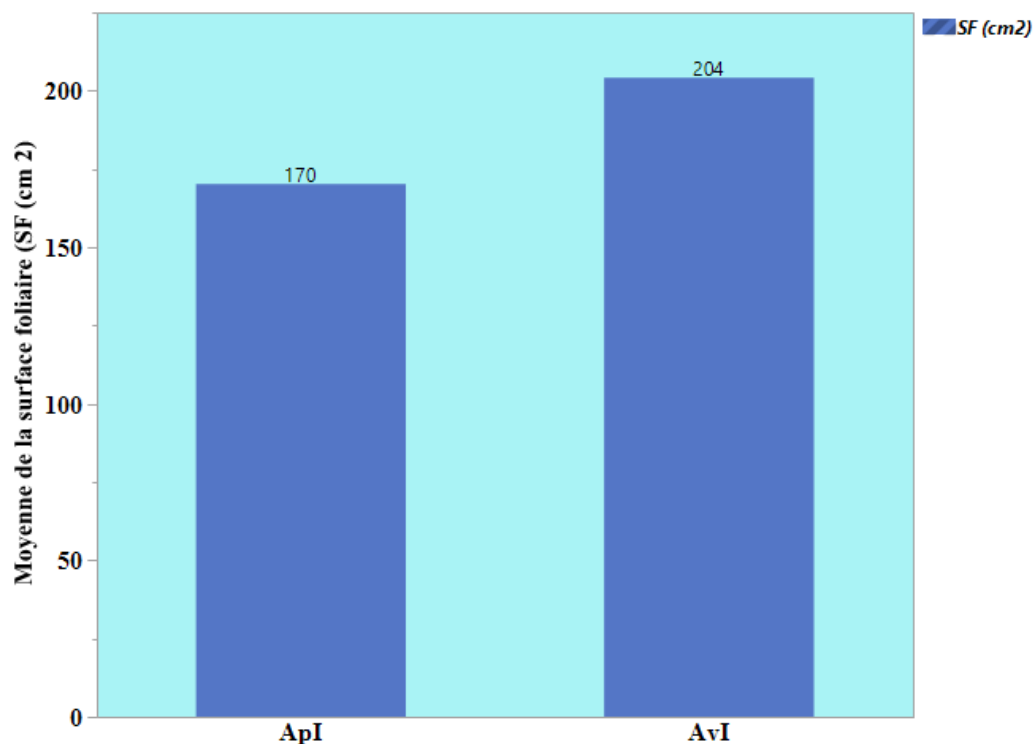


Figure 06 : Valeurs moyennes de la Surface foliaire des plants.

Les histogrammes représentés sur la figure 06, montrent la réduction de la surface foliaire, quia été réduite de 16,66 % en moyenne. Cela indique qu’il y a eu une diminution de l’eau, la plus grande surface foliaire étant de 326,19 cm². Les résultats obtenus ne correspondent pas à ceux prédits par **Naidja, et Benamara (2021)**.

5.c- DIAMETRE DES TRONCS

Tableau 7: Carré moyen de l’analyse de la variance de diamètre de troncs.

Source	Degrés de liberté	Somme des carrés	Carré moyen	Rapport F
Modèle	1	0,92480	0,9248	0,0370
Résidus	16	400,26518	25,0166	Prob. > F
Total corrigé	17	401,18998		0,8500

L’analyse de la variance des diamètres des troncs révèle un test non significatif (**tableau 7**).

Tableau 8 : Erreur standard de l’analyse de la variance de diamètre de troncs.

Niveau	Moyenne des moindres carrés	Erreur standard	Moyenne
Apl	18,032222	1,6672190	18,0322
Avl	18,485556	1,6672190	18,4856

Les tests statistiques révèlent une erreur standard de 1,66 et une différence de 0,45 entre la moyenne des plus petits carrés avant et après irrigation (**tableau 8**).

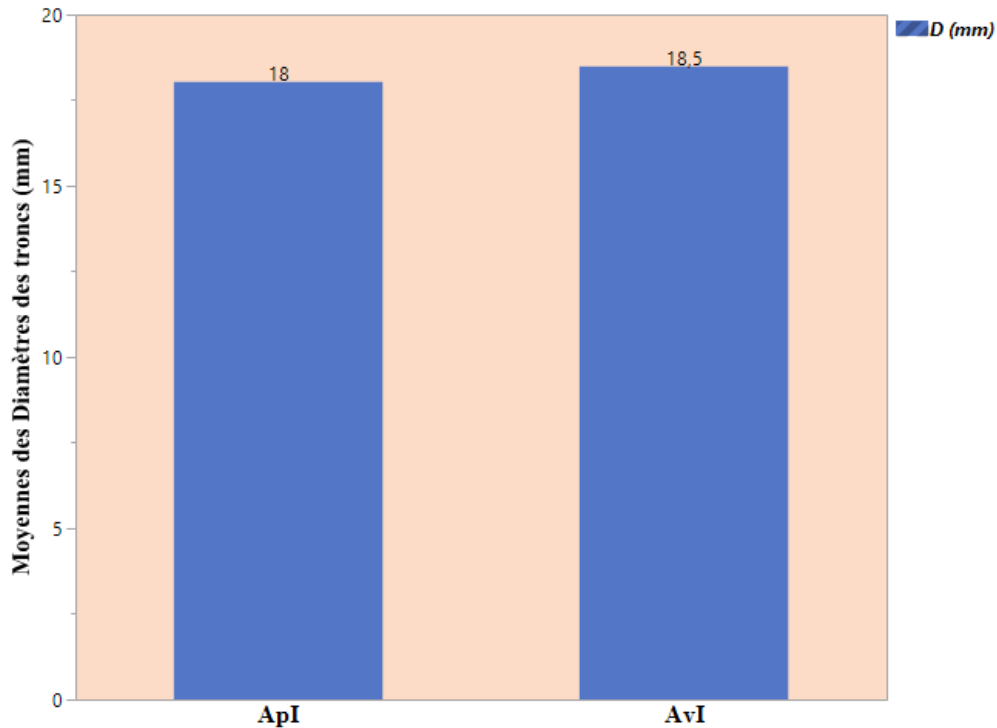


Figure 07 : Valeurs moyennes du Diamètre du tronc à la récolte.

D'après la figure 07, qui représente les diamètres moyens des troncs récoltés, il est clair que ces derniers ont rétréci de 0,5% après 10 jours d'irrigation ; nos résultats concordent avec ceux rapportés par **Guettaa,I.et Abdelhak, K. (2010)** en termes de rétrécissement ; cependant, nos valeurs étaient plus élevées par rapport à eu (un diamètre de 10,3 cm).

6. ETUDE DES CORRELATIONS

Le coefficient de corrélation est une mesure statistique qui quantifie la force d'une relation linéaire entre deux variables dans une analyse de corrélation. Dans une relation de corrélation, le coefficient est noté. Les coefficients de corrélation permettent de créer une mesure synthétique de l'intensité.

6.1. CORRELATIONS AVANT IRRIGATION

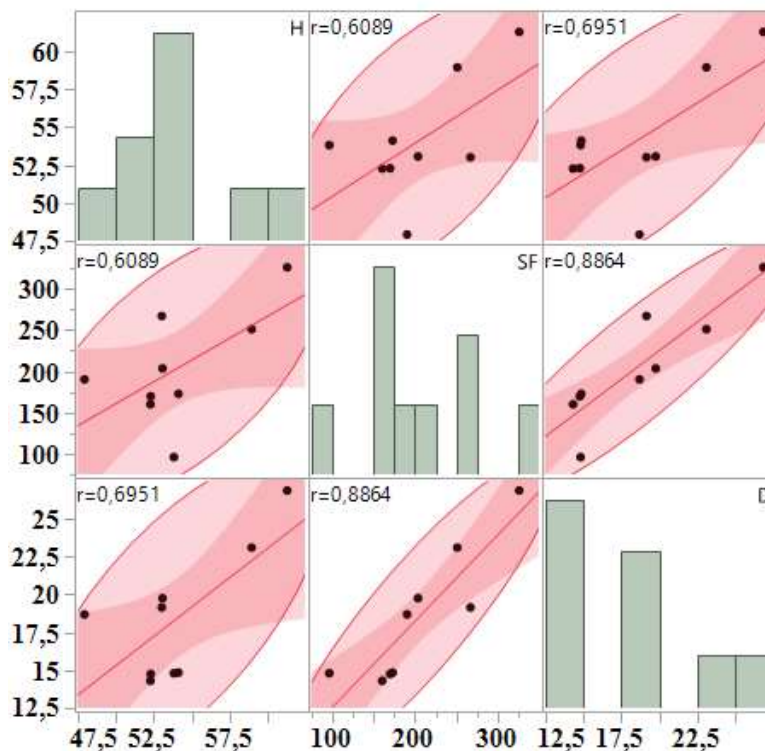


Figure 08 : Matrice de corrélations avant irrigation.

Toutes les corrélations avant irrigation indiquées sur la matrice (**figure 08**) sont positivement corrélées.

6.1.a- CORRELATION HAUTEUR DU PLANT ET SURFACE FOLIAIRE

La matrice de corrélation avant irrigation montre que la hauteur des plants est liée positivement à la surface foliaire avec une forte corrélation ($r = 0,60$) (**Figure 08**).

6.1.b- CORRELATION HAUTEUR DU PLANT ET DIAMETRES DES TRONCS

L'étude corrélation entre ces deux paramètres a révélé qu'il existe une corrélation moyenne positive entre la hauteur de la plante et le diamètre du tronc à la récolte, avec un coefficient de corrélation de 0,695.

Cette corrélation peut s'expliquer comme suit : Plus la hauteur de la plante est importante, plus le diamètre est grand, et c'est un des paramètres morphologiques qui entre dans la caractérisation variétale des espèces végétales (**Figure 08**).

6.1.c- CORRELATION SURFACE FOLIAIRE ET DIAMETRES DES TRONCS

Après une analyse corrélative des résultats de ces deux facteurs, la valeur du coefficient de corrélation est égale à 0,886, ce qui indique qu'il existe une très forte corrélation entre la surface foliaire et le diamètre du tronc.

Cela signifie qu'il existe une relation proportionnelle entre ces deux facteurs, ce qui peut s'expliquer par les raisons suivantes : La surface foliaire est proportionnelle au diamètre des troncs à la récolte. C'est-à-dire que la surface foliaire est une mesure du diamètre global des troncs.

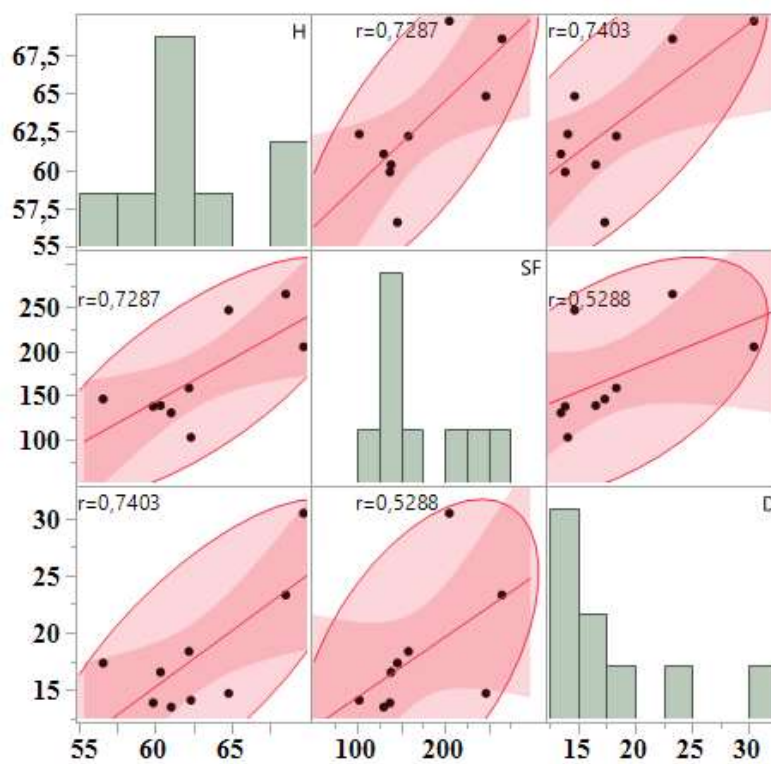


Figure 09 : Matrice de corrélations après irrigation.

6.2. CORRELATIONS APRES IRRIGATION

Toutes les corrélations après irrigation indiquées sur la matrice (**figure 09**) sont positivement corrélées.

6.2.a- CORRELATION HAUTEUR DU PLANT ET SURFACE FOLIAIRE

Selon les résultats de corrélation obtenus et représentés sur des matrices de corrélation (**Figure 09**), il existe une forte corrélation ($r = 0,72$) entre la hauteur de la plante et la surface foliaire.

6.2.b- CORRELATION HAUTEUR DU PLANT ET DIAMETRES DES TRONCS

De même, la matrice de corrélation (**Figure 09**), montre qu'il existe une forte corrélation ($r = 0,74$) entre la hauteur des plantes et le diamètre des troncs.

6.2. C- CORRELATION SURFACE FOLIAIRE ET DIAMETRES DES TRONCS

Entre la surface foliaire et le diamètre du tronc, il existe une faible corrélation ($r = 0,52$).

7. NOMBRE DES RAMIFICATIONS FRUCTIFERES PAR PLANTE

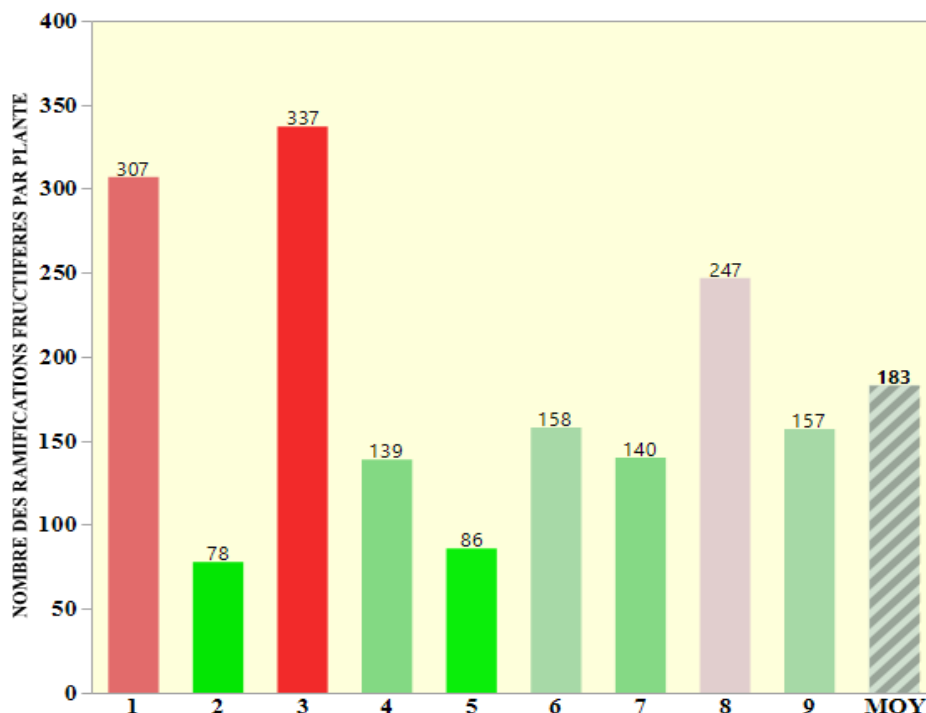


Figure 10 : Nombre des ramifications fructifères par plante.

Le nombre des ramifications jouent un rôle très important dans culture colza plus le nombre de ramification par plante élevée plus le rendement augmente.

La figure 10 présente des histogrammes de nombre des ramifications fructifères dans 9 plante, on remarque le nombre des siliques fructifères le plus élevé est 337 et le plus bas 78 avec une moyenne de 183. Avec les résultats qu'on vous donne **Hubert, H. (2013)** le nombre de siliques/plantes est 108 contre les résultats obtenus (**figure 10**) ce qui était bien mieux.

8. NOMBRE DES RAMIFICATIONS NON FRUCTIFERES PAR PLANTE

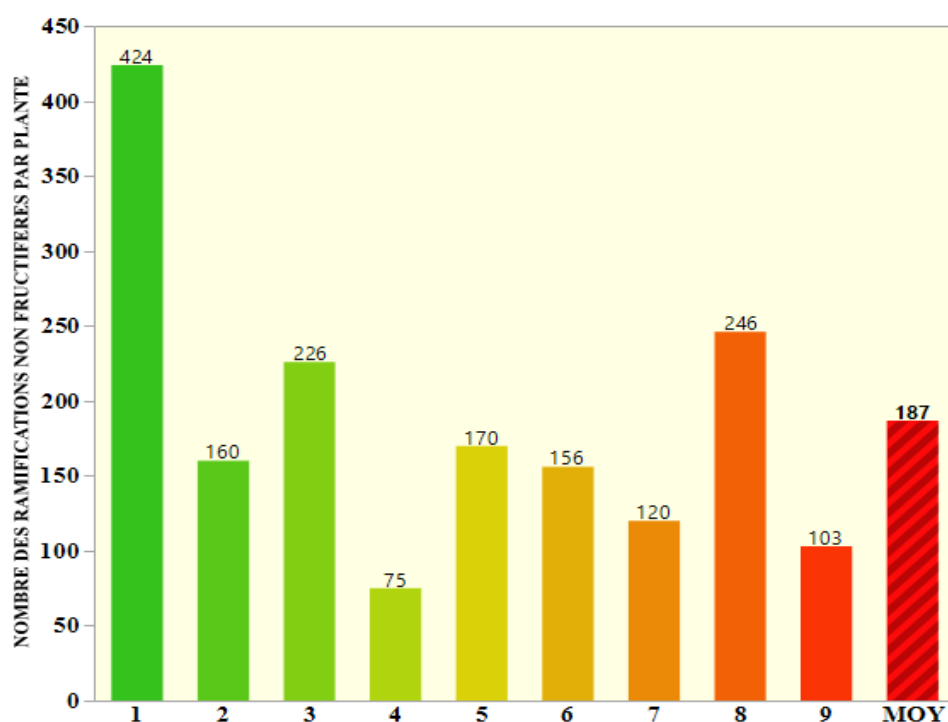


Figure 11 : Nombre de ramifications non fructifères.

Les valeurs moyennes remarquées pour ce caractère sont entre 424 et 75 (**Figure 11**), ce nombre de ramifications dues essentiellement aux conditions climatiques et particulièrement aux températures élevées et au manque des précipitations qui ne donne pas suffisamment du temps à ces ramifications pour accomplir la floraison.

9. NOMBRE DES SILIQUES PAR PLANTE

Le nombre de siliques par plante varie entre 731 et 214, ce qui donne une moyenne de 370 siliques par plante (**figure 12**). Cette valeur est représentative si on la compare à celle

d'autres variétés de Colza, comme **Bensaid et Layadi (2021)**, qui ont enregistré une moyenne de seulement 261,22 siliques par plante dans des conditions climatiques similaires.

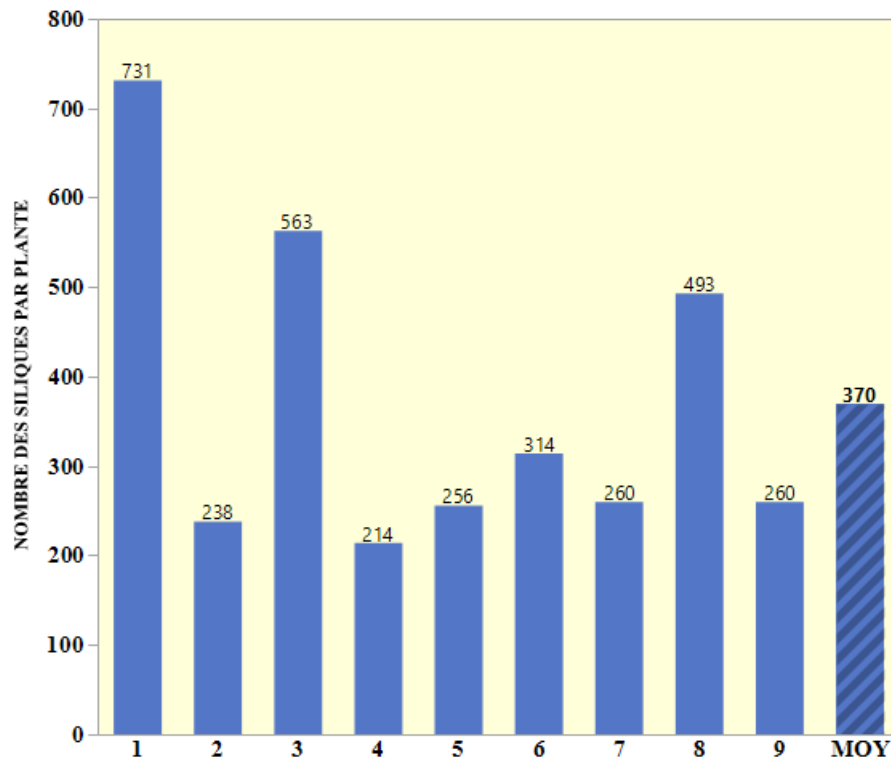


Figure 12 : Nombre des siliques par plante.

10. NOMBRE DES GRAINES PAR SILIQUE

Les calculs faites sur les 9 plantes étudiées, nous donne une moyenne de 27,4 graines par silique (**Figure 13**), qui nous amène à rejoindre la majorité des chercheurs qui s'accordent à dire que le nombre de graines par silique est principalement influencé par la variété et le niveau de fertilisation, ainsi que par les conditions au stade de la floraison (qui contrôlent la pollinisation) telles que la température, les insectes, le vent, etc.

Selon **Naidja et Benamara (2021)**, les meilleurs résultats obtenus concernant le nombre des grains par silique sont environ 15.

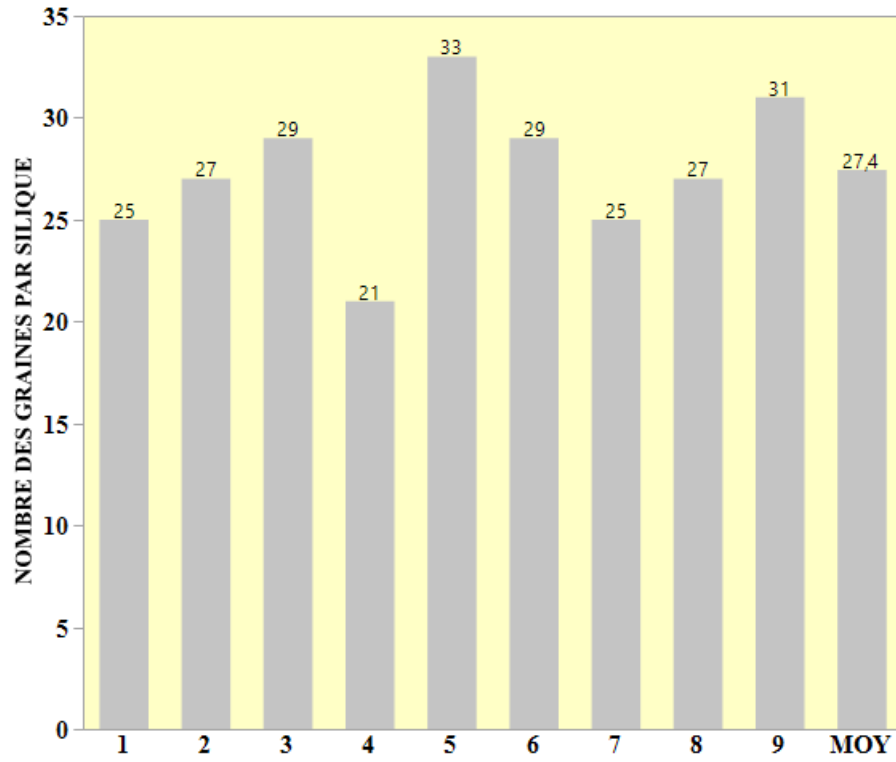


Figure 13 : Nombre des graines par silique.

Conclusion générale



Brassica napus L

CONCLUSION

Contribuer à une meilleure compréhension de la culture du colza, à partir de son adaptation aux hauts plateaux d'Oued Lakhdar Bordj Bou Arreridj. Nous avons pu prévoir les principaux objectifs fixés dès le départ grâce à l'expérience acquise lors de la campagne agricole 2021/2022 : Examiner les paramètres morphologiques tels que la hauteur de la plante, la surface foliaire, le diamètre du tronc, le nombre de siliques par plante, le nombre de siliques fructifères et non fructifères, le nombre de grains par silique, le nombre de plantes par m².

Le cycle végétatif a duré 209 jours (de la date du semis le 13 novembre 2021 à la date de la récolte le 9 juin 2022).

Sur la base de nos constatations, nous sommes parvenus à la conclusion suivante :

Notre variété Es Hydromel, avec une hauteur de 153,5 cm, une surface foliaire de 326,19cm², et un diamètre de tronc de 30,49 mm, le nombre de siliques par plante 731, le nombre de siliques fructifères 337 et non fructifères 424, le nombre de grains par silique 33, le nombre de plantes par m² 64.

Se comporte bien par rapport aux conditions climatiques des hauts plateaux, démontrant l'efficacité de l'irrigation.

La bonne réponse du Colza (*Brassica napus*) et son adaptation aux conditions agro-pédo-climatiques de la région semi-aride des hauts plateaux, à savoir Bordj Bou Arreridj, ont été démontrées dans cette étude, avec un rendement de 11 à 14 Qx/ha.

Cette piste de recherche mérite d'être poursuivie sur d'autres variétés de *Brassica napus* sous l'influence d'autres contextes agro-climatiques.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE

Agridea . (2009).Fiche technique colza. P 11.

Bailleul, D. (2012). Dispersion des graines de colza (*Brassica napus L.*) et origines des populations férales dans un agroécosystème Sciences agricoles. Thèse de doctorat, Université Paris Sud - Paris XI, Français .231page.

Bendana, H. (2008). Contribution à l'étude des paramètres physiologiques, morpho-agronomiques et biochimiques de la culture du Colza (*Brassica napus L.* var. fantasio). Mémoire magister, Filière Biotechnologies végétales. Université Mentouri de Constantine.95 page.

Bendif,R., et Sahli,h. (2020).dynamique de croissance des modèles d'association graminée-légumineuses dans la région semi-aride BBA. Mémoire de master, Spécialité aménagement hydro agricole. Université Mohamed El Bachir El Ibrahimi.68 page.

Ben menni, K., Mebarkia, I., et Nezzari, K. (2020).Détermination et comparaison des besoins en eau de quelques variétés de blé dur (triticume durum) dans la région semi-aride cas de El Hammadia BBA. . Mémoire de master, Spécialité aménagement hydro agricole. Université Mohamed El Bachir El Ibrahimi.46 page.

Bensaid, I.,et Layadi, M.(2021). Etude du comportement de colza (*Brassica napus L.*) a l'Est algérien. Mémoire de master, Spécialité amélioration des plantes. Université Mohamed El Bachir El Ibrahimi. 46 page.

Daoud, H., et Doudou, O. (2017).Etude comparative de 14 variété de pomme de terre cultivée (*Solanum Tuberosum L.*) dans la région de Mostaganem. Mémoire de master, Spécialité amélioration de production végétale. Université Abdelhamid Ibn Badis. 79 pages.

Etudier, 2022. Rapport colza. https://www.etudier.com/dissertations/Rapport-Colza/516982.html?fbclid=IwAR2AIXYi8HUwsRswliIZb_IxYqBPjuPQWB4UqN92OTh4qI98hbezfx2Og2A.

Galle,J.-p.2018. Tout savoir sur le colza. https://blog-agriconomie.com.cdn.ampproject.org/v/blog.agriconomie.com/amp/comment-cultiver-du-colza/?amp_gsa=1&_js_v=a9&usqp=mq331AQKKAFOArABIACAw%3D%3D#amp_c

[t=1654431771029&tf=Source%20A0%3A%20%251%24s&aoh=16544312315380&referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com&share=http%3A%2F%2Fblog.agriconomie.com%2F&comment-cultiver-du-colza%2F.](https://www.google.com/share?url=https://www.blog.agriconomie.com/2021/05/25/comment-cultiver-du-colza/)

Guettaa, I.,et Abdelhak, K.(2010). Etude du comportement de trois variétés de colza (brassica napus) dans les conditions du Haut Cheliff. Mémoire d'ingénieur en agronomie, Spécialité phytotechnie.Université de Khemis Miliana. 76 page.

Hebinger, H. (2013). Le colza. Paris: Editions France Agricoles. p 112-338.

JMP Statistical Discovery LLC.2022. https://www.jmp.com/fr_fr/statistics-knowledge-portal/what-is-correlation/correlation-coefficient.html?fbclid=IwAR3JOakoScTS0bGC3c9V50qAsEn7KBFt3B7ZVQXSIPoRdBYtMV_GIZjX5w.

Naidja, B.,et Benamara, R. (2021). Inventaire des maladies et des ravageurs d'une culture expérimentale de colza en pluvial dans une région subhumide (au nord wilaya de-Guelma). Mémoire de master, Spécialité phytopharmacie et protection des végétaux. Université 8 mai 1945 Guelma.89 page.

Redaction AE.2022.La culture du colza connaît des obstacles : les agriculteurs ne savent pas ou déposer leurs production. https://www.algerie-eco.com/2022/05/22/la-culture-du-colza-connaît-des-obstacles-les-agriculteurs-ne-savent-pas-ou-deposer-leurs-productions/?fbclid=IwAR10LRjZbVB298d8IeeLp4F80ZUX7lLjQzFMslcGEwZSAGTbyjOmo_dKakg.

Redaction AE .2022. Colza : Cevital achète la totalité de la production . <https://www.algerie-eco.com/2022/05/25/colza-cevital-achete-la-totalite-de-la-production/?fbclid=IwAR0S21XmzxZSqyUGfHru4Mb9ONVmODwow9l5gqrN8UzW4ijh4rHlOo4Uo0M#:~:text=La%20premi%C3%A8re%20exp%C3%A9rience%20de%20la,%C3%A9t%C3%A9%20C3%A9tendue%20%20C3%A0%2013.000%20hectares>.

Yara.2022. Fertilisation colza. le colza dans le contexte oléagineux mondial. <https://www.yara.be/fr-be/fertilisation/colza/colza-dans-le-contexte-oleagineux->

[mondiale/?fbclid=IwAR0F1_ID6FfLaUm4CVhRxtrl6uG9BvMy5r01aKTLJOG7CrO3XRInunCDGIk](https://www.researchgate.net/publication/353111111/figure/fig/1/figure-fig1/153111111/mondiale/?fbclid=IwAR0F1_ID6FfLaUm4CVhRxtrl6uG9BvMy5r01aKTLJOG7CrO3XRInunCDGIk).

يحيائي، أ. و زعموش، أ. (2021). سلوك صنف هجين من السلجم الزيتي مدرج حديثاً في الزراعة القسنطينية على مواعيد من البذر. تخصص التنوع الحيواني و فيزيولوجيا النبات. مذكرة ماستر، جامعة الاخوة منتوري قسنطينة . 75 ص

ANNEXES

Annexe 1 : Précipitations et température mensuelle, de la campagne 2021-2022.

Mois	Nombre de jours de pluie	Précipitation (mm)	T (C°) Minimal	T (C°) Maximal	T (C°) Moyenne
		<i>2021-2022</i>			
Septembre	4	29,98	18,7	31,8	26,9
Octobre	2	0,50	10,2	22,4	17,8
Novembre	14	82,03	6,8	12,4	10
Décembre	8	23,88	3,8	12,7	8,8
Janvier	3	6,61	0,9	12	7,5
Février	2	27,94	3,2	15,1	10,4
Mars	17	48,51	6	14	10,8
Avril	11	141,47	7,6	19,3	14,6
Mai	7	5,08	11,8	27,1	21,8
Totale/Moyenne	68	366	7,66	18,53	14,28

Source : (Tutiempo Algérie, 2022)

ملخص

من أجل تحديد فعالية الري ، درسنا بعض الخصائص المورفولوجية لبذور السلجم الزيتي في المنطقة شبه الجافة ، الحمادية برج بو عريريج. أظهرت النتائج المتحصل عليها تعديلا مقبولا لجميع المعلمات التي تم رصدها ، والمتمثلة في قطر الساق ، ارتفاع النبات ، مساحة الورقة ، عدد القرنات لكل نبتة ، وعدد البذور لكل قرنة . على الرغم من نقص تساقط الأمطار ، فقد حقق هذا المحصول عائدا قدره 12 ق/هكتار ، حيث تجاوزت التفرعات 731 ومتوسط يزيد عن 370 قرنة لكل نبتة ، مما يؤكد ضرورة زراعته ف مختلف المناطق .

الكلمات المفتاحية : السلجم الزيتي ، شبه الجافة ، الخصائص المورفولوجية .

RESUME

Afin de déterminer l'efficacité de l'irrigation, nous avons étudié quelques caractéristiques morphologiques d'une variété de colza (*Brassica napus*) dans la région semi-aride des hauts plateaux, El-Hammadia Bordj Bou Arreridj. Les résultats montrent un ajustement acceptable pour tous les paramètres suivis, notamment le diamètre du tronc, la hauteur de la plante, la surface foliaire, le nombre de siliques par plante et le nombre de grains par silique. Malgré la pénurie des précipitations, cette culture a donné un rendement de 12 qx/ha, avec des ramifications dépassant 731 et une moyenne dépassant 370 siliques par plante, ce qui souligne la nécessité de la cultiver dans diverses régions.

Mots-clés : *Brassica napus*, semi-aride, paramètres morphologiques.

ABSTRACT

To determine the effectiveness of irrigation, we studied some morphological characteristics of a variety of rapeseed (*Brassica napus*) in the semi-arid highland region, El-Hammadia Bordj Bou Arreridj. The results showed an acceptable fit for all endpoints monitored, including trunk diameter, plant height, leaf area, number of silics per plant, and number of grains per silic. Despite the scarcity of rainfall, this crop yielded 12 qx/ha, with ramifications exceeding 731 and an average of over 370 silics per plant, underlining the need to grow it in various regions.

Keywords: *Brassica napus*, semi-arid, morphological parameter.