



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 بوعرييرج  
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: Amélioration des plantes.

**Thème :**

**Contribution à l'étude des paramètres physiologiques et morpho-  
agronomiques de la culture de colza (*Brassica napus L.*)**

**Présenté par : Sadallah Abdelmalek**

**Ferhat Houssam**

**Soutenu le : 24/06/2023**

Devant le jury :

Nom, Prénom	Grade	Affiliation
Président: <b>Dr Maamri Khelifa</b>	MCB	<b>Faculté SNV, Univ. BordjBouArreridj</b>
Encadrant: <b>Dr Kelaleche hizia</b>	MCB	<b>Faculté SNV, Univ. BordjBouArreridj</b>
Examineur: <b>Dr Fortas Bilal</b>	MCB	<b>Faculté SNV, Univ. BordjBouArreridj</b>

**Année universitaire : 2022/2023**

## **Dédicace**

Je dédie ce modeste travail:

A mes parents (Mama **Akila** et mon père **Mabrouk**), Mes estimes pour eux sont immenses, je vous remercie pour tout ce que vous avez fait pour moi.

Que Dieu vous préserve une longue vie heureuse.

A Toute ma famille, mon frère

**Rezki, Alimou** mes sœurs **Radou, Mouna** et **Hiba**.

A ma petite princesse Kouka et les deux apaches **Mamouh** et **DODO**.

A tous mes amis. (**azdin, abdo bolahya, jonasse, timoo, Saz, Moktar, Raof, lwali,**

**Sliman**.) Je vous dédie ce travail et vous souhaite un avenir à la hauteur de vos ambitions. Que notre amitié dure. A tous ceux qui, un jour, ont pensé à moi, les plus beaux mots ne sauraient exprimer ma redevance.

A moi

Sadallah Abdelmalek

## **Dédicace**

Je dédie ce modeste travail:

A mes parents (**Mama** et mon **père** , Mes estime pour eux sont immenses,  
je vous remercie pour tout ce que vous avez fait pour moi.

Que Dieu vous préserve une longue vie heureuse.

A Toute ma **famille**.A

tous mes **amis**.

Je vous dédie ce travail et vous souhaite un avenir à la hauteur de vos ambitions. Que notre amitié dure. A tous ceux qui, un jour, ont pensé à moi, les plus beaux mots ne sauraient exprimer ma redevance.

**A moi**

Ferhat Houssam

## *REMERCIEMENT*

Nous remercions avant tout **DIEU**, tout puissant, pour la volonté, la santé et la patience qu'il nous a donné et le courage pour terminer ce travail.

Nous adressons nos plus vifs remerciement à notre promotrice, **Mme KELALECHE Hizia**, pour avoir de bien voulu de nous encadrer, pour sa patience, son aide, ses conseils et encouragements, pour le Temps qu'elle nous a consacré pour réaliser ce travail.

Nous exprimons nos remerciements aux honorables membres du jury :**Mr MAAMRI Khlifa** pour avoir fait l'honneur de présider le jury de ce travail, d'avoir accordé le temps et la patience pour évaluer notre travail.

Nous tenons également à adresser nos vifs remerciements à **Mr FORTAS Bilal** pour l'honneur qu'elle nous a fait en acceptant d'examiner ce mémoire.

Notre gratitude ira également aux personnels de laboratoire de chimie (Université De Bordj Bou Arreridj), **Mr makhokhe**.

Nous remercions tous ceux qui ont, de près ou de loin, aidé de finir ce mémoire et toute personne qui nous ont éclairé le chemin.

## Table des matières

Dédicace	
<i>REMERCIEMENT</i>	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Liste des Abréviations	
Résumé	
Introduction .....	1
<b>Partie I : matériel et méthode</b>	
I.1. Objectif de l'étude.....	3
I.2. Matériel végétale.....	3
I.3. Le site expérimental .....	3
I.4. Données climatique de la région .....	4
I.5. Itinéraire technique .....	5
I.5.1. Le travail du sol.....	5
I.5.2. Fertilisation.....	5
I.5.3. Semis .....	5
I.5.4. Désherbage .....	6
I.5.5. Maladies et ravageurs .....	6
I.5.6. Irrigation.....	6
I.6. Paramètres étudiés.....	6
I.6.1. Paramètres physiologiques .....	6
I.6.2. Paramètres agro-morphologiques étudiés.....	8
<b>Partie II: Résultats et Discussion</b>	
II.1. Analyse statistique des données .....	12
II.1.1. Analyse de variance des des paramètres physiologiques .....	12
II.1.2. Analyse de variance des paramètres agro-morphologiques .....	13
II.2. Paramètre morphe _physiologique .....	13
II.2.1. Dosage de chlorophylle.....	13
II.2.2. Surface foliaire.....	14
II.2.3. Teneur relative en eau .....	15
II.3. Paramètres agro-morphologiques.....	15
II.3.1. Nombre de siliques.....	16
II.3.2 Diamètre de siliques.....	16
II.3.3. Longueur de siliques .....	16
II.4 Analyse des corrélations .....	17
Conclusion .....	19
Références bibliographique .....	20

## LISTE DES FIGURES

N°	Titre de la figure	P
<b>Figure 1</b>	Localisation des sites choisis (Google Earth, 2023).	4
<b>Figure 2</b>	Étapes à suivre pour le dosage des pigments chlorophylliens (a: Broyage des feuilles, b: Filtration de la chlorophylle, c: Lecture par spectrophotomètre).	6
<b>Figure3</b>	Les étapes suivies pour déterminer la teneur en eau a: poids à la pleine turgescence, b: séchage dans l'étuve, c: poids sec.	7
<b>Figure4</b>	Mesure de la Surface foliaire (Photo personnelle).	7
<b>Figure5</b>	Comptage du nombre de silique	8
<b>Figure6</b>	Mesure du diamètre des siliques	8
<b>Figure 7</b>	Mesure de la longueur silique (Photo personnelle).	9
<b>Figure 8</b>	Étuve réglé à 70° pour sécher les échantillons (Photo personnelle).	9
<b>Figure 9</b>	Mesure de la longueur de la racine principale (photo personnelle).	10
<b>Figure 10</b>	Mesure du diamètre de la racine (photo personnelle).	10
<b>Figure 11</b>	Mesure du la hauteur finale.	11
<b>Figure 12</b>	Diagramme représente la moyen de chlorophylle a,b,ab dans les trois phases	14
<b>Figure 13</b>	Diagramme présente les différentes moyennes de la surface foliaire dans les trois phases entre les deux variétés	14
<b>Figure 14</b>	La moyenne du nombre de silique de deux variétés de Colza ( <i>Brassica napus</i> L.) dans la région de Sétif	15
<b>Figure 15</b>	La moyenne de diamètre de silique de deux variétés de Colza ( <i>Brassica napus</i> L.) dans la région de Sétif	16
<b>Figure 16</b>	Diagramme représentant les moyennes de la longueur de siliques.	17

## LISTE DES TABLEAUX

<b>N°</b>	<b>Titre des tableaux</b>	<b>p</b>
<b>Tableau1</b>	Données climatiques de la région de Sétif (2023).	<b>5</b>
<b>Tableau2</b>	Carrés moyens de l'analyse de la variance des caractères mesurés	<b>12</b>
<b>Tableau3</b>	Carrés moyens de l'analyse de la variance des caractères mesurés	<b>13</b>
<b>Tableau4</b>	Matrice des corrélations entre paires caractères étudiés.	<b>18</b>

## Liste des Abréviations

**ANOVA** : Analyse de la variance.

**Chl** : Chlorophylle.

**DS** : Diamètre silique.

**DT** : Diamètre tige.

**Ha** : Hectare.

**ITGC** : Institut technique des grandes cultures.

**LT** : Longueur tige.

**LR** : Longueur racine.

**LS** : Longueur silice.

**MFT** : Masse frais tige.

**MFR** : Masse frais racine

**.MFP** : Masse frais total.

**MST** : Masse sec tige.

**MSR** : Masse sec racine.

**Mt/an** : Millions de tonnes par an.

**MSP** : Masse sec total.

**MF** : Masse frais

**MS** : Masse sec

**NS** : Nombre de silique par plante.

**NG** : Nombre des Graines/par silique.

**Nb J Pluv**: Nombre de jours pluviaux

**.Nm** : Nanomètre.

**Qx/ha** : Quintaux par hectare.

**SF** : Surface foliaire.

**T** : Température.

## ملخص:

يشهد العالم تطورًا في إنتاج زيت الكولزا، حيث تضاعفت مساحة زراعتها ثلاث مرات خلال العشرين سنة الماضية، وذلك بسبب أهمية بذور الكولزا التي تحمل العديد من المزايا، بما في ذلك إنتاج الزيوت النباتية للاستخدام الغذائي. فهي تُعتبر المصدر الثاني للزيوت بعد الصويا، وتُعتبر أيضًا غذاءً غنيًا بالبروتينات. بالإضافة إلى ذلك، تُعتبر زهور الكولزا مصدرًا غذائيًا مفضلًا للنحل، مما دفع الجزائر للتوجه نحو إنتاج هذه النبتة .

تستند أبحاثنا على دراسة الخصائص الفسيولوجية والمورفولوجية لسالتين من هذه النبتة، وهما "Trapar" و "Zitna"، في مزرعة المعهد التقني للمحاصيل الكبرى في سطيف، أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها تكييفًا مقبولًا لسلالة " Zitna " مقارنةً بسلالة " Trapar "، وكشفت التحاليل الإحصائية عن ارتباط إيجابي بين المتغيرات المدروسة .

نوصي بتكثيف إنتاج هذه النبتة المعجزة، لأنها زراعة مهمة للحفاظ على جودة وإخصاب التربة، وللحفاظ على البيئة والتنوع البيولوجي. إنها زراعة مربحة لاقتصاد البلاد وللمزارعين إذا اتبعوا المسار التكنولوجي المناسب.

**كلمات مفتاحية:** كولزة، صناعة الزيوت النباتية، دراسة الخصائص الفسيولوجية، المورفولوجية، Trapar. Zitna

## Résumé

Le monde connaît un développement dans la production de colza, avec une multiplication par trois de la superficie consacrée à sa production au cours des vingt dernières années, en raison de l'importance des graines de colza qui présentent de nombreux avantages, notamment dans la production d'huiles végétales à usage alimentaire. Il s'agit de la deuxième source d'huiles après le soja, et il est également considéré comme un aliment riche en protéines. De plus, les fleurs de colza sont une source alimentaire préférée des abeilles, ce qui a incité l'Algérie à se tourner vers la production de cette plante.

Nos recherches se basent sur l'étude des caractéristiques physiologiques et morphologiques de deux variétés de cette plante, à savoir "Ttrapar" et "zitna", dans la ferme de l'Institut Technique des Grandes Cultures à Sétif. Les résultats obtenus ont montré une adaptation acceptable de la variété "zitna" par rapport à la variété "trapar", et les analyses statistiques ont révélé une corrélation positive entre les variables étudiées.

Nous recommandons d'intensifier la production de cette plante miracle, car elle est une culture importante pour la préservation de la qualité et de la fertilité des sols, ainsi que pour la préservation de l'environnement et de la biodiversité. C'est une culture rentable pour l'économie du pays et pour les agriculteurs s'ils suivent la voie technologique appropriée.

**Mots-clés** : colza, industrie des huiles végétales, étude des caractéristiques physiologiques, morphologiques, zitna, trapar.

## **Abstract**

The world is witnessing a development in the production of COLZA, as the dedicated area for its cultivation has tripled in the past twenty years. This is due to the importance of COIZA seeds, which offer numerous advantages, primarily in the production of vegetable oils with various food applications. COLZA is the second- largest source of oils after soybean and is also considered a protein-rich animal feed. Furthermore, COLZA flowers are the preferred food source for bees, prompting Algeria to focus on COLZA production.

Our research relies on studying the physiological and morphological characteristics of two cultivars of canola, namely "Trapar" and "zitna," at two sites within the expansive agriculture institute farm in Setif. The obtained results demonstrated acceptable adaptation of the "zitna" variety compared to the "Trapar" variety, and the statistical analyses revealed significant positive correlations among the studied variables.

We recommend intensifying the production of this remarkable plant, as it is a crucial crop for maintaining soil quality, preserving the environment and biodiversity. It is a profitable commodity for the country's economy and farmers if the appropriate technological path is followed.

**Keywords:** colza, vegetable oil industry, study of physiological and morphological characteristics, zitna, trapar.

# **Introduction**

## Introduction

Le colza est la deuxième graine oléagineuse à graine la plus produite dans le monde, derrière le soja. Elle est cultivée sur tous les continents, avec une production annuelle de graines d'environ 60 Mt/an. Les volumes ont été multipliés par 2,5 au cours des vingt dernières années ([www.yara.fr](http://www.yara.fr), 2022).

L'Algérie déploie ces dernières années de grands budgets qui ne vont pas uniquement à cultiver la plante de colza à travers le territoire, mais à encourager les recherches scientifiques locales pour étudier cette espèce (paramètres biochimiques, agronomiques et écologiques) afin de permettre à la fois de répondre aux importants besoins en huiles de la population algérienne et de diversifier les cultures pour un meilleur équilibre des assolements (Nabloussi, 2015).

Après récolte, les graines sont stockées, puis pressées pour produire de l'huile. Le reste de la graine est le tourteau riche en protéines (40% la matière sèche) est utilisé en alimentation animale (Nabloussi, 2015).

L'huile extraite à partir des graines de *Brassica napus* est considérée comme une source riche en acides gras polyinsaturés (Bennouna, 2018).

L'origine du colza est d'Asie, bien que l'évolution de cette espèce ait eu lieu dans de nombreux pays à travers le monde, y compris la Chine, l'Inde, la Suisse, l'Allemagne, l'Australie, le Danemark, les Pays-Bas, l'Italie et l'Europe. Toutefois, la plupart des travaux sur le développement du colza moderne et de haute qualité connu sous le nom de canola ont été effectués au Canada (Chegut et al., 2019).

Cette culture est cultivée depuis très longtemps, c'est une plante annuelle elle appartient à la famille des crucifères, Ou Brassicacées.

Selon (Bendana, 2008) Il existe deux types principaux de colza qui peuvent être distingués par la durée de leur cycle de développement :

- Colza d'hiver : semé en septembre et récolté en juillet, à phase rosette longue, qui demande pour faire son cycle végétative une période hivernale vernalisante (< 10°C pendant au moins 40 jours), puis une photopériode longue, Elle est plus productive et adapté aux conditions climatiques (résistance au froid) ;
- Colza de printemps : semé en mars ou avril et récolté en aout à phase rosette très courte, qui ne nécessite aucune phase vernalisante, mais requiert des jours longs, Il est sensible au froid.

La croissance et le développement du colza présentent différentes phases (Chaubet et Hullé, 2011) :

- 1) Une phase végétative : semé à l'automne, le colza étale d'abord au-dessus du sol ces 2 cotylédons et développe environ une vingtaine de feuilles formant une rosette (avant l'hiver), En parallèle, le système racinaire se développe en pivot dans lequel vont s'accumuler les réserves glucidiques.
- 2) Phase reproductrice : Le mode de reproduction est à autogamie prépondérante (70%), Le taux d'allogamie estimé varie entre 10 et 30% selon les variétés, A la fin de l'hiver, la montée débute et l'inflorescence se met en place au sommet de la tige parallèlement à l'élongation des entre-nœuds supérieurs. La floraison débute bien avant que la taille n'ait atteint sa taille définitive. La ramification s'effectue en même temps que la montée et la floraison. La floraison reste très échelonnée et peut durer 4 à 6 semaines.
- 3) Phase de maturation : La formation des fruits est assez rapide, La maturité des graines est acquise entre 6 et 7 semaines après la fécondation.

Le colza est cultivé principalement pour son huile alimentaire qui possède un goût prononcé dépourvue d'acide érucique et riche en acide oléique, il y a d'autres utilisations industrielles non alimentaires ; le diester est un carburant à base d'huile de colza estérifiées par du méthanol, directement utilisable en mélange avec le gasoil par les moteurs diesel. Il ne contribue pas à l'effet de serre et émet moins de suies que le gasoil classique (**Hebinger, 2013**).

On peut utiliser l'huile de colza pour l'alimentation humaine parce qu'elle contient de l'acide oléique, et de l'acide linoléique (ce qui fait d'elle une importante source naturelle d'acide gras ; oméga-3). L'huile de colza contient de l'acide érucique, qui est cancérigène pour l'homme à dose importante, mais il peut être employé comme additif alimentaire à faible dose (**Bendana, 2008**)

Le travail consiste à étudier les caractères physiologiques, et agromorphologique de deux variétés du Colza *Brassica napus L.*, et es se qu'elles s'adaptent vue les conditions climatiques de la région de Sétif (climat semi-aride).

Notre document commence par une introduction, une partie matériel et méthodes pour comprendre les conditions du travail avec détails tout en décrivant les paramètres étudiés, une partie résultats et discussions et enfin une conclusion.

# Matériel Et Méthodes

### **I.1. Objectif de l'étude**

L'objectif de ce travail est d'étudier des caractères physiologiques et morphologiques de deux variétés de Colza (*Brassica napus L.*) chez l'institut de grandes cultures ITGC sous un climat semi-aride de la wilaya de Sétif pour approfondir la caractérisation de cette espèce.

### **I.2. Matériel végétal**

L'étude a porté sur 2 variétés de colza oléagineux (*Brassica napus L.*), la première variété appelée « Trapar », est de type d'hiver introduite d'Allemagne.

La deuxième qui s'appelle « Zitna » c'est une variété multipliée localement, elle n'est pas très connue jusqu'au moment.

### **I .3.Le site expérimental**

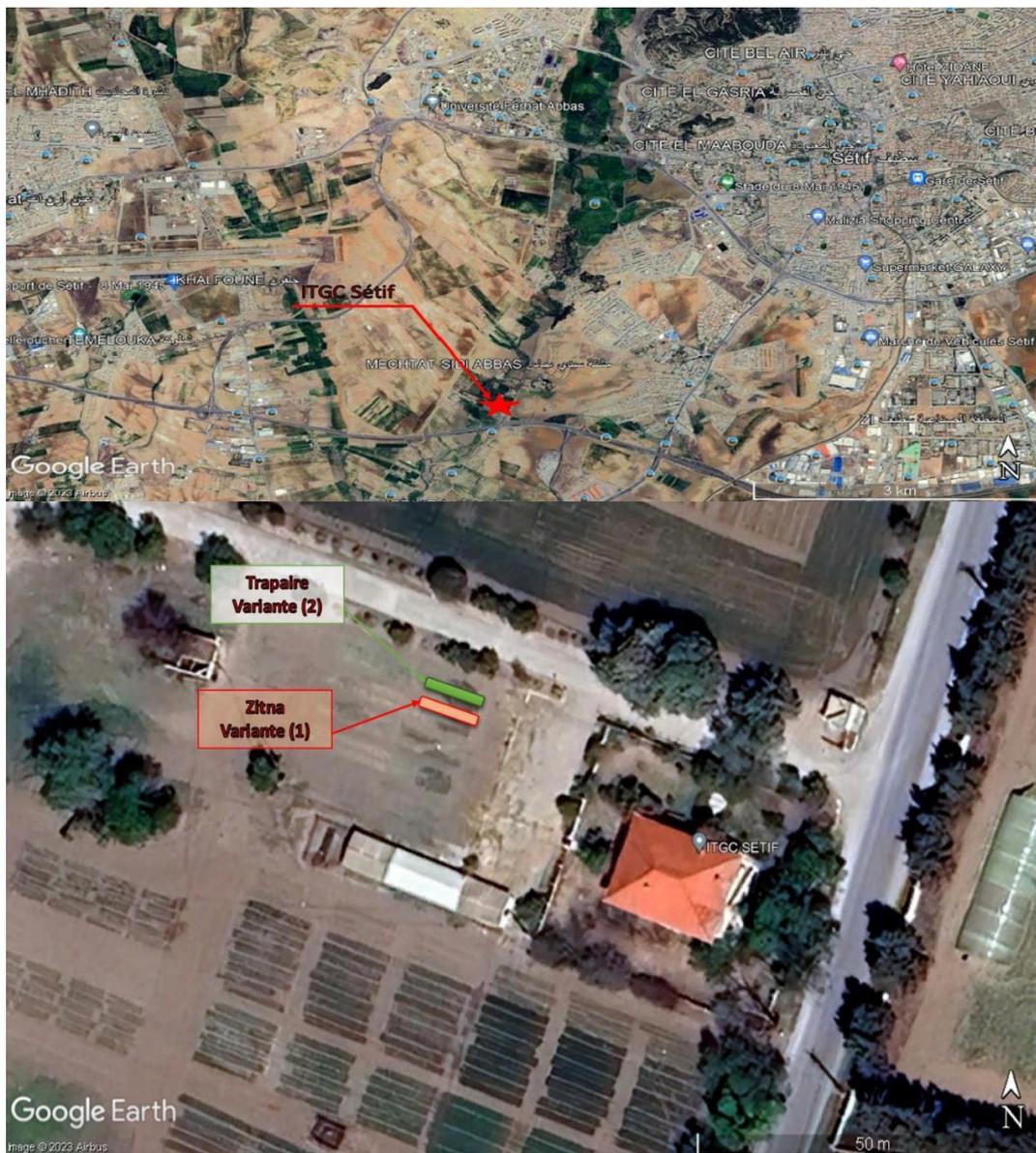
L'étude a été réalisée à la Station Expérimentale Agricole (SEA) de l'Institut Technique des Grandes Cultures (ITGC) de Sétif au cours de la campagne 2022/2023, à une altitude de 1081m.

Le climat du site expérimental est un climat de type méditerranéen, continental, appartenant à l'étage bioclimatique semi-aride, caractérisé par un été pratiquement chaud et sec, et un hiver froid et humide (**Chenaffi et al. 2006**).

Le sol du site présente de grandes variations, il est profond, avec peu de calcaire et plus fertile dans le voisinage du lit du Boussalem.

Il est plus calcaire avec présence d'encroûtements et peu profond sur les parcelles, plus éloignées et en altitude.

La teneur en matière organique varie de 1.4 à 2.8 % en surface; elle décroît rapidement, en profondeur pour atteindre des valeurs inférieures à 1 % (**Chenaffi et al., 2006**).(**Kribaa et al., 2001**).



**Figure 1.** Localisation des sites choisis (Google Earth, 2023).

#### **I.4. Données climatique de la région**

Le cumul pluviométrique enregistré lors de la campagne d'étude (2022/2023) s'élève à 40.6 mm, Le mois de septembre était le plus pluvieux (40.60 mm) durant la campagne d'étude alors que le mois de MARS était le plus sec avec seulement (4.6 mm). La température moyenne mensuelle la plus basse se produit en janvier à 04,09°C.

La température la plus élevée enregistrée en septembre était de 23,56 degrés Celsius (Figure 1). Le mois de semis de la campagne d'étude (novembre) se caractérise par 25.30 mm de précipitations et une température de 11.52C° ce qui assurait l'installation de la culture.

Au cours de la campagne agricoles, la température est Relativement moyenne à l'automne et basse au cours d'hiver.

Les précipitations varient considérablement d'un mois à l'autre et d'une saison à l'autre. Ainsi

l'automne de (2022 / 2023) est relativement moyen avec une moyenne de 33,66 mm, l'hiver est relativement faible avec 24,4 mm moyenne de précipitations.

**Tableau 1:** Données climatiques de la région de Sétif (2023).

Wilaya Sétif	Pluviométrie		Température			Humidité (%)	Neige	Accidents climatiques
	Cumul de pluie (mm)	Nbre jours de pluie	T° Min (C°)	T° Max (C°)	T° Moy (C°)			Gelée
Septembre 2022	40.60	11	17.23	30.13	23.56	41.32	-	-
Octobre 2022	35.10	06	11.45	25.03	17.83	48.85	-	07
Novembre 2022	25.30	10	6.12	17.82	11.52	55.21	-	10
Décembre 2022	30.80	05	4.27	14.85	09.05	68.50	-	11
Janvier 2023	26.40	10	-0.78	09.62	04.09	72.99	02	22
Février 2023	16	07	0.34	11.88	04.69	68.42	01	16
Mars 2023	4.6	05	3.5	18.21	10.85		0	03
Avril 2023	07	03						
<b>Total</b>		<b>57</b>					<b>03</b>	<b>69</b>

### I.5. Itinéraire technique

*I.5.1. Le travail du sol :* Le travail du sol est effectué dans les étapes suivantes :

- Un labour profond : 1 mois avant le semi (mois de novembre);
- Un croisement avec un outil à dents « cultivateur » pour casser les mottes profondes ;
- Un passage de cover-crop à 10 cm de profondeur pour la préparation de lit de semis ;
- Un passage d'un rouloul lisse au même jour de semi, on applique cette étape à raison decompacter la terre et éviter l'aération.

Un croisement avec un outil à dents

*I.5.2. Fertilisation :* Un engrais de fond a été apporté le 2 Novembre

*I.5.3. Semis :* A été réalisé le 29/12/2022 par un semoir avec une densité de semis. 3,6kg par

hectare pour les deux variétés.

*1.5.4. Désherbage* : Pour éviter les mauvaises herbes on a utilisé un herbicide « COLZAMID » le 1/3/ 2023, et un désherbage manuel au cours de stade de montaison.

«

*1.5.5. Maladies et ravageurs* : On a utilisé un anti-puceron « KARATEKA » le 15 Avril 2023.

*1.5.6. Irrigation* : Des irrigations d'appoints par aspersion.

## **I.6. Paramètres étudiés**

### **I.6.1. Paramètres physiologiques**

#### *1.6.1.1. Teneur en chlorophylle*

Pour le dosage des pigments chlorophylliens, on a suivi le protocole suivant :

les teneurs moyennes en chlorophylle « a » et « b » sont déterminées par la méthode de Rao et le Blanc (1965).

- Coupez les feuilles de variété de colza de façon grossière avec une paire de ciseaux ;
- Pesez 500 mg de matériel végétal à l'aide d'une balance ;
- Placez les feuilles coupées dans un mortier ;
- Ajoutez 20 ml d'acétone 80% ;
- Broyez avec carbonate de calcium plusieurs fois (pour faciliter le broyage) jusqu'à ce que le solvant prenne une teinte verte marquée ;
- Filtrez le broyat sur papier filtre à l'aide d'un entonnoir sur les tubes à essais ;
- Lecture en spectrophotomètre dans la longueur d'onde 645 nm et 663 nm.



- **Figure 2** : Etapes à suivre pour le dosage des pigments chlorophylliens (a: Broyage des feuilles, b: Filtration de la chlorophylle, c: Lecture par spectrophotomètre).

Le calcul de la quantité de la chlorophylle est obtenu par les formules suivantes :

$$\text{Chla} = 12,07(\text{do}663) - 02,69(\text{do}645)$$

$$\text{Chlb} = 22,09(\text{do}645) - 04,86(\text{do}663)$$

$$\text{Chl(a+b)} = 08,02(\text{do}645) + 20,20(\text{do}663)$$

Les mesures ont été prises en trois phases (phase végétative, phase floraison, phase fructification)

#### *1.6.1.2. Teneur relative en eau (TRE%)*

C'est l'un des principaux paramètres qui indique le niveau hydrique de la plante ou encore la turgescence cellulaire,

La teneur relative en eau de la feuille a été déterminée par la méthode décrite par Barrs (1968), Clark et Mac-Caig (1982), Selon cette méthode, des tubes à vice remplis d'eau distillée (un poids connue), sont préparés à l'avance,

Les feuilles étendard sont coupées à la base du limbe par un sécateur, Ces feuilles sont mises par la suite dans les tubes préparés (il faut les fermer très bien pour éviter l'évaporation de l'eau) et placés à l'obscurité dans un endroit frais, après 24h, les feuilles sont retirées, passées dans un papier buvard pour absorber l'eau de la surface, pesées à nouveau pour obtenir le poids de la pleine turgescence (PT).

Les échantillons sont enfin mis à l'étuve réglée à 80°C pendant 48h et pesés pour avoir leurs poids sec (PS), La teneur relative en eau est calculée par la formule suivante.

$$TRE\% = [(PF-PS)/(PT-PS)] \times 100$$



**Figure 3** : Des étapes suivies pour déterminer la teneur en eau a: poids à la pleine turgescence, b: séchage dans l'étuve, c: poids sec.

Les mesures ont été prises en trois phases (phase végétative, phase floraison, phase fructification)

#### *1.6.1.3. Surface foliaire*

La surface foliaire a été mesurée par l'utilisation de programme image pour avoir la surface totale d'un certain nombre de feuilles (06 pour chaque variété).



**Figure 4** : Mesure de la Surface foliaire (Photo personnelle).

Les mesures ont été prises en trois phases (phase végétative, phase floraison, phase fructification)

### *1.6.2. Paramètres agro-morphologiques étudiés*

Nous avons installé notre essai le 29/12/2022, en vue de comparer les génotypes existant sur le marché algérien sous un programme d'état de développement de la filière oléicole. Les paramètres mesurés concernent à l'essai expérimental

#### *1.6.2.1. Nombre des siliques pour chaque plantej*

C'est le comptage simple du nombre de siliques sur chaque plante à part, Ces plantes Ont été choisies aléatoirement à raison de 6 individus pour chaque variété



**Figure 5** : Comptage du nombre de silique

#### *1.6.2.2. Diamètre de siliques*

Le diamètre des siliques a été mesuré en millimètre, à l'aide d'un pied à coulisse électronique, au point le plus large. Les échantillons ont été choisis aléatoirement à raison de 6 mesures par chaque variété



**Figure 6:** Mesure du diamètre des siliques

#### *1.6.2.3. Longueur de siliques*

La longueur de la silique a été mesurée en centimètre, à l'aide d'un pied à coulisse, entre les deux extrémités de la silique elle même



**Figure 7 :** Mesure de la longueur silique (Photo personnelle).

#### *1.6 2. 4. Détermination de la teneur en MF et MS*

La teneur en matière sèche d'un échantillon de colza, consiste à le sécher dans une étuve dont la température est généralement comprise entre 60 et 80°C et jusqu'à un poids constant.

L'échantillon est ainsi placé dans des plateaux identifiés et préalablement tarés pour être pesé et séché à l'étuve jusqu'à poids constant. Les plateaux contenant l'échantillon sec seront pesés après quelques minutes de refroidissement (dessiccateur).



**Figure 8** : Étuve réglé à 70° pour sécher les échantillons (Photo personnelle).

Ces plantes ont été arrachées délicatement avec leurs racines à l'aide d'une pelle. Sanstrop tardé, les racines de ces plantes (chaque plante à part) ont été rincé, en mettant leurs racines délicatement dans un premier récipient rempli d'eau, pour éliminer la majeure partie du sol de la motte racinaire.

Un deuxième récipient rempli d'eau a été utilisé pour mieux rincer les racines rapidement après les racines ont été essayées à l'aide du papier torchon, Juste après et à l'aide d'un ciseau, nous avons séparé les deux parties de parties de la plante au niveau du collet.

Au niveau de laboratoire d'ITGC en a mesurer le poids frais à l'aide d'une balance de précision à deux chiffres après la virgule.

Toutes ces opérations n'ont pas dépassé une minute pour chaque plante.

#### *1.6.2.5. Nombre de racine secondaires*

Le simple comptage du nombre de racines secondaires a été effectué avant séchagesous étuve (Photo 6).

#### *1.6.2.6. Longueur de la racine principale*

La longueur de la racine principale a été mesurée en centimètre (cm), à l'aide d'unemètre ruban, depuis le collet jusqu'à la coiffe



**Figure 9** : Mesure de la longueur de la racine principale (photo personnelle).

#### *1.6.2.7. Diamètre de la racine principale*

Le diamètre de la racine principale a été mesuré en millimètre, 2cm en dessous du collet pour chaque plante choisie



**Figure 10** : Mesure du diamètre de la racine (photo personnelle).

#### *1.6.2.8. Ramification de la partie aérienne*

Comptage du nombre de ramifications a été effectué sur chaque pied à part, Ces Individus ont été choisis aléatoirement à de 6 individus pour chaque variété.

#### *1.6.2.9. Hauteur finale*

La hauteur finale a été mesurée en centimètre, à l'aide d'un mètre ruban, à partir du point de contact de la plante avec le sol jusqu'à l'extrémité supérieure (le point le plus haut) de chaque plante (Photo 9), Ces plantes ont été choisies aléatoirement à raison de 6 individus pour chaque variété.



**Figure 11** : Mesure du la hauteur finale.

*I . 6.2.10. Nombre de grains par silique*

Un simple comptage du nombre grains de chaque silique. Ces siliques ont été choisies Aléatoirement à raison de six mesures par chaque variété dans le site.

# Résultats et Discussion

## II.1. Analyse statistique des données

Une analyse statistique descriptive a été effectuée pour une vue d'ensemble de données. L'analyse statistique (analyse de la variance - ANOVA) a été adoptée pour déduire les effets significatifs du facteur site étudié à l'aide du logiciel SAS

### II.1.1. Analyse de variance des paramètres physiologiques

Selon les résultats concernant la surface foliaire, chlorophylle a, b et la chlorophylle ab montrent qu'il y a une différence hautement significative entre les variétés, les phases et l'interaction variétés \* phase.

Selon les résultats de la chlorophylle b on remarque une différence hautement significative entre les phases et aucune différence significative pour l'interaction variétés \* phase et les variétés. Selon les résultats concernant le TRE il n'y a pas de différence significative entre les phases ni pour l'interaction variétés \* phase ni pour les variétés.

**Tableau 2** : Carrés moyens de l'analyse de la variance des caractères mesurés à deux facteurs

Source	ddl	SF	TRE	CHL a	CHL b	CHL a+b
Génotypes(G)	1	1041,2766 <sup>***</sup>	124,82218 <sup>ns</sup>	17,17619 <sup>***</sup>	8,72785 <sup>ns</sup>	537,07974 <sup>***</sup>
Phase(p)	2	8230,8204 <sup>***</sup>	542,54720 <sup>ns</sup>	33,43350 <sup>***</sup>	60,93530 <sup>***</sup>	513,48056 <sup>***</sup>
GxP	2	1245,0900 <sup>***</sup>	667,36938 <sup>ns</sup>	41,78636 <sup>***</sup>	14,88066 <sup>ns</sup>	635,51789 <sup>***</sup>
Modèle	5	10517,187	124,82218	10,05222	94,54381	1686,0782
Résidus	12	841,954	542,54720	,38000	9,84331	253,2697
Total corrigé	17	11359,141	667,36938	11,43222	84,38712	1939,3479

G : variétés /p : Phase / GxP : l'interaction variétés \* phase

### II.1.2. Analyse de variance des paramètres agro-morphologiques

L'étude des Valeurs moyennes montre qu'il existe une différence hautement significative pour les paramètres ; LS et NS. Et une différence très hautement significative pour le DS.

L'étude des valeurs moyennes montre que pour les paramètres LR, LT, NRC, NG, DT, MSR, MST, MFR, MFT et NT ne montrent aucune différence significative (**Tableau3**).

**Tableau3** : Carrés moyens de l'analyse de la variance des caractères mesurés

SV	DDL	LR	LT	LS	NRC	NG	DT
Génotype	1	15.73 <sup>ns</sup>	36.75 <sup>ns</sup>	4.083 <sup>**</sup>	0.083 <sup>ns</sup>	12.00 <sup>ns</sup>	10.2 <sup>ns</sup>
Erreur	10	10.0301	0.37	0.37	13.01	10.96	1.6
SV	MSR	MST	MFR	MFT	NT	NS	DS
Génotype	0.72 <sup>ns</sup>	10 <sup>ns</sup>	39.27 <sup>ns</sup>	1058.25 <sup>ns</sup>	6.75 <sup>ns</sup>	520.08 <sup>**</sup>	59.63 <sup>***</sup>
Erreur	0.81	10.09	10.09	528.96	6.15	40.86	0.14

## II. 2. Paramètre morphe physiologique

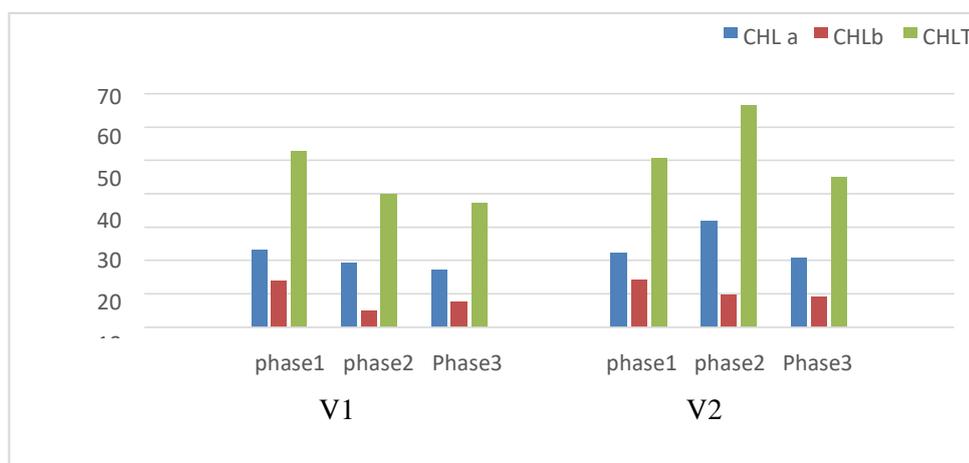
### II.2.1. Teneur de chlorophylle

Le graphe est présenté le dosage de chlorophylle dans les deux variétés.

On observe dans la phase 1 le taux du chlorophylle a est égale a 23.08 et 22.16 dans les deux plantes et chlorophylle b est de valeur égale a 13.99 et 14.17 dans les deux plantes de deux variétés et la chlorophylle totale est de valeur égale a 52.51 et 50.90 dans les deux plantes.

Mais dans la phase 2 on observe une déférence de dosage de chlorophylle ou on a déterminé une augmentation de la variété 2 par rapport valeurs de variété 1 on a observé une diminution des valeurs de chlorophylle a et b

On a détecté une stabilisation des valeurs de chlorophylle dans les feuilles de variété 1 mais dans les feuilles de la variété 2 on a remarqué une diminution des valeurs de chlorophylle A et B et T, et reste plus grand de variété 1



**Figure 121:** Diagramme représente la moyen de chlorophylle a,b,T dans les trois phases.

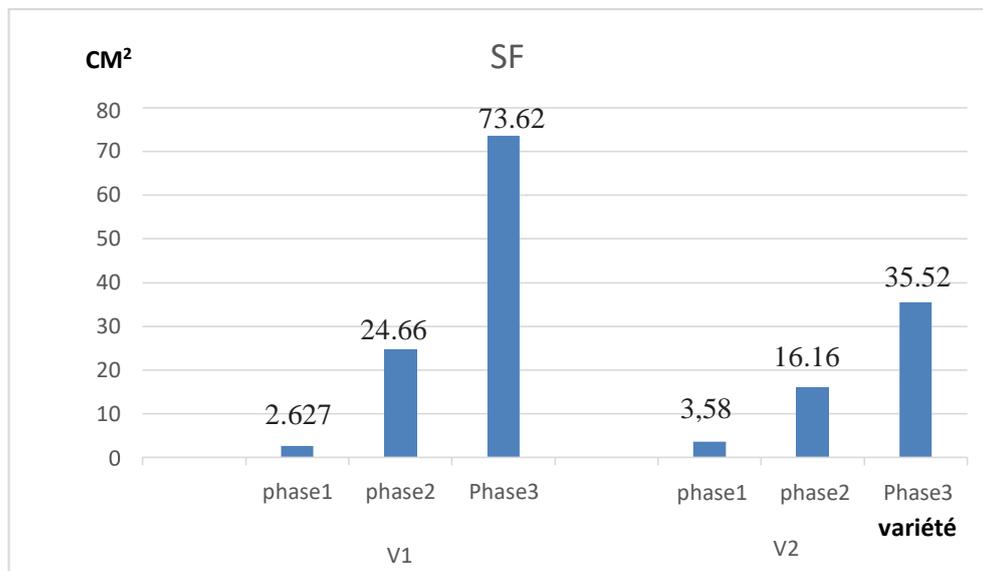
a position de La quantité de la chlorophylle des feuilles peut être influencée par beaucoup des facteurs tels que l'âge des feuilles, les feuilles, et les facteurs environnementaux tels que la lumière, la

température et la disponibilité en eau (**Hikosaka et al., 2006**).

### II.2.2. La surface foliaire

L'analyse de la variance a montré des différences statistiques hautement significatives pour le facteur étudié. dans la phase 1 La moyenne de la surface foliaire la plus élevée a été enregistrée sur la variété (Trapare) avec 3,58cm<sup>2</sup> suivre à variété (Zitna) avec 2,62 cm<sup>2</sup>, denx la phase 2 La moyenne de la surface foliaire la plus élevée a été enregistrée sur la variété (Zitna) avec 24,66 cm<sup>2</sup> suivre à variété 2 (Trapare) avec 16,16 cm<sup>2</sup> et dans la phase 3 Lamoyenne de la surface foliaire la plus élevée a été enregistrée sur la variété 1 (Zitna) avec 73,62cm<sup>2</sup> suivre à variété 2(Trapare) avec 35,52c

Les mesures ont été prises en trois phases (phase vigitative, phase floraison, phase fructification)



**Figure 13 :** Diagramme présente les différentes moyennes de la surface foliaire dans les trois phases entre les deux variétés.

Le résultat obtenu montre que la feuille de colza se diffère d'une variété à l'autre par rapport à la surface des feuilles, cette différence peut être au niveau de la longueur et la largeur des feuilles.

(**Robelin 1983**) indique que la photosynthèse s'ajustait à la demande imposée par le déroulement de la croissance, lui-même conditionné par l'interaction génotype-milieu (température, photopériode) et les ressources mobilisables antérieurement stockées L'accroissement de la salinité causait une diminution significative de la levée et de la cadence de levée, ainsi que de la surface foliaire, de la biomasse totale (racines et parties aériennes) et de l'évapotranspiration chez les deux variétés (**Redmann et al. 1994**).

Le métabolisme de la feuille évolue tout au long de leur développement végétatif, leur croissance et leur chute. Il est spécifique à chaque étage foliaire et traduit des relations trophiques et environnementales particulières liées au positionnement des feuilles dans le couvert végétal (**Dechaumet, 2018**).

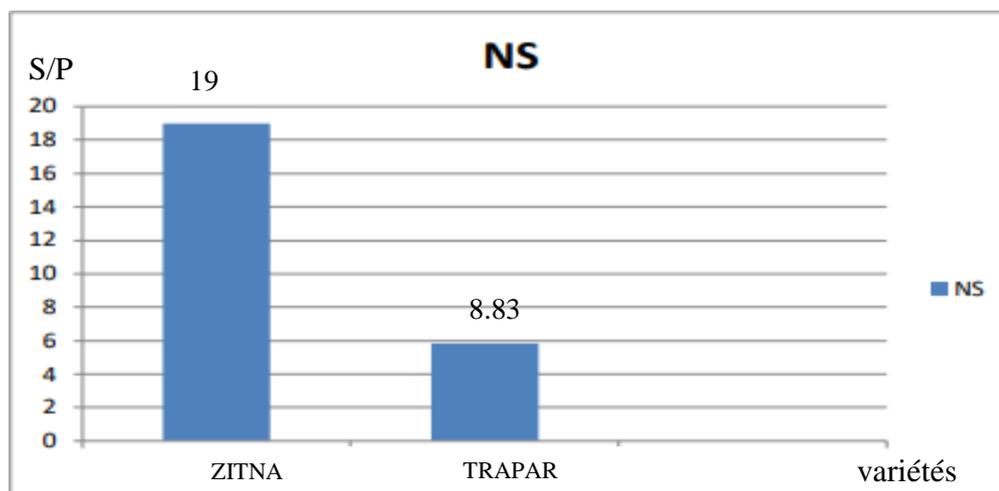
### II.2.3. Teneur relative en eau

L'analyse statistique de la variance a montré des différences statistiquement non significatives pour le paramètre TRE.

### II.3. Paramètres agro-morphologiques

#### II.3.1. Nombre de siliques

L'analyse statistique de nombre de siliques a montré un effet hautement significatif entre les deux variétés. Les valeurs les plus élevées ont été enregistrés pour la variété «Zitna» avec une moyenne de 19 siliques par plante, au temps que la moyenne du nombre de silique pour la variété «Trapar» est de 5,83 siliques par plante.

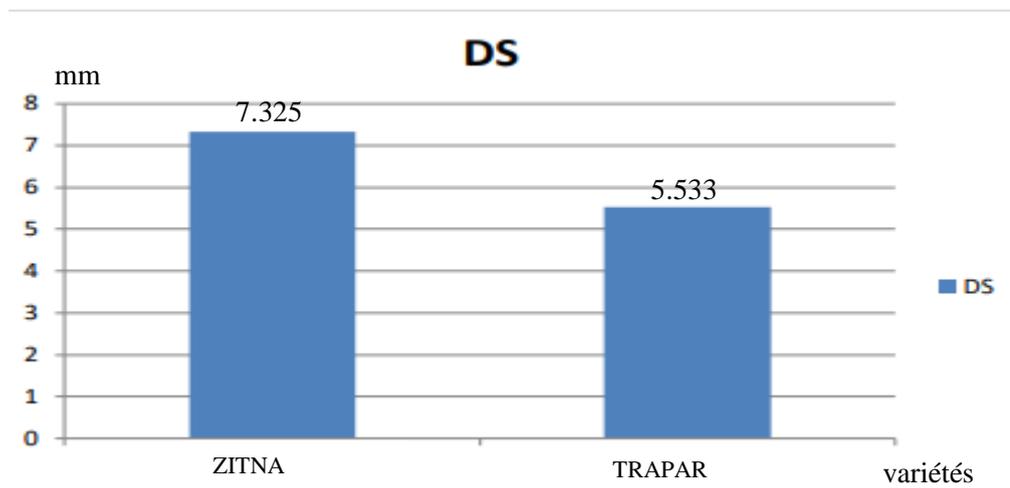


**Figure 14:** La moyenne du nombre de silique de deux variétés de Colza (*Brassica napus L.*) dans la région de Sétif.

Le nombre de siliques est un paramètre important pour la production et un facteur qui influence directement sur le rendement final (**Bahloul, Khalfa 2022**).

#### II.3.2 Diamètre de siliques

L'analyse statistique de la variance a montré une différence très hautement significative pour le paramètre diamètre de siliques, les valeurs les plus élevées ont été enregistré pour la variété 1 «Zitna» avec une moyenne de 7,325 mm, alors que la variété «Trapar» avec un faible moyenne de 5,533mm.

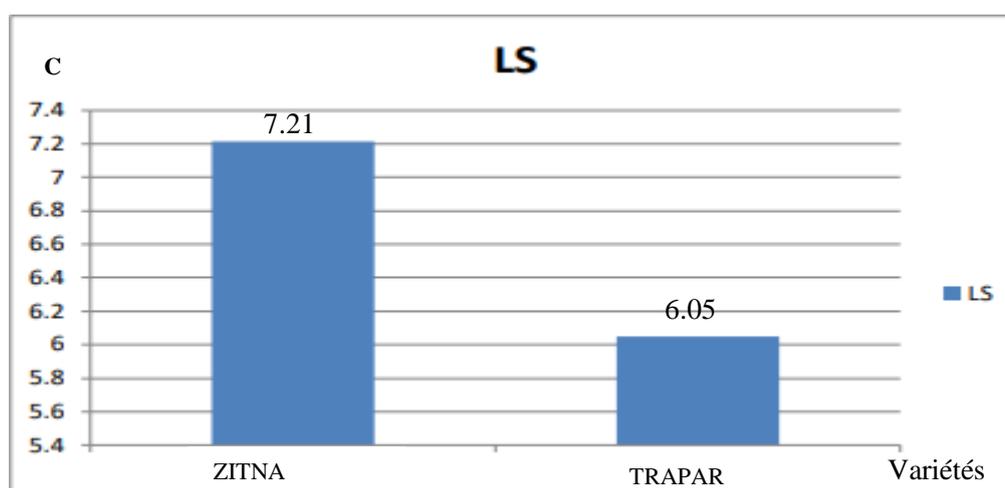


**Figure 15 :** La moyenne de diamètre de silique de deux variétés de Colza (*Brassic napus L.*) dans la région de Sétif

Le diamètre des siliques est un paramètre morphologique indique une différenciation entre les deux variétés très claire. Le facteur climatique (précipitation) influe positivement ou négativement sur le diamètre de siliques, car les plantes exposé à un déficit hydrique ont tendance à réduire leur diamètre (INRA .2000).

### II.3.3. Longueur de siliques

L'analyse statistique de la variance a révélé une différence hautement significative pour. La longueur la plus élevée a été enregistrée sur variété 1(Zitna) avec une moyenne de 7,21 CM, suivi par la variété 2(Trapar) avec une moyenne de 6,05CM



**Figure 16:** Diagramme représentant les moyennes du longueur de siliques de deux variétés de Colza (*Brassica napus L.*) dans la région de Sétif

Nous avons enregistré sur le site d'AïnSoltane des longueurs siliques importantes en comparaison avec les deux autres sites, mais avec de très petites graines. Ces longueurs sont

probablement expliquées par une faible densité de semis. Cependant, la longueur des siliques n'influe pas forcément sur les rendements (**Belaroussi A, Mechatia R 2022**).

#### **II.4 Analyse des corrélations**

Pour compléter l'analyse unidimensionnelle ANOVA, il est souhaitable d'y aller à une analyse bidimensionnelle par l'estimation de la force de liaison de type linéaire entre deux variables quantitatives en présentant la matrice des corrélations entre les variables deux à deux (Tableau 4).

Nous avons enregistré 28 corrélations significatives sur 105, dont 28 corrélé positivement.

Un très grand coefficient de corrélation de 0,994 entre MFT et MFTO et une autre corrélation entre MST et MSTO 0.977.

MSR est corrélé positivement avec MSP ( $r=0.856$ ).MST est corrélé positivement avec MSR ( $r=0.811$ ).

L'étude des corrélations entre paires caractères étudiés montre qu'il y a une corrélation significative et positive entre MFT avec MST ( $r=0.804$ ) et avec MSR ( $r=0.714$ ) et avec MSTO ( $r=0.817$ ) MFR est corrélé positivement avec MFT ( $r=0.733$ ) et avec MST ( $r=0.591$ )et avec MSR( $r=0.881$ ) et avec MSTO ( $r=0.696$ ).

Une corrélation significative positive d'MFT avec MFR ( $r=0.652$ ) et avec MST ( $r=0.799$ ) et avec MSR ( $r=0.650$ ) et avec MSTO ( $r=0.796$ ). DS est corrélé positivement avec MFR ( $r=0.579$ ) et avec MSTO ( $r=0.601$ ), DT est corrélé positivement avec MFT( $r=0.793$ ) et avec MFTO ( $r=0.793$ ) et avec MST ( $r=0.703$ ) et avec MSR ( $r=0.583$ ) et avec MSTO ( $r=0.730$ ). NS est corrélé positivement avec DS ( $r=0.636$ ) et avec MFR ( $r=0.600$ ) NT est corrélé positivement avec NG ( $r=0.697$ ). NRC est corrélé positivement avec MFT ( $r=0.727$ ) et avec MFTO ( $r=0.721$ ) LS est corrélé positivement avec DS ( $r=0.672$ )

**Tableau 4** : Matrice des corrélations entre paires caractères étudiés.

	R	T	S	RC	T	S	G	T	S	FT	FR	FTO	ST	SR	M STO
R															
T	,350														
S	,319	,296													
RC	,513	,314	,229												
T	0,403	0,169	0,178	,056											
S	,442	,485	,520	,065	0,244										
G	,141	0,336	,015	0,179	.697 <sup>*</sup>	,145									
T	0,175	,245	,330	,316	,497	,074	0,473								
S	,304	,289	.672 <sup>*</sup>	,077	0,440	.636 <sup>*</sup>	,407	,339							
FT	,201	,218	,462	.727 <sup>**</sup>	,323	,113	0,235	.793 <sup>**</sup>	,422						
FR	,243	,342	,372	,469	,147	.600 <sup>*</sup>	0,051	,551	.579 <sup>*</sup>	.652 <sup>*</sup>					
FTO	,216	,247	,470	.721 <sup>**</sup>	,311	,190	0,218	.793 <sup>**</sup>	,464	.994 <sup>**</sup>	.733 <sup>**</sup>				
ST	,128	,340	,303	,524		,082	0,039	.703 <sup>*</sup>	,549	.799 <sup>**</sup>	.591 <sup>*</sup>	.804 <sup>**</sup>			
SR	,259	,443	,272	,466	,017	,384	0,120	.583 <sup>*</sup>	,555	.650 <sup>*</sup>	.881 <sup>**</sup>	.714 <sup>**</sup>	.811 <sup>**</sup>		
STO	,084	,261	,332	,465	0,009	,169	,019	.730 <sup>**</sup>	.601 <sup>*</sup>	.796 <sup>**</sup>	.696 <sup>*</sup>	.817 <sup>**</sup>	.977 <sup>**</sup>	.856 <sup>**</sup>	1

\*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

# Conclusion

## CONCLUSION

L'étude a porté sur le Colza (*Brassica napus L.*), nous avons étudié deux variétés «ZITNA» et «TRAPAR» par analyse de variance (ANOVA) de quelques paramètres, physiologiques et agro-morphologiques.

L'analyse des résultats obtenus révèle : A partir du stade végétatif, pour les mesures de la teneur en chlorophylle sont présentés avec des quantités importantes dans la feuille chez les deux variétés étudiées, la variété à une teneur en chlorophylle élevée est «TRAPAR». Pour le paramètre la surface foliaire la variété «Zitna» occupe le pourcentage élevé par rapport au «trapar».

Les caractères morphologiques étudiés, ceux qui interviennent fortement dans l'adaptation de la plante et sur le rendement sont : le nombre des siliques, le diamètre de silique, la longueur des siliques. Nous avons trouvés que la variété «ZITNA» présente des valeurs élevées par rapport à la variété «TRAPAR».

On a complété notre analyse de variance par une analyse statistique de corrélation entre les paramètres étudiés. Cette analyse donne des corrélations positivement significatives avec des coefficients acceptables par rapport aux stades étudiés.

Finalement nous pouvons dire que la variété « ZITNA» a été bien adaptée à la zone semi-aride et on peut avoir des mêmes résultats pour la variété «TRAPAR» dans les mêmes conditions.

La culture de Colza (*Brassica Napus L.*) dans la zone de Sétif (semi-aride) a été adaptée aux normes suivies, on peut espérer à l'avenir intensifier la production et améliorer cette culture dans cette région tout en suivant l'itinéraire technique pour cultiver cet espèce et d'obtenir plus de rendements et des résultats plus satisfaisants.

# **Références bibliographiques**

## Références bibliographique

**Barrs H. (1968)**. Competent to collaborate: Towards a competency-Based model for interprofessionaleducation. *Journal of interprofessional care* 12(2), 181-187

**Bahloul H. et Khalfa C (2022)** . Caractérisation physiologiques, biochimiques et agromorphologiques du Colza (*Brassica napus*) dans la région de Bordj Bou Arreridj  
**Belaroussi A., Mechatia R. (2022)**. Etude du comportement de quelques variétés de colza (*Brassica napus* L) à l'étage bioclimatique semi-aride (El Hammadia – Bordj Bou Arréridj)

**Bensaid Imane et Layadi Mira, A., (2021)**. Etude du comportement de Colza (*Brassica nappus* L.) à l'Est algérien.

**Bendana H. (2008)**. Contribution à l'étude des paramètres physiologiques, morpho agronomiques et biochimiques de la culture du colza (*Brassica napus* L.). Mémoire de Magister en biologie. Université de Constantine. 95 p.

**Chaubet R., Hullé M. & Turpeau E. (2010)**. Myzus (Nectarosiphon) persica (Sulzer, 1776) Puceronvert du pêcher

**Chenaffi, H., Aïdaoui, A., Bouzerzour, H., Saci, A. (2006)**. Yield response of durum wheat (*Triticum durum* Desf.) cultivar Waha to deficit irrigation under semi-arid growth conditions. *A. J. P. S*, 5 : 854-860

**Clark J. M. & Mac-Caig T. N. (1982)**. Excised leaf <sup>2</sup>water relation capability as an indicator of drought resistance of *Triticum* genotypes. *Canada journal plant science* 62, 571-576

**Dechaumet S. (2018)**. Dissection métabolique de la sénescence foliaire et de la remobilisation des nutriments chez le colza (*Brassica napus*). HAL - NNT : 2018NSARC133. Agrocampus Ouest. Pp 1-50.

**Hikosaka K., Ishikawa K., Borjigidai A., Muller O. & Onoda Y. (2006)**. Temperature acclimation of **photosynthesis**: mechanisms involved in the changes in temperature dependence of photosynthetic rate. *J. Exp. Bot.* 57, 291-302 p

<https://www.yara.fr/fertilisation/solutions-pour-cultures/colza/production-du-colza-dans-le-monde/production-mondiale-et-consommation-huile-colza/>.

**INRA (2000)**, Thèse contribution A l'étude des paramètres physiologiques, morpho agronomiques et biochimiques De la culture du colza (*Brassica napus* L. var fontasio). 95p

**Nabloussi, A., (2015)**. Amélioration génétique du colza: enjeux et réalisations pour un développement durable de la filière. Meknès. P : 489-502

**Rao D. N. & Le Blanc F. (1965).** Effects of sulfur dioxide on the lichen algae with special reference to chlorophyll. *Bryologist* 69, 69-75

**Robelin M. et Triboi A.M. (1983).** Assimilation nette d'une culture de Colza d'hiver au cours d'un cycle de végétation sous l'influence de climatique, de la densité du peuplement et de la fertilisation azotée. 6ième Congrès Intern. Colza, Paris - France. Pp 98-103.

**Redmann R.E., Qi M.Q. et Belyk M. (1994).** Growth of transgenic and standard canola (*Brassica napus* L.) varieties in response to soil salinity. *Canadian journal of plant science*, 74(4):797-799