

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire  
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
جامعة محمد بوضياف - المسيلة  
Université Mohamed Boudiaf - M'Sila

FACULTE SCIENCES  
DEPARTEMENT DES SCIENCES  
AGRONOMIQUES  
N° : 73/DSA/2022



DOMAINE : SCIENCES DE LA NATURE  
ET DE LA VIE  
FILIERE : SCIENCES AGRONOMIQUES  
OPTION : PRODUCTION VEGETALE

**Mémoire présenté pour l'obtention  
de diplôme de Master Académique**

**Par: BLIZAK Khadidja**

**BOURAHLA Imane**

**RAOUANE Nesrine**

**Intitulé**

**Etude de la double exploitation de l'orge chez quelques  
agriculteurs de la région de M'Sila**

Soutenu devant le jury composé de:

M. BENNIOU Ramdane	Prof	Université Med BOUDIAF- M'SILA	Président
Mme BENKHERBACHE Nadjat	Prof	Université Med BOUDIAF - M'SILA	Rapporteur
Mme LALLOUCHE Bahia	MCA	Université Med BOUDIAF- M'SILA	Examineur

**Année Universitaire : 2021 /2022**

## **Remerciements**

*Tout d'abord, je remercie Allah, le clément et le miséricordieux de m'avoir donné la santé et la force et le courage de mener à bien ce modeste travail.*

*Je voudrais exprimer mes remerciements à mon encadreur : Mme. Benkherbache N, pour les orientations et les conseils qu'elle a su me prodiguer durant l'évolution de mon projet.*

*Mes humbles remerciements sont adressés au Pr BENNIOU pour m'avoir honoré par la présidence du jury, je remercie également Dr LALLOUCHE pour m'avoir honoré pour l'examen de ce modeste travail.*

*Je remercie les professeurs qui ont contribué à ma formation. Mes remerciements vont également à tous ceux qui de près ou de loin m'ont apporté aide et encouragements. Qu'ils trouvent ici l'expression de notre profonde gratitude.*

**Merci**

## DEDICACE

Je dédie mon humble travail, espérant que le Dieu Tout-Puissant trouvera le succès pour moi dans ma religion et mes affaires mondaines.

A la fontaine qui ne se lasse pas de donner A celle qui a tissé mon bonheur avec des fils tissés de son cœur à

Bouroubi Saliha

A celui qui cherchait mon réconfort, et qui n'attendait rien de moi et m'a poussé sur le chemin du succès. Et qui m'a appris à gravir les échelons de la vie avec sagesse et patience à mon cher père

Blizak Dradji

À qui l'âme aspire, et les yeux et le cœur versent des larmes pour lui que Dieu lui fasse miséricorde Mon frère

Adel

A ceux qui sont mon soutien dans ma vie, ma joie et ma fierté à mes frères

Abdel Djalil et Abdel Nour

A ceux dont l'amour est dans mes veines, et mon cœur est rempli de leur souvenir, à mes soeurs

Saïda, Loubna et Sabah

Au nouveau membre de la famille, la femme de mon frère

Bouchra

À la joie qui remplit notre maison de leurs voix, de leurs mouvements et de leur innocence, aux petits-enfants

Shamas Al-Asil, Fahd Abdul-Samad

Fedwa radja et Qays

À ceux qui m'ont soutenu dans ma carrière et ont été avec moi pour ouvrir la voie du succès

Mes amis et collègues

A ceux qui m'ont appris des lettres d'or, des mots de diamants et des phrases des plus hautes sciences, à ceux qui ont fait Enseignez-leur une balise pour que nous puissions

Mes chers professeurs

**Khadidja Blizak**



## DEDICACE

Je dédie mon humble travail, espérant que le Dieu Tout-Puissant trouvera le succès pour moi dans ma religion et mes affaires mondaines.

A la fontaine qui ne se lasse pas de donner A celle qui a tissé  
Mon bonheur avec des fils tissés de son cœur à  
Ghassmi Nadjet

A celui qui cherchait mon réconfort, et qui n'attendait rien de moi et m'a poussé sur le chemin du succès. Et qui m'a appris à gravir les échelons de la vie avec sagesse et patience à mon cher père

Bourahla ali

A ceux qui sont mon soutien dans ma vie, ma joie et ma fierté à mes frères

Mohammed ettahir et yassine

A ceux dont l'amour est dans mes veines, et mon cœur est rempli de leur souvenir, à mes sœurs

Fatima, Saadia et Wissam

Au nouveau membre de la famille, la femme de

Mon frère

Ahlam

À la joie qui remplit notre maison de leurs voix, de leurs Mouvements et de leur innocence, aux petits-enfants

Djouri, féras, Younes, Inass, Safaa et Maroua

À ceux qui m'ont soutenu dans ma carrière et ont été avec moi pour ouvrir la voie du succès

Chahrazad et Chaimaa

A ceux qui m'ont appris des lettres d'or, des mots de Diamants et des phrases des plus hautes sciences, à ceux qui ont fait Enseigner-leur une balise pour que nous puissions  
Mes chers professeurs

**Bourahla Imane**

## DEDICACE

Je dedie mon humble travail, esperant que le dieu tout-  
Puissant trouvera le succes pour moi dans ma religion et mes  
Affaires mondaines.

A la fontaine qui ne se lasse pas de donner a celle qui a tisse  
Mon bonheur avec des fils tisses de son cœur a  
Raouane laila

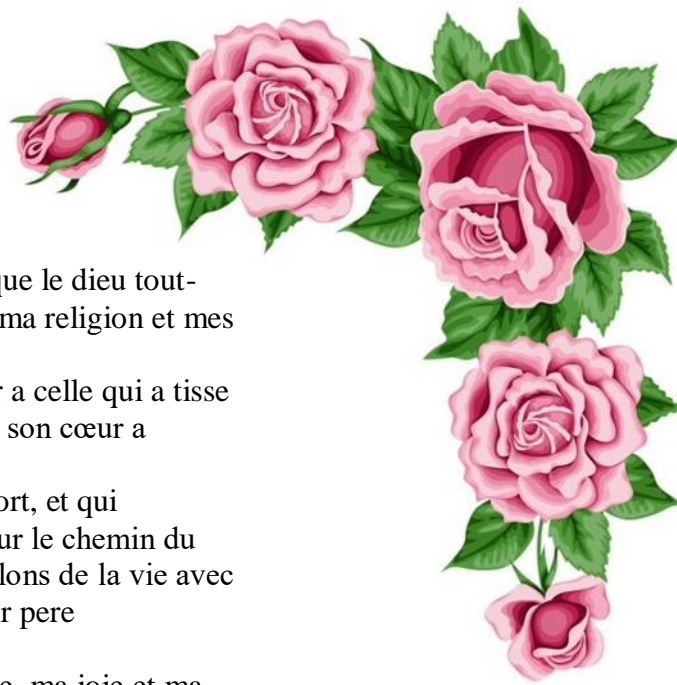
A celui qui cherchait mon reconfort, et qui  
N'attendait rien de moi et m'a pousse sur le chemin du  
Succes. Et qui m'a appris a gravir les echelons de la vie avec  
Sagesse et patience a mon cher pere  
Raoune dahmane

A ceux qui sont mon soutien dans ma vie, ma joie et ma  
Fierite a mes freres

Abdelbasst. Isshak .yakoub .abdelssatar et idriss  
A ceux dont l'amour est dans mes veines, et mon cœur est  
Rempli de leur souvenir, a mes soeurs  
Djomana et wessal

A ceux qui m'ont soutenu dans ma carriere et ont ete avec  
Moi pour ouvrir la voie du succes  
Maroua raouane

A ceux qui m'ont appris des lettres d'or, des mots de  
Diamants et des phrases des plus hautes sciences, a ceux qui  
Ont fait enseigner-leur une balise pour que nous puissions  
Mes chers professeurs



**Nesrine Raouane**

## Résumé :

Le but de cette étude est d'étudier l'effet de la double exploitation de l'orge sur le rendement des grains et la production de biomasse. Nous avons suivi le comportement de deux variétés d'orge, dans trois fermes situées à la willaya de M'Sila ( Mezrir , Khatouti sid ELdjir , Ouled Mensour) au cours de la campagne 2021/2022.

Nous avons pu constater clairement un effet positif important de double exploitation de l'orge sur le rendement, (poids de mille grains, hauteur de la plant, longueur du grain, longueur de l'épi ... ) Nous avons constaté aussi que le double exploitation contribue à une augmentation de certaines paramètres à savoir la biomasse et le nombre des talles par mètre carré. Selon l'analyse des données, ces variétés n'ont pas été affecté sévèrement par l'effet coupe.

**Mots clés :** orge, rendement, double exploitation, biomasse, M'Sila, Saïda, Rihane .

## ملخص:

الهدف من هذه الدراسة هو تحليل تأثير الاستغلال المزدوج للشعير، على مردود الحبوب و انتاج العلف، حيث تم اتخاذ صنفان من الشعير تمت دراسة ردود افعالهما في ثلاث مزارع وهي مزريير ، اولاد منصور وخطوطي سد الجير في ولاية المسيلة خلال الموسم الفلاحي 2022/2021. تشير النتائج الى ان الاستغلال المزدوج الشعير أثر بشكل ايجابي على المنتج (وزن الف حبة ، ارتفاع النباتي ، طول الحبة ، طول السنبل، وغلة الحبوب ) او يمكن ان يساهم في زيادة بعض الخصائص مثل الكتلة الحيوية وعدد التفرعات الخضرية في المتر المربع ،حسب تحليل البيانات اظهرت هذه الاصناف، انتاج جيد للكتلة الحيوية، فيمكننا الجزم ان هاته الاصناف لها الامكانية ان تنتج كمية لابأس بها من العلف بدون ان تضحي كثيرا بانتاج البذور. وقد كانت النتائج المتحصل عليها ان مردود الغلة في حالة القطع اعلى بكثير من غير المقطوعة في كلتا الصنفين سعيدة وريحان .  
**الكلمات المفتاحية:** الشعير، الغلة، الاستغلال المزدوج، الكتلة الحيوية، المسيلة، صنف سعيدة، صنف ريحان .

## Abstract:

The aim of this study is to analyze the effect of dual exploitation on grain yield and fodder production of barley. Two varieties of barley were taken and their response were studied in 03 farms, namely Mazrir, Oulad Mansour and Khatouti Sad El Djir in M'sila during the season 2021/2022.

The results indicate that double-exploitation of barley affected positively all important revenue characteristics. Nevertheless, it affects in a simple way on most of the characteristics (weight of a thousand grains, height of the vegetable, length of the grain, length of spike, and grain yield) and increased some characters such as the biomass and the number tillers. According to our results, those types show uncut and cut, good fodder and dry fodder revenue. Therefore, we can be certain that these varieties have the ability to produce a good amount of fodder without sacrificing much of the seed yield . The results obtained revealed that the revenue in the case of cut is much higher than that of uncut in both varieties.

**Keywords:** Barley, yield, dual purpose, biomass, M'Sila, saïda, Rihane

## Sommaire

Sommaire .....5

## Remeciment

Dédicace	
Résumé	
Introduction.....	1

## Partie I. Synthèse bibliographique

### Chapitre 1. Présentation de l'orge

1. Origine et historique de l'orge .....	3
1.2. Classification botanique et distribution de l'orge.....	4
2. Morphologie.....	5
2.1. Appareil végétatif .....	5
2.1.1. Le système aérien :.....	5
2.1.2. le système racinaire :.....	6
2.1.3. Le système adventif ( racines secondaires ) : .....	6
2.3. Cycle de développement de l'orge .....	6
2.3.1. Germination – levée .....	6
3. Exigence agro – écologique.....	9
3.1. Le sol .....	9
3.2. L'eau .....	9
3.3. Température .....	10
3.4. Photopériode .....	10
4. Les maladies de l'orge.....	10
4.1. Les insectes.....	17

## Chapitre 2. La double exploitation de l'orge

1.Définition du déprimage.....	18
2.Principes du déprimage.....	18
3.Avantage du déprimage.....	19
4.Le déprimage de l'orge.....	19
5.Les éléments clefs la double exploitation de l'orge.....	19
5.1.Date de semis.....	19
5.2.Sélection de la variété.....	20
5.3.Dose de semis et gestion de la fertilisation.....	20
5.4.Période de déprimage ou coupe de l'orge.....	20

### Partie II Partie expérimentales

#### Chapitre 1. Présentation de la région d'étude

1. Localisation.....	22
2. Caractéristique naturelles des sites d'études.....	23
2.1 Position géographique.....	23
2.2 Les conditions climatiques.....	23
2.2.1. La température.....	23
2.2.2. Les précipitations.....	24
2.2.3 Les gelées.....	24
2.2.4 Les vents (sirocco).....	25
2.3. Caractéristiques édaphiques.....	25

#### Chapitre 2. Matériel et méthodes

1. Objectif de l'étude.....	26
2. Présentation des exploitations agricoles.....	26
3. Les ressources hydriques.....	26
4. Matériel végétal.....	27
5. Méthodologie de travail.....	27

<b>5.1. Enquête sur la situation de la culture de l'orge dans la région d M'sila .....</b>	<b>28</b>
<b>5.1.1. Description des exploitations .....</b>	<b>28</b>
<b>5.2. Étude de la réponse de l'orge à la double exploitations .....</b>	<b>30</b>
<b>5.2.1. Dispositif expérimental .....</b>	<b>30</b>
<b>Les paramètres mesurés .....</b>	<b>31</b>
<b>5.2.2. Le déprimage de l'orge .....</b>	<b>32</b>
<b>5.2.4. Traitement statistique des données: .....</b>	<b>323</b>

### **Troisième Partie. Résultats et discussions**

#### **Chapitre 1. Étude des conditions de culture de l'orge dans les exploitations étudiées de la période allant de 2019 à 2022**

<b>1 Évolution des superficies consacrées à la culture d'orge .....</b>	<b>35</b>
<b>1.1. Évolution la production de l'orge.....</b>	<b>35</b>
<b>1.2. Évolution du rendement moyen de l'orge .....</b>	<b>36</b>
<b>1.3 Précédent cultural.....</b>	<b>36</b>
<b>1.4. Le déchaumage .....</b>	<b>37</b>
<b>1.5 Travail du sol et préparation du lit de semences .....</b>	<b>37</b>
<b>1.6 Semis .....</b>	<b>38</b>
<b>1.7. La fertilisation.....</b>	<b>38</b>
<b>1.8. L'irrigation .....</b>	<b>39</b>
<b>2. Les traitements phytosanitaires .....</b>	<b>39</b>
<b>2.1. Maladies et accidents .....</b>	<b>39</b>
<b>2.2. Désherbage .....</b>	<b>39</b>
<b>3. Récolte.....</b>	<b>40</b>

#### **Chapitre 2. Étude de l'efficacité de la double exploitation de l'orge dans quatre exploitation de la région de M'Sila**

<b>1 Effet du déprimage de l'orge sur les caractères agronomiques et morphologiques dans E2 .....</b>	<b>41</b>
<b>1.1 effet de la coupe sur les caractères morphologiques.....</b>	<b>41</b>

1.1.1. Hauteur de la tige (cm) .....	41
1.1.2. Longueur de l'épi (cm).....	41
1.1.3. Longueur des barbes.....	42
1.2. Effet de la coupe sur les caractères agronomiques .....	43
1.2.1. Nombre de plante par m2 .....	43
1.2.2 Nombre de talles / plant .....	43
1.2.3 Nombre d'épis par mètre carré .....	44
1.2.4. Nombre de grains par épi .....	45
1.2.5 Poids de mille grains .....	455
1.3. Rendement en grain réel.....	46
1.3.1 Biomasse aérienne à maturité.....	47
1.4. Rendement de la biomasse après coupe (déprimage) .....	48
2. Effet de la coupe sur les caractères agronomiques et morphologiques de la variété Saïda conduite dans l'exploitation 3 .....	49
2.1. Effet de la coupe sur les caractères morphologiques .....	49
2.1.1. Hauteur de la plante (cm) .....	49
2.1.2. Longueur de l'épi (cm).....	49
2.1.3. Longueur des barbes.....	500
2.2 Effet de la coupe sur les composantes du rendement et sur le rendement en grains	511
2.2.1 Nombre de plants au mètre carré.....	511
2.2.2. Nombre de talles par plant .....	511
2.2.3. Nombre d'épis par mètre carré .....	522
2.2.4. Nombre de grains par épi .....	533
2.2.5. Poids de mille grains .....	533
2.3. Rendement en grains réel .....	544
1.3.2 Biomasse aérienne à maturité.....	555
2.4 Rendement de la biomasse après coupe (déprimage) .....	555

<b>3. Effet de la coupe sur les caractères agronomiques et morphologiques de la variété Rihane conduite dans les exploitations 1 et 4 .....</b>	<b>577</b>
<b>3.1. Caractères morphologiques.....</b>	<b>577</b>
<b>3.1.1. Hauteur de la plante (cm) .....</b>	<b>577</b>
<b>3.1.2. Longueur de l'épi (cm).....</b>	<b>577</b>
<b>3.1.2. La Longueur des barbes .....</b>	<b>588</b>
<b>3.2. Les composantes du rendement et le rendement .....</b>	<b>59</b>
<b>3.2.1 Nombre de plants au mètre carré.....</b>	<b>59</b>
<b>3.2.2 Nombre de talles par plant .....</b>	<b>59</b>
<b>3.2.4. Nombre d'épis par mètre carré .....</b>	<b>600</b>
<b>3.2.3 Nombre de grains par épi .....</b>	<b>611</b>
<b>3.2.5 Poids de mille grains.....</b>	<b>62</b>
<b>3.3. Rendement en grains réel .....</b>	<b>62</b>
<b>3.3.2. Biomasse aérienne à maturité.....</b>	<b>63</b>
<b>3.3.2.1. Tige .....</b>	<b>63</b>
<b>3.3.2.2. Biomasse épis.....</b>	<b>644</b>
<b>3.4. Rendement de la biomasse après coupe (déprimage) .....</b>	<b>655</b>
<b>Conclusion générale.....</b>	<b>67</b>
<b>Annexe .....</b>	<b>78</b>

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Tableau montrant les insectes qui apparaissent pendant le stockage de l'orge .....	17
Tableau 2: Les températures minimales et maximales et moyennes mensuelles (°C) de la région de M'Sila au cours de la campagne 2021-2022.....	24
Tableau 3: Les moyennes des précipitations mensuelles (mm) de la région de M'Sila au cours de la campagne 2021-2022.....	24
Tableau 4: Présentation des exploitations agricoles.....	26
Tableau 5: Les principales ressources hydriques des exploitations agricoles .....	26
Tableau 6: Les principales ressources hydriques des exploitations agricoles .....	27
Tableau 7: description de la superficie des exploitations. ....	28
Tableau 8: Description de l'itinéraire technique de la culture d'orge dans les quatre exploitations agricoles au cours de la campagne 2021-2022. ....	29
Tableau 9: Tableau récapitulatif des facteurs étudiés et contrôlés de l'étude expérimentale ...	30
Tableau 10: Évolution des superficies consacrées à l'orge dans les quatre exploitations de 2019 à 2022 (ha) .....	35
Tableau 11: Évolution de la production d'orge dans les quatre exploitations de 2019 à 2022 (q).....	35
Tableau 12: Rendement moyen de l'orge dans les quatre exploitations de 2019 à 2022 (q/ha) .....	36
Tableau 13: Préparation du sol dans les quatre exploitations .....	37
Tableau 14: La date, la dose et le mode de semis de l'orge dans les quatre exploitations .....	38
Tableau 15: Application de fertilisation dans les quatre exploitations.....	38
Tableau 16: Le mode, fréquence et équipement utilisé pour l'irrigation dans les quatre exploitations .....	39
Tableau 17: La date optimale de la récolte dans les quatre exploitations .....	40

## LISTE DE FIGURES

Figure 1: Distribution de l'orge sauvage <i>Hordeum spontaneum</i> (Harlan et Zohary, 1966).....	3
Figure 2: Caryopse d'orge (Leonard et Martin 1973) .....	5
Figure 3 : Cycle de développement d'orge (Soltner , 1998).....	9
Figure 4: tache provoquée par Rhynchosporiose socialis (Bafs, 2008). .....	11
Figure 5: tache provoquée par Pyrenophra graminea (Bouakaz et Oussaid, 2013). .....	12
Figure 6: taches provoquées par Erysiphe graminis (INRA, 2014 .....	12
Figure 7: taches provoquées par Ramulariacollocygni (INRA, 2014). .....	13
Figure 8: Charbon couvert provoqué par U. hordei sur épi d'orge (Zillinsky, 1983) .....	13
Figure 9: Un épi d'orge atteint de charbon nu déterminé par U. nuda (Zillinsky, 1983 .....	13
Figure 10: taches septoriennes provoquées par S.passerinii (Zillinsky, 1983). .....	14
Figure 11: taches provoquées par Fusarium graminearum (Lauzon et al., 2007). .....	14
Figure 12: tache provoquée par (Pyrenophorateres) (Bouakaz et Oussaid, 2013). .....	15
Figure 13: taches provoquées par (puccinia simplex) (Zillinsky, 1983). .....	15
Figure 14: taches provoquées par Helminthosporium gramineum (Augis et al., 2014). .....	16
Figure 15: JNO de l'orge (Dehimat et al., 2011). .....	16
Figure 16: Carte détaillée de l'état de M'Sila. (1. Khattouti Sed El Djir, 2. Ouled Mansour, 3. Mezzir) .....	22
Figure 17: Figure présentant les parcelles élémentaires non coupées et coupées. ....	31
Figure 18: le séchage des échantillons coupé à l'étuve .....	32
Figure 19: Variation de la hauteur de la tige (cm) de la variété Saïda dans l'exploitation 2 ...	41
Figure 20: Variation de la longueur de l'épi (cm) de la variété Saïda dans l'exploitation 2 ...	42
Figure 21: variation de la longueur des barbes de la variété Saïda dans l'exploitation 2 .....	42
Figure 22: Variation nombre de plants/ m <sup>2</sup> de la variété Saïda dans l'exploitation 2 .....	43
Figure 23: Variation nombre de talles par plant de la variété Saïda dans l'exploitation 2 .....	44
Figure 24: Variation nombre d'épis/m <sup>2</sup> de la variété Saïda dans l'exploitation 2 .....	44
Figure 25: Variation du nombre de grains / épi de la variété Saïda dans l'exploitation 2 .....	45
Figure 26: Variation du nombre poids de mille grains de la variété Saïda dans l'exploitation 2. ....	46
Figure 27: Variation du rendement en grains de la variété Saïda dans l'exploitation 2. ....	46
Figure 28: Variation de la Biomasse aérienne des tiges et épis de la variété Saïda dans l'exploitation 2 .....	47

Figure 29: Variation de la Biomasse (g/m <sup>2</sup> ) après coupe (déprimage) de la variété Saïda dans l'exploitation 2.....	48
Figure 30: Variation de la hauteur de la tige (cm) de la variété Saïda dans l'exploitation 3...49	49
Figure 31: Variation de la longueur de l'épi (cm) de la variété Saïda dans l'exploitation 3...50	50
Figure 32: Variation de la longueur des barbes (cm) de la variété Saïda dans l'exploitation 3. ....	50
Figure 33: Variation de nombre de plants au mètre carré de la variété Saïda dans l'exploitation 3.....	51
Figure 34: Variation du nombre de talles par plant de la variété Saïda dans l'exploitation 3. .52	52
Figure 35: Variation de nombre d'épis/m <sup>2</sup> de la variété Saïda dans l'exploitation 3.....	52
Figure 36: Variation de nombre de grains par épis de la variété Saïda dans l'exploitation 3. .53	53
Figure 37: Variation du Poids de mille grains de la variété Saïda dans l'exploitation 3.....	54
Figure 38: Variation du rendement en grains (g/m <sup>2</sup> ) de la variété Saïda dans l'exploitation 3. ....	54
Figure 39: Variation de la biomasse aérienne (g/m <sup>2</sup> ) de la variété Saïda dans l'exploitation 3. ....	55
Figure 40: Variation de la Biomasse (g/m <sup>2</sup> ) après coupe (déprimage) de la variété Saïda dans l'exploitation 3.....	56
Figure 41: Variation de la hauteur de la tige (cm) de la variété Rihane dans les exploitations 1 et 4.....	57
Figure 42: Variation de la longueur de l'épi (cm) de la variété Rihane dans les exploitations 1 et 4 .....	58
Figure 43: Variation de la longueur des barbes (cm) de la variété Rihane dans les exploitations 1 et 4.....	58
Figure 44: Variation de nombre de plants par mètre de la variété Rihane dans les exploitations 1 et 4.....	59
Figure 45: Variation de nombre de talles par plant de la variété Rihane dans les exploitations 1 et 4.....	60
Figure 46: Variation de nombre d'épis par mètre carré de la variété Rihane dans les exploitations 1 et 4.....	60
Figure 47: Variation de nombre du nombre de grains par épi de la variété Rihane dans les exploitations 1 et 4.....	61

Figure 48: Variation du Poids de mille grains de la variété Rihane dans les exploitations E1 et E4.....	62
Figure 49: Variation du Rendement en grains réel de la variété Rihane dans les exploitations E1 et E4.....	63
Figure 50: Variation de la biomasse aérienne de tige de la variété Rihane dans les exploitations E1 et E4.....	64
Figure 51: Variation de la biomasse aérienne des épis de la variété Rihane dans les exploitations E1 et E4.....	64
Figure 52: Variation de la biomasse fraîche et sèche de la variété Rihane après coupe (déprimage) dans les exploitations E1 et E4.....	65

## **LISTE DES ABREVIATIONS**

**BAT** : Biomasse Totale

**CCLS** : Coopérative des céréales et des légumes sec

**CAN** : Chambre Nationale de l'Agriculture

**CV** : Coefficient de Variation

**C** : coupee

**D** : Densité

**DSA** : Direction des Services Agricoles

**E** : Exploitation

**E1** : Exploitation d'ouled mansour << Benyattou Lazher >>

**E2** : Exploitation de Khattouti Sed El Djir << Tchinn –Agro >>

**E3** : Exploitation de Khattouti Sed El Djir << Cheriati Bachir >>

**E4** : Exploitation de Mezrir << Khalfallah Kheir >>

**ET** : Ecart Type

**ITGC** : Institut Technique des Grands Cultures

**K** : Potassium

**MS** : Matirai Sèche

**N** : Azote

**Nc** : non coupee

**NE** : Nombre des Epis

**NG** : Nombre des grains

**P** : Phosphore

**P** : Précipitation

**PMG** : Poids de milles grains

**RDTG** : Rendements en grains

**S** : Site

**T** : Température

**H** : Haute

# **Introduction**

## Introduction

L'orge (*Hordeum vulgare* L.) occupe la quatrième place parmi les cultures céréalières les plus importantes au monde, après le blé, le maïs et le riz. Elle présente des avantages nutritionnels pour l'homme et pour le bétail (Elke et Emanuele, 2013). Toutefois, deux tiers de la production mondiale sont principalement destinés à l'alimentation animale (Schulte et al. 2009). L'orge fait partie de la famille des *Poacées*, elle est principalement une culture vivrière dans de nombreuses régions du monde telles que les régions semi-arides d'Afrique du Nord (Algérie, Maroc, Libye et Tunisie), le Moyen-Orient (Arabie saoudite, Iran, Irak et Syrie), les hauts plateaux du Népal, l'Éthiopie, le Tibet, les pays andins d'Amérique du Sud (Chili et Pérou), certains pays asiatiques (Chine et Corée du Nord) et l'Himalaya (Lakshmi, 2016).

En Algérie, la céréaliculture est une filière stratégique, tant par la surface qui lui est consacrée et par le fait qu'elle soit la base de l'alimentation humaine et animale. L'orge occupe une place importante dans notre pays. Au début de XIX<sup>ème</sup> siècle, elle venait à la tête des cultures. Elle était destinée à l'autoconsommation humaine et servait de complément fourrager aux troupeaux entretenus pendant la plus grande partie de l'année (Rahal-Bouziane, 2015). Elle se distingue par sa rusticité, ses capacités d'adaptation aux irrégularités du climat algérien, son importance économique et son utilisation à double fin (Rahal-Bouziane, 2015).

L'orge convient bien aux milieux à forte variabilité climatique où l'élevage ovin constitue l'essentiel de l'activité agricole (Hakimi, 1989 dans Makhlof et al. 2003). Selon Morit et al. (1990) in Bozerzour et al. (1997), cette culture fait partie du vaste système algérien agro-pastoral. Elle joue un rôle important dans l'équilibre économique précaire des petites exploitations dans les zones marginales (Rahal-Bouziane, 2015).

L'optimisation de la productivité des céréales réside en la réalisation de son cycle de développement. Le respect de la date de semis recommandée est important pour permettre à la culture d'exprimer son potentiel de rendement et réduire les coûts liés à la protection de la culture (Eylenbosch, 2017). La précocité à l'épiaison permet à la plante de positionner son cycle de développement et une meilleure exploitation de la biomasse fraîche

L'objectif que nous nous sommes fixés, consiste à étudier la réponse de deux variétés d'orge à la double exploitation (Rihane et Saïda), chez les agriculteurs de la région de M'Sila.

# ***Partie I.***

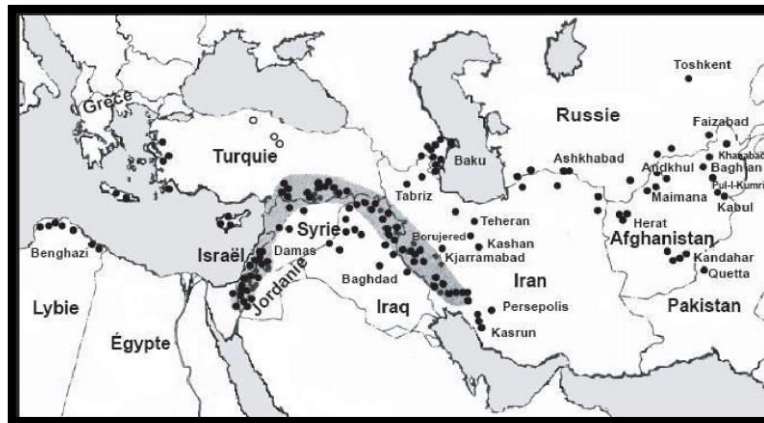
## ***Synthèse bibliographique***

## Chapitre 1. Présentation de l'orge

### 1. Origine et historique de l'orge

L'orge cultivée (*Hordeum vulgare* L.), au génome diploïde ( $2n=14$ ), est une espèce dont les origines remontent à l'agriculture elle-même. Les vestiges d'épis trouvés dans le Croissant Fertile, au Moyen-Orient, datent de 10 000 av. Néolithique, et sont des épis à deux rangées. On pense qu'il s'agit des plus anciens restes d'orge cultivée (Taibi, et al 2016).

L'orge était dérivée de la forme sauvage de l'orge spontanée, une espèce que l'on trouve encore au Moyen-Orient aujourd'hui de Grèce à Le Moyen-Orient (Fig. 1). Jestin (1992) a signalé l'orge spontanée à épi à deux rangs, et considérée comme étant la forme ancestrale de l'orge cultivée.



**Figure 1:** Distribution de l'orge sauvage *Hordeum spontaneum* (Harlan et Zohary, 1966)

Selon Bassaoud (1999), en Algérie, dans l'ancienne Numidie, de nombreux textes et vestiges attestent que la culture céréalière a évolué avant le troisième siècle (orge et blé numidien). Lumont (1937) a déclaré que l'orge, traditionnellement cultivée par les citoyens algériens, était plus importante dans cette région que le blé dur et parfois même le blé dur et le blé tendre combinés. Selon le même auteur, les statistiques montrent que la culture de l'orge était en hausse jusqu'en 1900, puis en baisse constante. Selon Hakimi (1993), au début du XIXe siècle, l'orge était la culture la plus importante; elle était destinée à la consommation humaine et servait de complément aux troupeaux gardés la majeure partie de l'année dans les steppes.

Selon Oudina et Bozerzour (1993) et Hanifi (1999), l'orge est la troisième céréale cultivée en Algérie, en termes de superficie et de production. Ben Mohammed (2004)

souligne que l'orge est actuellement la nourriture de base pour les moutons en Algérie, la superficie consacrée à l'orge varie, annuellement, de 300 000 à 1 600 000 ha, soit 35 à 40 % de la superficie allouée aux grandes cultures. Les régions agro-pastorales de Batna, Khenchela, Tebessa et de M'Sila représentent actuellement les principales zones de production d'orge en Algérie (Malki et Hamadache, 2002).

L'orge se trouve dans les zones marginales des plaines intérieures et des hauts plateaux (Bozerzour et al., 1997). Elle est cultivée dans plusieurs étages bioclimatiques, à savoir les régions sub-humides, semi-arides, arides et sahariennes supérieures (Hakimi, 1993). La production moyenne est estimée de 1,6 à 18 millions de quintaux par année (Rahal-Bouziane, 2015).

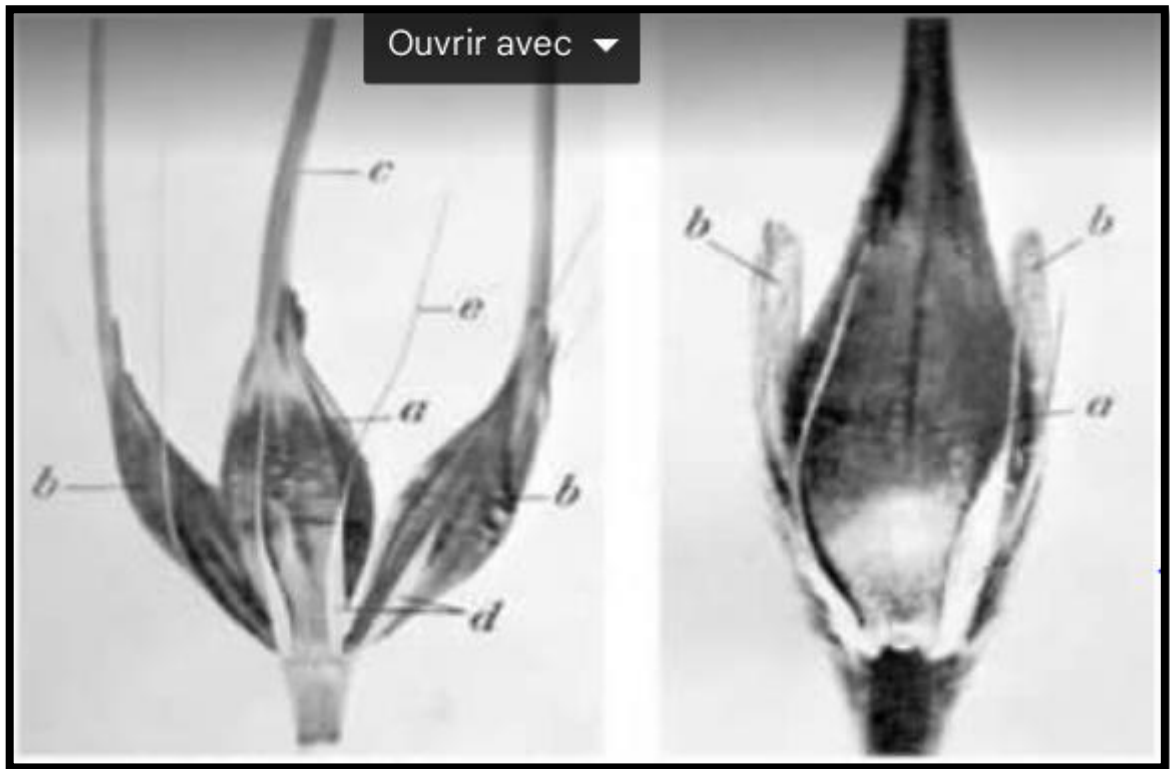
## 1.2. Classification botanique et distribution de l'orge

Selon Emberger (1960), prats (1960) et Feillet (2000), l'orge cultivée est classée comme suit :

<b>Régne</b>	<i>Plantae</i>
<b>Divisin</b>	<i>Magnoliophyta</i>
<b>Classe</b>	<i>Liliopsida</i>
<b>S/Classe</b>	<i>Commelinidae</i>
<b>Ordre</b>	<i>Poale</i>
<b>Famille</b>	<i>Poaceae</i> (ex Graminées)
<b>S/Famille</b>	<i>Hordeoideae</i>
<b>Tribu</b>	<i>Hordeae</i> (Hordées)
<b>S/Tribu</b>	<i>Hordeinae</i>
<b>Genre</b>	<i>Hordeum</i>
<b>Espèce</b>	<i>Hordeum vulgare</i> L

## 2. Morphologie

L'orge est une plante annuelle au cycle végétatif court , plantée en hiver ou au printemps et récoltée avant l'été . Le grain est de forme elliptique et de couleur noir ou pourpre . D'un point de vue morphologique le grain d'orge est un caryopse à glumelles adhérentes chez les variétés cultivées . Les glumelles ou enveloppes ne se séparent pas du grain lors du battage ( Andrew et al . , 2017 ) .



**Figure 2:** Caryopse d'orge (Leonard et Martin 1973)

a. Caryopse central ; b. Caryopses latéraux ; c. pointe ; d. Glumes ; e. pointe de la glume .

### 2.1. Appareil végétatif

#### 2.1.1. Le système aérien :

Est formé d'une tige cylindrique et creuse , entrecoupée de nœuds là où se forment les feuilles sa hauteur varie de 30 à 120 cm selon la variété et les conditions de culture .

### **2.1.2. le système racinaire :**

Est composé de deux systèmes radiculaires successifs . Le système séminal ou racines primaires , seul fonctionnel de la levée au début du tallage . Ces racines sont d'origines embryonnaires . Ce système est constitué d'une racine principale et de deux paires de racines latérales , soit cinq racines éventuellement une sixième racine qui peut se développer ; Les racines de ce système sont au nombre de six , rarement sept ( BENLARIBI et al . , 1990 In HAZMOUNE , 2006 ) .

### **2.1.3. Le système adventif ( racines secondaires ) :**

Est un système de racines coronaires ou système de racines de tallage . Il se forme dès le tallage et se substitue parallèlement au système séminal . Il est de type fasciculé ( SOLTNER , 2005 ) .

## **2.2. Appareil reproducteur**

L'inflorescence est toujours en épi cylindrique de 5-10 cm de long , composée de groupes de 3 épillets disposés de façon alternée ( Brink et Belay . 2006 ) . Il est pointu ou porté à la tête du haut de la tige , avec des épillets attachés à des zigzag rachis : chaque épillet à deux glumes se terminant par une arête ( Mukund , 2015 ) .

La fécondation est autogame ( Brink et Belay , 2006)

## **2.3. Cycle de développement de l'orge**

Après la germination la plantule passe par les étapes de développement : tallage , montaison , épiaison , floraison , remplissage du grain et maturité .

### **2.3.1. Germination – levée**

Selon Sergio et al . ( 2016 ) , la germination marque le passage d'une vie ralentie à une vie active , les semences absorbent 20-25 % de leurs poids en eau . La levée est marquée par l'apparition de coléoptile et la plantule émet trois ou quatre feuilles pré formées dans l'embryon . Sur le plan cultural la durée de cette phase dépend de la date de semis , de 8 à jours pour un semis précoce , contre 15 à 20 jours pour un semis tardif.

### **2.3.2. Tallage**

C'est l'émission à partir d'un plateau de tallage de plusieurs apex susceptibles de donner des tiges. Parmi les talles formées certaines s'arrêtent de croître et se dessèchent , et les autres poursuivent leur croissance , d'où la distinction entre le tallage herbacée ( TH ) et le tallage épi ( TE ) et le rapport TE / TH est variable . La formation de talles dépend en grande partie de la variété d'orge cultivée des conditions climatiques notamment la température qui agit directement sur la durée de la phase de tallage ( Gabriela et al., 2004).

La vitesse de croissance s'achève quand la quatrième feuille est bien développée . Cependant le tallage peut continuer tant que les bourgeons latéraux croissent et produisent des feuilles ( Sabine et al . , 2015 ) .

Chaque bourgeon auxiliaire donne naissance à une tige secondaire . Avec la quatrième feuille apparaît la première talle , ainsi que chaque nouvelle feuille correspond à l'apparition d'une talle . Lorsque la talle arrive au stade trois cinq feuilles , elle acquiert une certaine indépendance vis - à - vis de la tige mère et elle est directement alimentée par ses propres . racines ( Steven , Ullrich , 2011 ) .

Selon Bingham et al . ( 2012 ) , la production des talles donnant des épis dépend du génotype , de la densité de semis , de la disponibilité en éléments minéraux du sol et de l'interception de la lumière . Ces auteurs indiquent également que le nombre de talles stériles est plus élevé lorsque la densité de semis est élevée . Aussi le pourcentage de talles fertiles par rapport au nombre total de talles produites varie en fonction de la densité de semis . L'orge a une faculté d'émission de talles plus importante que le blé en général .

### **2.3.3. Montaison**

D'après Shewry et Ullrich ( 2014 ) , les entre - noeuds des talles s'allongent très rapidement et le dernier nœud l'épi commence à se former . Cette phase s'achève au moment de la différenciation des stigmates des fleurs ; c'est le gonflement de la gaine de la dernière feuille , signe de l'émergence proche de l'épi ( Jochen et Nils , 2014 ) . La température et la photo période influencent beaucoup le déroulement de ce stade Par ailleurs lorsque la disponibilité en eau et d'azote est insuffisante, la croissance des jeunes talles sera interrompue (Paul et al . , 2009 ) .

#### **2.3.4. Epiaison – floraison**

Le stade épiaison est une étape importante dans le cycle de développement de la plante, à ce stade l'architecture de la plante devient apparente et atteint son maximum ( Bouerzour et al . 2000 ). L'épiaison débute par l'apparition de l'épi, hors de la gaine de la feuille drapeau. Les épis dégainés fleurissent généralement entre 4 à 8 jours après l'épiaison (Bahlouli et al . , 2005 ) .

En effet la différenciation de l'apex en ébauche d'épi débute en même temps que la tige s'allonge quelques jours après la fin de la montaison. Le nombre d'ovules par épi est fixé depuis ce moment ( Chiara et Maria , 2014 ) .

La floraison correspond à la sortie des anthères. Le nombre d'épillets dépend essentiellement de la variété , des paramètres climatiques et éléments nutritifs , le nombre de grain définitif peut être observé une quinzaine de jours après la floraison ( Antonio et al . , 2014 ) .

#### **2.3.5. Formation des grains – maturation**

Lorsque le grain commence à grossir , la croissance des talles s'arrête et les réserves synthétisées dans les feuilles migrent vers le grain . La maturation correspond à l'accumulation des réserves ( amidon et matière protéique ) dans les grains et à la perte de leur humidité ( Flaten et al . , 2015 ) .

La tige en plus des feuilles et des enveloppes de l'épi concoure au remplissage temporaire du grain pour corriger le déséquilibre qui peut apparaître lorsque la phase rapide de remplissage du grain n'a pas encore débuté alors que la croissance végétative continue pendant ce laps de temps ( Savin et al . , 2015) .

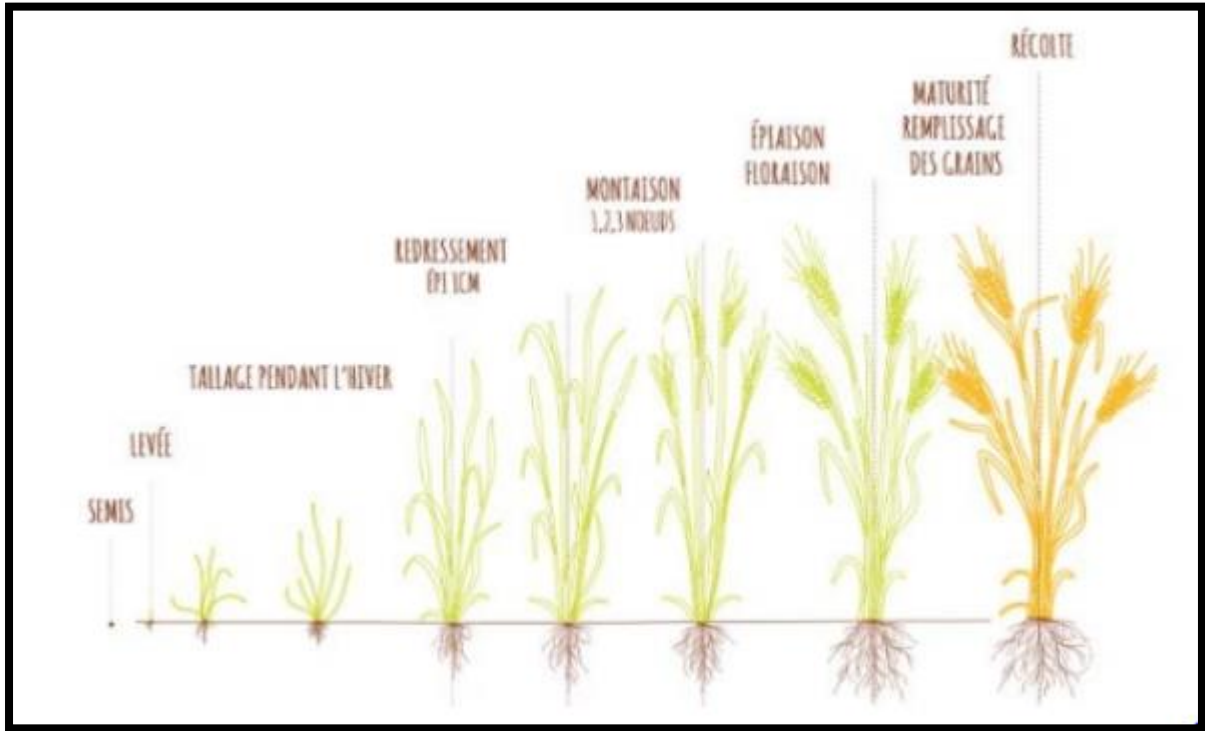


Figure 3 : Cycle de développement d'orge (Soltner , 1998).

### 3. Exigence agro – écologique

#### 3.1. Le sol

L'orge tolère une large gamme de sols, assez diversifiée. Cependant, les sols les plus adaptés semblent être des sols profonds neutres à texture équilibrée (EI MOURID et al. 1992 in BOULAL et al. 2007).

Les sols légers, calcaires ou siliceux sont bien adaptés, alors que les sols lourds, humides et tourbeux ne le sont pas (GRONDE et JUSSIAUX, 1980).

#### 3.2. L'eau

Les besoins moyens en eau de l'orge au cours de son cycle de développement sont respectivement de 450 à 550 mm. Ses besoins en eau sont élevés en début de cycle, mais du fait du cycle court. La quantité d'eau disponible pour le stockage en hiver ne garantit souvent pas une croissance satisfaisante des plantes tout au long de l'année ; ainsi, les terres sont laissées en jachère en été pour permettre une restauration profonde de l'humidité (LERY, 1982).

La sécheresse retarde souvent les stades de développement des plantes en raison de l'inhibition de la croissance due au manque d'eau (BLUM, 1996 in HARGAS, 2007). En l'absence d'humidité suffisante, les graines ne se développeront pas et l'émergence de la culture sera retardée. Toutefois, l'orge tolère la sécheresse en fin de cycle (TAMBUSSI et al. 2005 in BOULAL et al. 2007).

### **3.3. Température**

Selon SIMONE et al (1989), le zéro de germination pour l'orge est de 0°C p. L'orge tolère le froid plus que le blé. Le seuil thermique de mortalité varie entre -12 et -16°C selon la sensibilité de la variété (ENTZ et FOWLER, 1988 in BOULAL et al. 2007).

Les basses températures de l'ordre de 5°C empêchent l'émergence de la lame qui se déforme alors (GATE, 1995). Des températures élevées supérieures à 28°C, pendant la maturation des grains se traduisent par l'échaudage physiologique (GIBAN, 2001).

### **3.4. Photopériode**

L'orge est une plante adaptée aux jours longs (donc floraison plus rapide en jours longs). Elle nécessite une durée d'éclairage d'environ 12 heures pour que l'épi commence à monter dans les tiges (SIMON et al, 1989 in BOULAL et al, 2007). La durée d'une journée sans évolution est d'environ 6 à 7 heures. D'autre part, une photopériode d'environ 16 à 18 heures par jour permet une croissance plus rapide (GATE et GIAN, 2003).

## **4. Les maladies de l'orge**

### **4.1. Cycle de développement des maladies**

#### **➤ Contamination**

Les maladies cryptogamiques sont transportées par le vent, la pluie ou par contact, les spores des champignons qui se disséminent et se déposent sur les plantes (Brouillard, 2013). Pour les maladies virales, elles sont transportées par les insectes, les nématodes et des champignons. En ce qui concerne, les maladies bactériennes elles sont disséminées par les insectes, le vent et l'eau. L'agent causale passe par les orifices naturels (stomates, lenticelles) ou pénètre par des blessures (notamment celles provoquées par des insectes), ou encore il est capable de traverser la cuticule (Anonyme 4).

### ➤ Période de l'incubation

L'agent causale se ramifie et envahit les cellules des tissus ou les espaces intercellulaires (Anonyme 4). Cette période prend de 24h à 72h selon le niveau de la sensibilité de l'hôte et des conditions climatiques (Ezzahiri, 2011). Après une période d'incubation, ils se développent et les premiers symptômes apparaissent (brouillard, 2013). Accompagnée de la fructification du champignon, la plante attaquée peut dépérir (nécrose des tissus, détournement de la sève obstruction des vaisseaux) (anonyme 4).

## 4.2. Les maladies fongiques de l'orge

Comme toutes les autres plantes cultivées par l'homme l'orge à paille peut être attaquée par grand nombre d'organisme parasites macroscopiques et microscopique.

### ❖ Rhynchosporiose (*Rhynchosporium secalis*)

C'est la maladie majeure de l'orge (figure 4). Elle est favorisée par le temps frais (12 à 14 degrés) et humide. Elle se développe sur les feuilles qui restent mouillées pendant de longues périodes de temps. Le degré d'infection est habituellement le plus élevé tout juste avant et durant l'épiaison (Lacroix, 2008).



**Figure 4:** tache provoquée par Rhynchosporiose socalis (Bafs, 2008).

### ❖ Strie foliaire (*Pyrenophora graminea*)

*Pyrenophora graminea* (anamorphe: *Drechslera graminea*) est transmis par les semences. Des stries longitudinales de couleur jaunâtres puis brunes se développent à partir de la base de la feuille (figure 5) (Bouakaz et Oussaid, 2013). L'épiaison est médiocre et les grains sont mal remplis. Elle attaque les cultures d'hiver et de printemps (Difallah et al. 2009).



**Figure 5:** tache provoquée par *Pyrenophra graminea* (Bouakaz et Oussaid, 2013).

❖ **Oïdium** (*Erysiphe graminis*)

*Erysiphe graminis* forme des plages de mycélium superficiel blanc puis gris sur les feuilles, les gains et les épis d'orge. Les feuilles restent vertes et actives pendant un certain temps après l'infection, puis les zones infectées meurent progressivement. Les conidies sont formées en grand nombre et se présentent sous forme de poudre blanche à la surface du mycélium (figure 6) (Difallah et al., 2009).



**Figure 6:** taches provoquées par *Erysiphe graminis* (INRA, 2014)

❖ **Ramulariose** (*Ramulariacollocygni*)

Les tâches de la Ramulariose sont visibles sur les deux côtés de la feuille. Les tâches de la ramulariose se présentent comme de « mini-tâches » d'*Helminthosporiose*, mais elles sont plus claires, marrons, rectangulaires et suivent les nervures (figure 7) (Difallah et al., 2009).



**Figure 7:** taches provoquées par *Ramularia colloocygni* (INRA, 2014).

❖ **Charbon couvert** (*Ustilago hordei*)

Le charbon couvert cause des pertes importantes à l'orge (Zillinsky, 1983). Les plantules sont contaminées de manière systémique par des spores portées à l'extérieur des semences ou persistantes dans le sol (figure 8). Les plantes malades sont rabougries et les grains sont remplis d'une masse de spores noires enveloppées par une membrane transparente jusqu'à la récolte (Difallah et al., 2009).



**Figure 8:** Charbon couvert provoqué par *U. hordei* sur épi d'orge (Zillinsky, 1983)

❖ **Charbon nu** (*Ustilago nuda*)

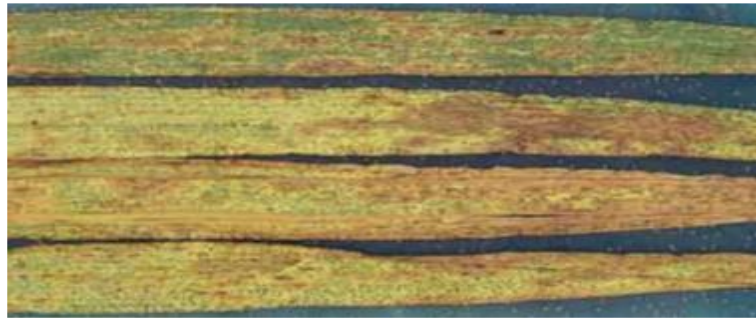
La maladie provoquée par cette espèce résulte de l'infection florale, et seuls l'orge et le blé sont sensibles (Zillinsky, 1983).Après l'épiaison, Des spores noires sont libérées entre les glumes et les grains, et produisent une poussière noire libre (figure 9) (Difallah et al., 2009).



**Figure 9:** Un épi d'orge atteint de charbon nu déterminé par *U. nuda* (Zillinsky, 1983).

❖ **Septoriose** (*Septoria passerinii*)

La tache septorienne déterminée par *S. passerinii*, semble attaquer seulement l'orge cultivée et certaines espèces voisines sauvages (figure 10). La maladie est fréquente dans les régions septentrionales de l'Amérique du Nord, l'Europe et l'Asie, mais elle est la moins nocive des septorioses ( Zillinsky, 1983).



**Figure 10:** taches septoriennes provoquées par *S. passerinii* (Zillinsky, 1983).

❖ **Fusariose** (*Fusarium graminearum*)

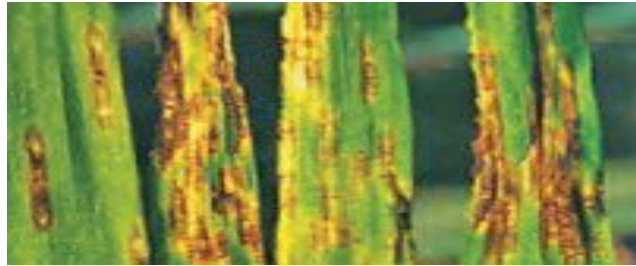
La fusariose est l'une des maladies provoquée par *Fusarium graminearum* où les symptômes sont décelables peu après la floraison. Le champignon peut s'attaquer à la totalité ou à une partie de l'épi. Le blanchiment des épis où la fusariose apparaît de 3 à 5 jours après l'infection (figure 11) (Difallah et al., 2009).



**Figure 11:** taches provoquées par *Fusarium graminearum* (Lauzon et al., 2007).

**❖ Rayures réticulées (Pyrenophorateres)**

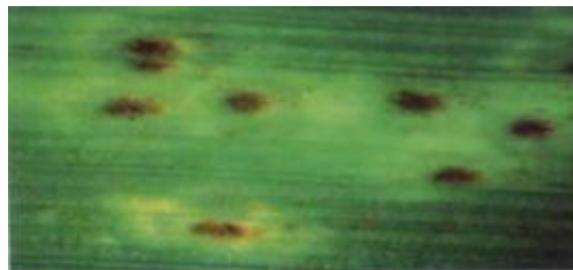
La rayure réticulée est une maladie très fréquente chez l'orge. Les taches sont elliptiques d'un brun foncé, s'allongeant pour former des stries étroites et longues le long des nervures. De minuscules lignes horizontales plus foncées sont présentes formant un réseau ayant l'apparence d'un « quadrillé ». Un jaunissement peut se développer autour des stries (figure12) (Lacroix, 2008).



**Figure 12:** tache provoquée par (Pyrenophorateres) (Bouakaz et Oussaid, 2013).

**❖ Rouille naine (puccinia simplex)**

Pour les feuilles de l'orge (figure 13). Elle est très répandue dans plusieurs des régions du monde où on cultive l'orge, cependant les pertes sont en général légères. Le pathogène n'attaque que l'orge cultivée et les espèces voisines (Zillinsky, 1983).



**Figure 13:** taches provoquées par (puccinia simplex) (Zillinsky, 1983).

❖ **Helminthosporiose** (*Helminthosporium gramineum*)

Cette maladie qui n'affecte que l'orge est caractérisée par l'infection généralisée de l'hôte (Zillinsky, 1983). La présence de longues stries brunes sur les feuilles. Ces stries sont d'abord de couleur vert pâle, puis deviennent jaunes et enfin brun foncé (figure 14) (Anonyme, 2013).



**Figure 14:** taches provoquées par *Helminthosporium gramineum* (Augis et al., 2014).

### 4.3. Les maladies virales

Les maladies les plus importantes en incidence et en sévérité sur l'orge sont :

❖ **La jaunisse nanisant de l'orge (JNO)**

Est une maladie virale transmise par les pucerons bien connue des agriculteurs. En piquant la plante pour se nourrir, le puceron transmet le virus BYDV (Barley Yellow Dwarf Virus) aux plantes. Lorsque l'orge est attaquée par la JNO, les dernières feuilles prennent une couleur rouge lie de vin et les plantes sont rabougries par foyer (figure 15) (Amandine, 2003).



**Figure 15:** JNO de l'orge (Dehimat et al., 2011).

❖ **Mosaïques**

Sont des maladies virales transmises par un vecteur, non pas par un ravageur aérien cette fois mais par le *Polymixa graminis*, une « plasmodiophorale », parasite des racines des céréales, très voisin des champignons de sol. Deux types de mosaïques s'attaquent à l'orge d'hiver. La mosaïque jaune, VMJO et la mosaïque modérée, VMMO (Amandine, 2003).

#### 4.4. les maladies bactériennes

-**Pseudomonas** : est un genre pathogène pour les céréales tel que le blé, l'orge, seigle et triticales. Maladie de pourriture de la base des glumes est provoquée par Pseudomonas.

-**Xanthomonas**: ce genre attaque l'orge et le blé et provoque des rayures bactériennes par l'agent causal xanthomonas campestris pv. Translucens (Soltner, 1995 ; Cavelier, 1992).

- **Clavibacter** : cause la mosaïque bactérienne du blé et de l'orge dont l'agent causal est Clavibacter michiganensis sub. espèce sp. tessellatus (Boukhris, 1992).

#### 4.5. Les insectes

Les ravageurs affectant les céréales sont résumés sur le tableau suivant :

**Tableau 1:** Tableau montrant les insectes qui apparaissent pendant le stockage de l'orge

Insecte	Description	Conditions de développement	Longévité adultes	Multiplication En 1 mois	Céréales attaquées
<b>COLEOPTERES attaquant les grains entiers</b>					
<b>Charançon du riz</b> ( <i>Sitophilus oryzae</i> )	Brun foncé Présence d'un rostre 4 taches rougeâtres sur les élytres Longueur 2-4 mm	température : 15 à 34° humidité ambiante : > 40% humidité du grain : >12%	4 à 12 mois		Blé Orge (maïs) Riz
<b>Charançon des grains</b> ( <i>Sitophilus granarius</i> )	brun sombre uniforme présence d'un rostre longueur 4 mm	température : 12 à 35° humidité ambiante : > 40-45% humidité du grain : >11% (à 12°)	4 à 6 mois	Par 20	Blé Orge Maïs
<b>Capucin du grain</b> ( <i>Rhizopertha dominica</i> )	forme cylindrique brun foncé longueur 2.2 à 3 mm	température : 22 à 38° humidité ambiante : 40 à 70% humidité du grain : 10 à 14%	4 à 8 mois	Par 20	Blé Orge
<b>COLEOPTERES attaquant les grains brisés</b>					
<b>Sylvain</b> ( <i>Oryzaephilus surinamensis</i> )	marron foncé longueur 3 mm	température : 31 à 38° humidité ambiante : > 50% humidité du grain : >10%	6 à 10 mois	Par 50	Blé Orge Maïs
<b>Petits sylvains</b> <i>Cryptolestes ferrugineus</i>	Longueur 1.5 à 2.5 mm	Température : 23° au moins			Blé Orge
<b>Tribolium</b> ( <i>Tribolium castaneum</i> )	brun ferrugineux ou rougeâtre longueur 3 à 3.8 mm	température : 20 à 40° humidité ambiante : > 30% humidité du grain : >10%	2 à 3 ans	Par 60	Blé Orge Maïs
<b>LEPIDOPTERES attaquant les grains brisés</b>					
<b>Teigne des fruits secs</b> ( <i>Plodia interpunctella</i> )	envergure 16 à 20 mm ailes bicolores chenille blanc jaunâtre à tête brune de 10-20 mm	température : 17 à 37° humidité ambiante : 40 à 75% humidité du grain : >10%	1 à 3 semaines	Par 20	Maïs Blé Orge
<b>LEPIDOPTERES attaquant les grains entiers</b>					
<b>Alucite</b> ( <i>Sitotroga cerealella</i> )	ailes dorées ou argentées avec poils fins, envergure à 16 mm chenille blanche puis jaune pale de 5-6 mm	température : 15 à 35° humidité ambiante : > 30-40% humidité du grain : > 9%	2 à 4 semaines	Par 50	Blé Orge Maïs

source : Direction régionale et interdépartementale de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt d'Ile-de-France Service régional de l'alimentation (2013)

## Chapitre 2. La double exploitation de l'orge

### 1. Définition du déprimage

Le déprimage est un mode d'exploitation précoce des graminées par le pâturage (**Beauval ,et al (2017)**). Elle peut être directe par l'animal sur la parcelle par pâturage : « déprimage », la pâture a lieu sur graminées dès le printemps.

Il a lieu avant le stade «épi à 1cm», autrement dit en fin tallage-début montaison (les épis qui montent dans la gaine). Le pâturage débute dès que la culture atteint la hauteur de 15 à 20 cm de végétation. La production peut varier de 50 à 600 kg/ha de M.S., suivant l'intensité du déprimage et l'état de croissance de la culture (**BOURBOUZE, 1975 ; NEUVY, 1974**).

### 2. Principes du déprimage

Les animaux écrètent l'herbe, en mangeant les pousses des espèces les plus précoces. Le déprimage est un passage rapide, conduit sur une période courte, le troupeau doit quitter la parcelle quand l'herbe est rasée à 4-5 cm du sol, afin de préserver le rendement des pousses suivantes (Brachet, 2018).

Cette opération ne retarde pas l'épiaison puis-que la tige n'a pas été coupée durant la montaison. Cependant, les feuilles des graminées étant coupées par les dents de l'animal, les épis sortiront plus bas. Le tallage des graminées est favorisé et lors de la pousse suivante, les tiges sont moins hautes et plus appétentes. De plus, la proportion de feuilles augmente, ce qui améliore la qualité du fourrage. Enfin, le déprimage permet de nettoyer les parcelles en éliminant l'her-be âgée.

Il faut souligner que si l'exploitation de l'herbe est réalisée après le stade «épi à 10 cm», appelé aussi « étêtage», les épis sont enlevés et les talles reproductrices vont mourir. La croissance repartira des bourgeons situés à la base. Chez les espèces pérennes comme le dactyle, la fétuque de prés, la fétuque élevée, ces bourgeons donneront des talles végétatives (uniquement feuillues). Ces espèces sont dites non remontantes. Le ray-grass d'Italie et le ray-grass anglais produisent de nouvelles talles qui remonteront. Il faut remarquer que la montaison est un critère de choix des espèces et des variétés à planter

### **3. Avantage du déprimage**

Sur céréales d'hiver, il améliore le tallage et peut permettre une augmentation de rendement. Il faut noter qu'un déprimage trop tardif peut retarder la récolte de foin, mais tant que l'épi n'est pas mangé, le rendement n'est pas affecté (D'Alteroche, 2002).

Le déprimage permet de faire consommer l'herbe non pâturée avant l'hiver et d'améliorer la qualité des repousses en favorisant le tallage (Frioud, 2014).

### **4. Le déprimage de l'orge**

L'orge offre l'avantage de pouvoir être exploité de deux façons : récoltée en vert (pâturage ou tonte), ou récoltée en grain à maturité à sa maturité (Khaldoun, 1989). Cependant, l'orge contribue à l'augmentation des ressources alimentaires, en particulier dans les régions semi-arides, où elles montrent une meilleure adaptation que les autres céréales (Khaldoun, 1989). En effet, l'orge joue un rôle important dans l'alimentation hivernale lorsque le déficit alimentaire et le prix des aliments sont élevés.

L'orge à double fins est utilisée pour établir des pâturages permanents dans les terres marginales, les champs pierreux et les zones vallonnées dans lesquelles l'équipement agricole pour l'ensemencement n'est pas disponible chaque année.

L'orge se distingue par sa remarquable capacité de tri et sa bonne puissance de départ qui lui permet d'accumuler une grande quantité de matière sèche au début de cycle et de jouer le rôle de soudure dans le calendrier d'alimentation (Verma et al., 2007). Ainsi, avec le développement de variétés d'orge à double fins et à haut rendement, l'orge peut servir d'alternative pour augmenter la demande de fourrage vert dans les zones arides et semi-arides avec des niveaux satisfaisants de rendement en grain de la culture régénérée, qui peut également être utilisé comme aliment pour le bétail ou pour la consommation humaine (KUMAR. Et al, 2017)

## **5. Les éléments clefs la double exploitation de l'orge**

### **5.1. Date de semis**

La date de semis est l'un des facteurs importants pour assurer une production élevée. Une période de semis optimale améliore l'efficacité de l'exploitation de l'orge. Le semis précoce de l'orge permet une meilleure production qu'un semis tardif (Noworolnik, 2013). Choudhary et Chaplot (2015) ont rapporté que le semis précoce entraînait une teneur en protéines plus élevée et une accumulation de N et P dans le fourrage vert, le grain et dans la paille par rapport au semis tardif.

## **5.2.Sélection de la variété**

La sélection de variétés adaptées à une zone spécifique est l'un des facteurs les plus importants pour atteindre une production maximale. En effet, les conditions climatiques de affectent les performances de n'importe quelle variété à la fois dans le sens positif ou négatif

La variation de la croissance, de la qualité et du rendement fourrager des différentes variétés sont dues au bagage génétique des variétés.

## **5.3.Dose de semis et gestion de la fertilisation**

La dose de semis et la fertilisation sont les principaux intrants qui permettent une augmentation de la production d'herbe et de grains.

La production du fourrage vert et du grain peut atteindre un niveau significatif en utilisant 25 % supplémentaires de dose de semences et d'engrais par rapport à la dose recommandée. La dose de semis peut être augmentée à 125 kg/ha, et un apport d'azote de 75 kg N/ha devrait être donné pour maximiser la production. Kharub et al. (2013) ont rapporté qu'un taux de semis de 120 kg/ha et une dose d'engrais de 75 N : 30P : 20K kg/ha étaient optimaux pour l'orge à double exploitation.

Il faut noter que la moitié de l'azote et l'intégralité du P et du K doivent être appliqués avant le déprimaage. La moitié restante de la dose d'azote doit être apportée immédiatement après la coupe du fourrage vert pour assurer une meilleure repousse de l'herbe (Ladha et al., 2005).

## **5.4.Période de déprimaage ou coupe de l'orge**

Le stade de déprimaage ou coupe dépend à la fois du rendement en biomasse et en grain. Si la coupe est effectuée tôt, le rendement fourrager sera réduit et si la coupe est effectuée légèrement tardivement, la régénération des plantes et le rendement en grains seront affectés. C'est pourquoi il est important de déterminer le bon stade de récolte pour obtenir une production en fourrage vert la plus élevée, et assurer une récolte et un rendement en grains.

Selon Kharub et al. (2013), une coupe environ 55 jours après le semis permet de régénérer la culture et assurer des niveaux satisfaisants de rendement en grains. Cette exploitation a été jugée optimale. Cependant la quantité de fourrage vert est affectée par les précipitations (quantité et fréquence), surtout si l'orge est cultivée en pluviale. Selon Jain et Nagar (2010), l'orge coupée 45 jours après le semis donne un rendement en grain élevé (28,7 q/ha).

***Partie II***  
***Partie expérimentales***

## Chapitre 1. Présentation de la région d'étude

### 1. Localisation

La wilaya de M'Sila est située entre 35°18' et 35°32' Nord et 4°15' et 5°06' Est, à 240 km au Sud-Est d'Alger. Elle est caractérisée par quatre grands ensembles structuraux, zone de montagne, zone de piémont, zone de plaine et plaine inondée (Sebkha), et par la cuvette endoréique du Hodna. Elle compte un million d'habitants dont 65 % résidant en zone urbaine (Cherif, K., et al 2012). . L'agropastoralisme, associé au petit élevage constitue l'activité économique principale de la population de la région. Le climat est Aride avec une pluviométrie qui oscille entre 100 mm et 250 mm par an (Cherif, K., et al2012).

Les essais expérimentaux de notre étude sont situés dans les régions de Khattouti Sed El Djir, Ouled Mansour et Mezrir (figure 16)



**Figure 16:** Carte détaillée de l'état de M'Sila. (1. Khattouti Sed El Djir, 2. Ouled Mansour, 3. Mezrir)

## 2. Caractéristique naturelles des sites d'études

### 2.1 Position géographique

#### A- Khattouti Sed El Djir

Khattouti sed el djir est une commune rattachée à la daïra de Challal. Elle est entourée à l'Est par la commune de Challal et Ouled Mansour, à l'Ouest par la commune de Sidi Hadjres, au nord par les communes de Tarmount et Ouanougha, et au Sud par la commune d'Ouled Sidi Ibrahim. Ses coordonnées géographiques de la commune sont :

- Latitude : 35°.63'03'' Nord
- Longitude : 4°.17'676'' Est
- Altitude : 460 m

#### B- M'sila (Mezrir)

La région de Mezrir est un quartier situé au Sud du chef-lieu de la wilaya M'Sila. Les coordonnées géographiques sont :

- Latitude : 35°.71'44 '' Nord
- Longitude : 4°.57'14'' Est
- Altitude :

#### C-Ouled Mansour

La commune d'Ouled Mansour est située dans la zone des hautes plaines steppiques à typologie pastorale, dans la daïra de Hammam Dalaa au Nord de la daïra de M'Sila (BNEDER, 2007). Ses coordonnées géographiques sont :

- Latitude : 35° 69' Nord ;
- Longitude : 04° 44' 25'' Est ;
- Altitude : 425 m.

## 2.2 Les conditions climatiques

### 2.2.1. La température

Les températures minimales et maximales et moyennes mensuelles de M'Sila durant la campagne 2021-2022 (de septembre 2021 à juin 2022) sont représentées dans le tableau 2.

La région de M'Sila s'est caractérisée par un cumul de températures estimé à XXX mm. Les températures les plus basses ont été signalées durant les mois de janvier et février, alors que celles les plus élevées ont eu lieu au cours des mois de mai et juin (tableau 2).

**Tableau 2:** Les températures minimales et maximales et moyennes mensuelles (°C) de la région de M'Sila au cours de la campagne 2021-2022.

	Sept	Oct	Nov	Dec	Janv	Fev	Mars	Avr	Mai
T maxi moyennes	35.2	26.4	17.5	15.8	15.3	18.7	17.8	23.7	31.1
T moy moyennes	28.4	19.9	12.9	9.9	8.2	12.4	13.2	17.6	23.5
T mini moyennes	21.6	13.4	8.3	4.0	1.1	6.1	8.6	11.1	15.9

**Source : Infoclimat M'Sila 2022**

### 2.2.2. Les précipitations

La fréquence et la nature des précipitations dans une région géographique donnée sont des caractéristiques importantes de son climat. Elles contribuent de façon essentielle à la fertilité et à l'habitabilité des zones tempérées ou tropicales. Les précipitations mensuelles de la région de M'Sila de la campagne 2021-2022, sont représentées dans le tableau 3.

Nous avons noté que les mois les plus pluvieux ont été les mois d'avril et mars, avec respectivement 30,8 et 35,0 mm. Cette campagne s'est caractérisée par un hiver sec. En effet, au mois de janvier les précipitations n'ont pas eu lieu, une moyenne mensuelle de 0 mm, et seulement 9 mm au mois de février.

**Tableau 3:** Les moyennes des précipitations mensuelles (mm) de la région de M'Sila au cours de la campagne 2021-2022.

	Sept	Oct	Nov	Dec	Janv	Fev	Mars	Avr	Mai
<b>Précipitation (mm)</b>	12.7	00	51.2	2.3	0.0	19.0	35.2	30.8	4.4

**Source : Infoclimat M'Sila 2022**

### 2.2.3 Les gelées

Les gelées étaient fréquentes durant les mois de décembre au mois de janvier dans la région de M'sila (les agriculteurs ). Ces gelées ont causé des dégâts importants aux plantes cultivées.

#### **2.2.4 Les vents (sirocco)**

Le vent à mentionner ici est le Sirocco, ce vent sec et chaud est très fréquent à partir du mois d'avril. Son action, combinée aux températures élevées entre les mois d'avril et juin, peut parfois causer des dégâts très importants sur le rendement de l'orge.

#### **2.3. Caractéristiques édaphiques**

Le type de sol de la commune de Ouled Mansour: sol argileuse Khattouti Sed El Djir sableux argileux Tchir agro et Mezrir est:

Argileux avec dominance de calcaire ( les agriculteurs )

## Chapitre 2. Matériel et méthodes

### 1. Objectif de l'étude

L'objectif de cette étude est d'évaluer la production de l'orge et son aptitude à la double exploitation (déprimage - grain) dans la région de M'Sila. Pour atteindre notre objectif, nous avons prévu de comparer le rendement en biomasse et en grains de l'orge, après coupe et sans coupe, chez les agriculteurs de la région.

Pour atteindre notre objectif nous avons suivi deux variétés d'orges conduites selon deux modes de cultures chez quatre exploitations agricoles de la région de M'Sila.

### 2. Présentation des exploitations agricoles

Dans notre étude, nous avons choisi 4 exploitations différentes en termes de localisations géographiques, juridique et climatiques présentés dans le tableau ci-dessous :

**Tableau 4:** Présentation des exploitations agricoles

Commune	Nom de l'agriculteur ou exploitation	Abréviation
Ouled Mansour	Benyattou Lazher	E1
Khattouti Sed El Djir	Tchin Agro	E2
	Cheriat Bachir	E3
Mezrir	Khalfallah Kheir	E4

### 3. Les ressources hydriques

Les quatre exploitations disposent de très importantes ressources hydriques, elles sont organisées dans le tableau suivant :

**Tableau 5:** Les principales ressources hydriques des exploitations agricoles

L'exploitation agricole	Les forages		Les bassins		Les cours d'eaux
	Nombre	Niveau de la nappe	Nombre	Volume	
E1	3	35 – 40 m	/	/	Oued faguesse
E2	07	120-140 m	03	140000 m <sup>2</sup> 214000 m <sup>2</sup> 133000 m <sup>2</sup>	Oued Lham
E3	01	22m	/	/	/
E4	01	42m	/	/	Oued Mezrir

#### 4. Matériel végétal

L'espèce étudiée est l'orge (*Hordeum vulgare* L.), avec deux variétés les plus cultivées par les agriculteurs de la région, en raison de leurs productions et adaptations aux conditions locales. Ces variétés sont Saïda 183 et Rihane. Elles sont très appréciées et très demandées par les agriculteurs de M'Sila, les caractéristiques de ces variétés sont présentées dans le tableau 6 (CCLS M'Sila, 2022).

Saïda est une orge à 6 rangs, du type printemps, à paille haute et sensible à l'Helminthosporiose. Elle est cultivée sur une large gamme d'environnements. Rihane est une orge à 6 issue d'une sélection tunisienne du matériel végétal provenant de l'ICARDA (Lahouar et al., 2008)

**Tableau 6:** Les principales ressources hydriques des exploitations agricoles

<b>Variétés</b>	<b>Saïda r1</b>	<b>Rihane</b>
<b>caractéristiques</b>		
<b>Caractéristiques morphologique</b>		
-Compacité de l'épi	- Très lâche	- Compact
-couleur de l'épi	- blanc	- Jaune
-hauteur de la plante a la maturité	- 90cm	- 80cm – 110 m
<b>Caractéristiques Culturelles</b>		
-cycle végétale	- semi -Tardive	-précoce
-tallage	-Moyen	-fort
-résistance	- Sensible aux maladies	-à double exploitation
-Caractéristiques culturale		
Au froid	Résistance	Résistance
A la vers	Sensible	Sensible
A la sécheresse	Résistante	Résistante
Résistance aux maladies	Résistance aux maladies	Résistance aux maladies
<b>-Productivité</b>		
<b>-rendement en grain</b>	-Elevée	-Elèvee

#### 5. Méthodologie de travail

Notre étude comporte deux parties. La première partie concerne une enquête que nous avons réalisé sur la production de l'orge dans la région de M'Sila, pour identifier les producteurs agricoles de cette spéculatation.

La deuxième partie de notre travail consiste en un suivi sur terrain des deux variétés d'orge, et une évaluation de leur aptitude à la double exploitation.

## 5.1. Enquête sur la situation de la culture de l'orge dans la région d M'sila

La description de la situation de la production de l'orge dans la région d M'sila a été réalisée, après enquête, chez les quatre exploitations agricoles étudiées. Ces exploitations consacrent les plus grandes superficies à la culture de l'orge par rapport aux autres agriculteurs de la région.

### 5.1.1. Description des exploitations

Les exploitations agricoles sont de SAU différentes, variant de 5 à 250 ha. Vu les conditions du milieu, ces exploitations pratiquent toutes l'irrigation gravitaire, ou par aspersion ou un système de pivot.

**Tableau 7:** description de la superficie des exploitations.

<b>Exploitation</b>	<b>Sup totale (ha)</b>	<b>SAU (ha)</b>	<b>Sup irriguée (ha)</b>	<b>Mode d'irrigation (ha)</b>
<b>E1</b>	05	05	05	Gravitaire
<b>E2</b>	1700	250	100	Pivot
<b>E3</b>	22	22	22	Aspersion
<b>E4</b>	100	100	100	Gravitaire

### itinéraire technique

La conduite de la culture d'orge dans les exploitations agricoles est résumée sur le tableau 8. La préparation du sol commence avec les premières pluies pour les exploitations ayant pour précédent cultural une culture dont le cycle finit tôt. Les apports d'engrais sont absents, seule l'exploitation E4 a apporté un engrais de fond au cours des travaux superficiels. Le désherbage chimique n'est pas réalisé.

**Tableau 8:** Description de l'itinéraire technique de la culture d'orge dans les quatre exploitations agricoles au cours de la campagne 2021-2022.

		<b>E1</b>	<b>E2</b>	<b>E3</b>	<b>E4</b>
<b>Travail du sol</b>	Labour profond	15/10/21	04/04/21	01/09/21	01/03/21
	Travaux superficiels	30/11/2021	15/08/2021	01/10/2021	01/10/2021
<b>Culture précédente</b>		Orge	Jachère	Orge	Orge / ble dur
<b>Semis</b>	Variété	Raihane	Saïda R1	Saïda R1	Raihane
	Date de semis	10/11/ 2021	06/09/2021	01/11/2021	01/11/2021
	Dose de semis	1.5 q/ha	1q/ha	20 q/ha	02 q/ha
	Mode de semis	A la volée	Epandeur	A la volée	En ligne
<b>Fertilisation</b>	Apport des engrais de fonds	Non	Non	Non	01/11/2021
	Apport des engrais de couverture	Non	Non	Non	Non
<b>Désherbage</b>		Non	Non	Non	Non
<b>1ère passage de chaptél</b>		Non	Non	Non	Non
<b>1ère coupe</b>		6/02/2022	11/01/2022	17 /01/2022	4 /03/2022

E : Les exploitations

## 5.2. Étude de la réponse de l'orge à la double exploitations

La réponse de la culture d'orge de chaque exploitation a été vérifiée par une étude sur terrain, par cultures des mesures réalisées dans les quatre exploitations de la région. pour ce faire nous avons suivi le protocole expérimental suivant.

### 5.2.1. Dispositif expérimental

Dans le but de comparer le comportement de l'orge à travers une simulation de système du pâturage avec une coupe effectuée au stade épis 1 cm, un dispositif expérimental en split plot (un plan en parcelles divisées) a été adopté avec 04 blocs. Chaque bloc est divisé en deux (2) sous blocs espacés entre eux de 1 m. les sous blocs correspondant aux parcelles fauchées et non fauchées (Figure 17). La répartition des sous blocs a été faite selon la table des nombres aléatoires. Chaque sous bloc constitue la parcelle élémentaire. Ces dernières ont 1 m de largeur et 1 m de longueur soit une superficie de 1 m<sup>2</sup>. Chaque parcelle élémentaire comprend 4 lignes de semis avec un espacement entre lignes de 20 cm.

Nous avons considéré l'effet site pour comparer la variété Rihane au niveau des deux exploitations E 1 et E 4

Et nous avons considéré les exploitations E 2 et E 3 séparément pour l'étude de la variété Saïda, en raison des différences liées au mode de conduite de la culture par chaque agriculteur. En effet, E2 a réalisé un semis très précoce (septembre) et à laisser le cheptel pâturer ses parcelles à plusieurs reprises, donc le nombre de coupes n'est pas maîtrisé (tableau 9). Contrairement à E 3 qui a réalisé un semis à la fin de l'automne, et nous avons pu maîtriser la période de coupe.

**Tableau 9:** Tableau récapitulatif des facteurs étudiés et contrôlés de l'étude expérimentale

Variété : Rihane	Variété : Saïda	Variété : Saïda
<b>Exploitations : E1 et E 4</b>	<b>Exploitations : E 2</b>	<b>Exploitations : E 3</b>
<b>1<sup>ere</sup> facteur étudié : site</b>	<b>Facteur étudié : la coupe ou fauche</b>	<b>Facteur étudié : la coupe ou fauche</b>
<b>2<sup>eme</sup> facteur étudié : la coupe ou fauche</b>	<b>Facteur contrôlé : le bloc</b>	<b>Facteur contrôlé : le bloc</b>
<b>Facteur contrôlé : le bloc</b>	<b>4 répétitions</b>	<b>4 répétitions</b>
<b>4 répétitions</b>	<b>Surface totale : 100 m<sup>2</sup></b>	<b>Surface totale : 20m<sup>2</sup></b>
<b>Surface totale : 100 m<sup>2</sup></b>		



**Figure 17:** Figure présentant les parcelles élémentaires non coupées et coupées.

### **Les paramètres mesurés**

Les paramètres mesurés sont les composantes du rendement et le rendement en biomasse et en grains.

- a) La densité de population au mètre carré a été mesurée sur un mètre linéaire répété huit fois.
- b) Le comptage du nombre de talles herbacées a été effectué au m<sup>2</sup> au stade fin-tallage, dans différentes exploitations, sur la base d'un échantillon de l'orge .
- c) Afin de mesurer les composantes du rendement et le rendement, nous avons fauché des bottillons de 1 m<sup>2</sup> à maturité. A partir de ces bottillons, nous avons mesuré le nombre d'épis au mètre carré, la fertilité des épis (nombre de grains/épi), le poids de mille grains, la biomasse totale à maturité et le rendement en grains et paille. L'indice de récolte (IR) est le ratio du rendement en grain sur la biomasse totale.
- d) Caractères d'adaptation ont été mesurés sur les échantillons de 10 épis de chaque parcelle élémentaire :
  - ✓ Hauteur de la tige
  - ✓ Longueur de l'épi
  - ✓ Longueur des barbes

### 5.2.2. Le déprimage de l'orge

Le déprimage est le facteur étudié de notre essai. Nous avons réalisé le fauchage avant le stade épi 1 cm, au niveau de chaque exploitation, et pour chaque parcelle élémentaire concernée par le fauchage.

La coupe a été réalisée à l'aide d 2 à 3 cm du sol. Le poids frais des échantillons a été mesuré. Par la suite et après séchage des échantillons à l'étuve à 80°C pendant 48 heures, le poids sec a été mesuré (figure 18).



**Figure 18:** le séchage des échantillons coupés à l'étuve

### 5.2.3. Traitement statistique des données:

Une analyse de variance à deux facteurs a été effectuée sur les données des paramètres mesurés concernant la variété Rihane. Les facteurs en questions sont le fauchage (déprimage) et le site (2 sites). Une analyse de variance à un facteur a été réalisée sur le rendement en biomasse après décapage.

La variété Saïda, cultivée dans deux sites différents et selon des itinéraires techniques différents.

Les données ont été traitées statistiquement à l'aide du logiciel **STATBOX** version **6.4**.

La signification des différences est exprimée en fonction de la probabilité :

- $P \leq 0.05$ : la différence entre les traitements est significativement différente.
- $P \leq 0.01$ : la différence entre les traitements est hautement significative.
- $P \leq 0.001$ : la différence entre les traitements est très hautement significative.

Le rendement de deux variétés d'Orge (Rihane, Saïda) exploitées à doubles fin (coupe au stade de tallage suivi d'une récolte à la maturité) a été comparé à celui d'une exploitation conventionnelle (sans coupe). L'expérimentation est réalisée durant la campagne agricole 2022 dans les trois exploitations de la région de M'Sila: Ouled Mansour, Mezrir, Khattouti Sed El Djir.

***Partie III.***

***Résultats et discussions***

## Chapitre 1. Étude des conditions de culture de l'orge dans les exploitations étudiées de la période allant de 2019 à 2022

### 1. Évolution des superficies consacrées à la culture d'orge

Les superficies des exploitations étudiées ne sont pas entièrement dédiées à la production d'orge. Cette dernière ne représente qu'un pourcentage moyen par rapport au reste des surfaces agricoles utiles. Les agriculteurs diversifient leurs cultures entre blé, pâturages et arboriculture.

Les superficies consacrées à l'orge par les quatre exploitations ont été variables. Elles sont passées de 140 ha en 2019-2020 à 200 ha en 2021-2022. On note un recul des superficies consacrées à l'orge par les agriculteurs, à l'exception de l'exploitation E2, dont les superficies sont passées de 20 à 100 ha (tableau 10).

**Tableau 10:** Évolution des superficies consacrées à l'orge dans les quatre exploitations de 2019 à 2022 (ha)

	2019-2020	2020-2021	2021-2022
<b>E1</b>	80	3090	20
<b>E2</b>	20	20	100
<b>E3</b>	10	2030	20
<b>E4</b>	90	/	80
<b>Total</b>	200	140	220

#### 1.1. Évolution la production de l'orge

Une baisse de la production totale de l'orge au niveau des quatre exploitations est notée. Elle est passée de 1795 q, en 2019-2020, à 644 q, en 2020-2021, et une légère amélioration est observée au cours de la campagne 2021- 2022 (tableau 11).

**Tableau 11:** Évolution de la production d'orge dans les quatre exploitations de 2019 à 2022 (q)

	2019-2020	2020-2021	2021-2022
<b>E3</b>	35	15	40
<b>E4</b>	30	29	30
<b>E2</b>	130	600	300
<b>E1</b>	1600	/	600
<b>Totale</b>	1795	644	970

La baisse de la production est due à l'aridité du climat et aux mauvaises pratiques culturales adoptées par ces agriculteurs.

### 1.2. Évolution du rendement moyen de l'orge

Le rendement moyen réalisé par les exploitations au cours des trois dernières campagnes agricoles a été 8.17 q/ha en 2019-2020, et n'a pas connu de progressions. Une chute du rendement a été notée durant 2021-2022 estimée à 6.2 q/ha.

**Tableau 12:** Rendement moyen de l'orge dans les quatre exploitations de 2019 à 2022 (q/ha)

	2019-2020	2020-2021	2021-2022
<b>E1</b>	0.44	0.17	2
<b>E2</b>	1.5	1.45	0.3
<b>E3</b>	13	20	15
<b>E4</b>	17.77	/	7.5
<b>Totale</b>	8.178	7.21	6.2

### 1.3 Précédent cultural

- Le précédent cultural des parcelles d'orge cultivées dans les différentes exploitations est le suivant :
- E1 et E3 pratiquent la monoculture de l'orge.
- E2 le précédent est une jachère travaillée.
- E4 un assolement biennal est pratiqué le blé dur / orge.

La jachère constitue une partie intégrante des systèmes de production céréales-ovins de la zone semi-aride, caractérisée par des sols fragiles et une pluviométrie limitante. La part de la jachère travaillée diminue alors que celle de la jachère pâturée augmente et représente 9% de l'offre fourragère totale (Abbas et al 2005). La jachère est, souvent, utilisée comme surface pastorale, et assure l'équilibre pour ces petites exploitations.

#### 1.4. Le déchaumage

Le déchaumage à E4 est effectué immédiatement après la récolte, par enfouissant des chaumes à l'aide d'une charrue à disques, pour accélérer la biodégradation des chaumes et perturber la croûte à la surface de la terre pour empêcher l'évaporation de l'eau sous-jacente (ANONYME, 1981). Par contre E2 réalise l'enfouissement des chaumes lors du labour. E1 et E3 ne pratiquent pas de déchaumage.

#### 1.5 Travail du sol et préparation du lit de semences

Le travail du sol et la préparation du lit de semences dans les différentes exploitations sont, généralement réalisés en tenant compte du précédent cultural et du type de sol. Le labour est réalisé avec l'arrivée des premières pluies, le sol est sec et dur (tableau 13).

**Tableau 13:** Préparation du sol dans les quatre exploitations

Exploitation			E1	E4
	E2	E3		
Labour				
Date	28/08/21	01 /09/21	15/10/2021	01/03/2021
Travaux superficiels	15/10/21	01/10/21	30/11/2021	01/10/2021

- **A l'exploitation 1** : le labour a été réalisé à une profondeur de 20 cm, immédiatement suivi par la préparation des semis au début du mois octobre, suivi d'une herse pour nivellement du sol.
- 
- **«Dans E2** :un labour profond a été réalisé au mois **août**, suivi par la préparation du lit de semence par passage cover-crop pour casser les mottes, et passage de la herse pour nivellement du sol.
- **Dans E3** :le labour a été fait à une profondeur de **35** cm, suivi par la préparation du lit de semence au début du mois **septembre**.
- **A l'exploitation E4** :le labour a été fait au début du mois **mars**, la reprise du labour a été au mois d'octobre.

Généralement, le travail du sol moyen se fait avec des charrues en automne (post-récolte) ou au printemps pour la jachère (ZAGHOUANE et al, 2008).

## 1.6 Semis

Le semis a été soigneusement effectué dans les quatre exploitations à une profondeur variant de 03 à 05 cm, la date, la dose et le mode de semis sont rapportés dans le tableau 14.

**Tableau 14:** La date, la dose et le mode de semis de l'orge dans les quatre exploitations

	Rihanea		Saïda	
	E4	E1	E2	E3
<b>Date de semis</b>	01/11/2021	10/11/2021	06/09/2021	01/11/2021
<b>Dose de semis (q/ha)</b>	02	1.5	1	02
<b>Mode de semis</b>	En ligne	A la volé	A la volé	Epandeur

Selon JOUVE et DAOUDI (1984) in BOULAL et al (2007), un semis très précoce est plus bénéfique pour l'orge, car il couvre plus rapidement le sol, le rendant résistant à la concurrence des adventices, et moins sensible aux prédateurs. Cependant, après la date optimale de semis, le taux de semis devrait être augmenté de 10% pour chaque semaine de retard (LEE R.D et al. 1996).

## 1.7. La fertilisation

Les exploitations n'apportent pas de fertilisation, seule E4 se limite à appliquer une fumure de fond au moment du labour. (Tableau15).

**Tableau 15:** Application de fertilisation dans les quatre exploitations

	Apport des engrais de fonds	Apport des engrais de couverture
E1	Non	Non
E2	Non	Non
E3	Non	Non
E4	Oui 01/11/2021	Non

La fertilisation est très importante pour toute culture. Selon Abed (2021), elle est considérée comme un facteur clé pour la réalisation d'une production satisfaisante.

## 1.8. L'irrigation

Les quatre exploitations conduisent la culture d'orge en pluvial, et fournissent un approvisionnement en complément, pour compenser le déficit pluviométrique (tableau 16). Selon BOULAL et al (2007), 3 à 4 irrigations sont recommandées pour satisfaire la demande totale de la culture céréalière dans les régions semi-arides.

**Tableau 16:** Le mode, fréquence et équipement utilisé pour l'irrigation dans les quatre exploitations

	<b>Modes d'irrigation</b>	<b>Nombre d'irrigation /cycle</b>	<b>Équipement utilisées</b>
<b>E1</b>	<b>Gravitaire</b>	<b>4 fois</b>	<b>Séguia</b>
<b>E2</b>	<b>Pivot</b>	<b>5 fois</b>	<b>Pivot</b>
<b>E3</b>	<b>Aspersion</b>	<b>6 fois</b>	<b>Asperseur</b>
<b>E4</b>	<b>Gravitaire</b>	<b>5 fois</b>	<b>Séguia</b>

## 2. Les traitements phytosanitaires

### 2.1. Maladies et accidents

Aucun risque de maladie ou de ravageur n'a été enregistré par les agriculteurs dans notre étude, le seul fléau était la présence des mauvaises herbes. Les accidents physiologiques souvent rencontrés dans les multiplicateurs sont dus au déferlement du vent, dont E1 a souffert durant cette campagne.

### 2.2. Désherbage

Le désherbage est la pratique qui consiste à limiter le développement des adventices, ou mauvaises herbes, pour réduire leur nuisibilité sur les plantes cultivées.

La seule exploitation ayant traité la culture d'orge a été E1, par désherbage à l'aide de MUSTANG.

La maîtrise de ce désherbage est loin d'être parfaite que ce soit en matière de stade d'application ou encore en matière de dosage. En effet, E1 rencontre une résistance du Brome à tout désherbage.

### 3. Récolte

La récolte de l'orge se fait à l'aide d'une moissonneuse-batteuse bien nettoyée tout au long du processus. Les dates de récolte sont incohérentes d'une année à l'autre et dépendent de la maturité et de la disponibilité du groupe.

**Tableau 17:** La date optimale de la récolte dans les quatre exploitations

	<b>Rihanea</b>	<b>Saïda</b>
<b>E1</b>	30/05/2022	
<b>E2</b>		25/05/2022
<b>E3</b>		05/06/2022
<b>E4</b>	29/05/2022	

## Chapitre 2. Étude de l'efficacité de la double exploitation de l'orge dans quatre exploitation de la région de M'Sila

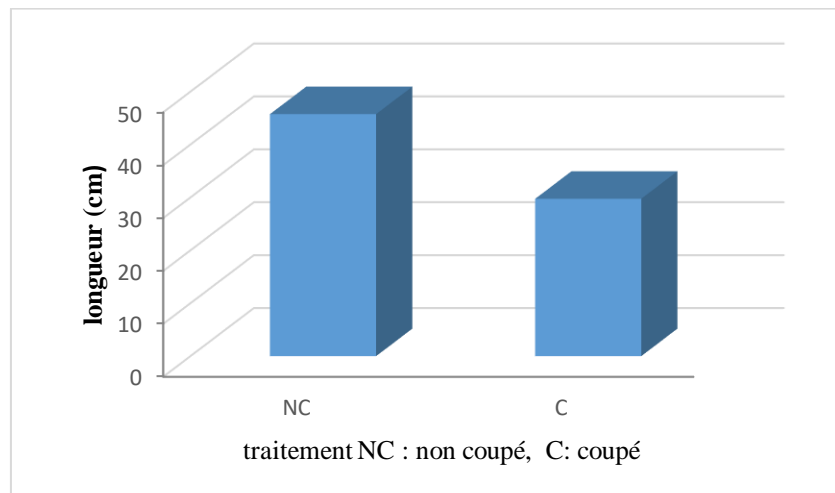
### 1 Effet du déprimage de l'orge sur les caractères agronomiques et morphologiques dans E2

#### 1.1 Effet de la coupe sur les caractères morphologiques

##### 1.1.1. Hauteur de la tige (cm)

Après analyse de la variance, la longueur de la tige a présenté des différences entre les traitements hautement significatifs pour l'effet de la coupe. Le coefficient de variation a été de 3.42% et l'écart type de 1.291 (tableau 1, annexe 1).

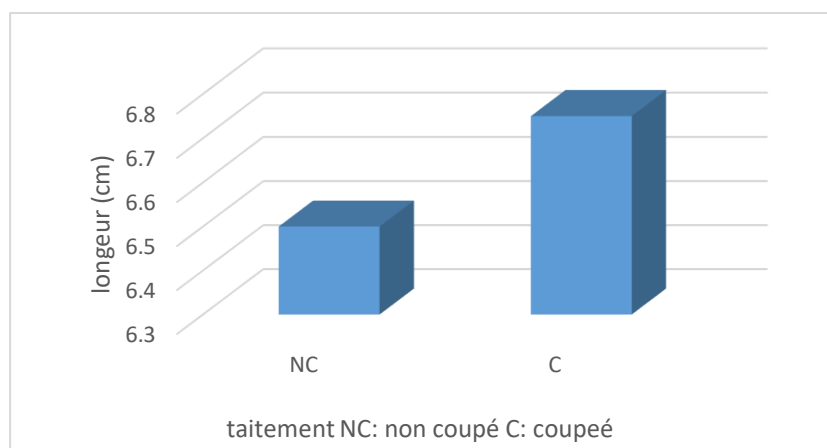
Les parcelles non coupées ont présenté les tiges les plus longues, soit 45,75 cm, et en Bloc de 29,75 cm dans le traitement coupé, soit une différence de 16 cm.



**Figure 19:** Variation de la hauteur de la tige (cm) de la variété Saïda dans l'exploitation 2

##### 1.1.2. Longueur de l'épi (cm)

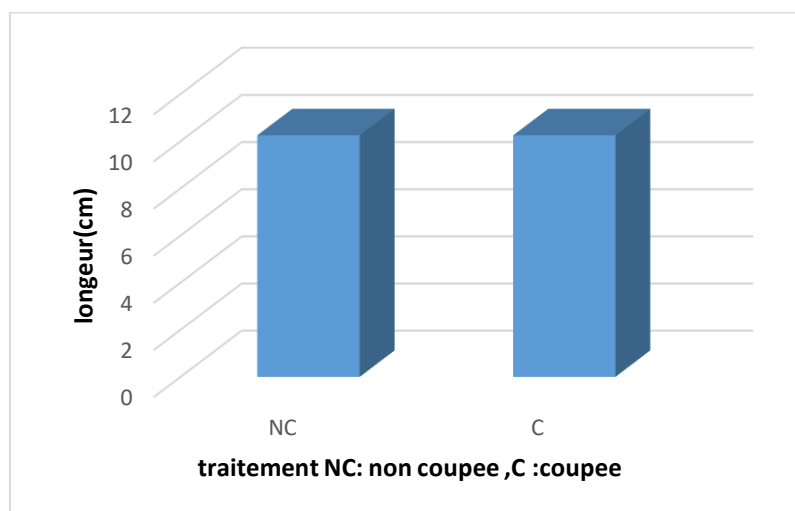
Après analyse de la variance, la longueur de l'épi a présenté des différences non significatives pour l'effet de la coupe (tableau 2, annexe 1). Le coefficient de variation a été élevé, soit 30.66 % , et un écart type de 2.031. En effet, une différence de 0.25 cm entre les traitements est observée.



**Figure 20:** Variation de la longueur de l'épi (cm) de la variété Saïda dans l'exploitation 2

### 1.1.3. Longueur des barbes

Grâce à l'analyse de la variance, aucun effet significatif n'a été décelé pour l'effet de coupe. Le coefficient de variation est de 12.60 % et l'écart type de 1.291 (tableau 3, annexe 1). La variété Saïda a formé des barbes de la même longueur dans les deux traitements : coupé et non coupé.



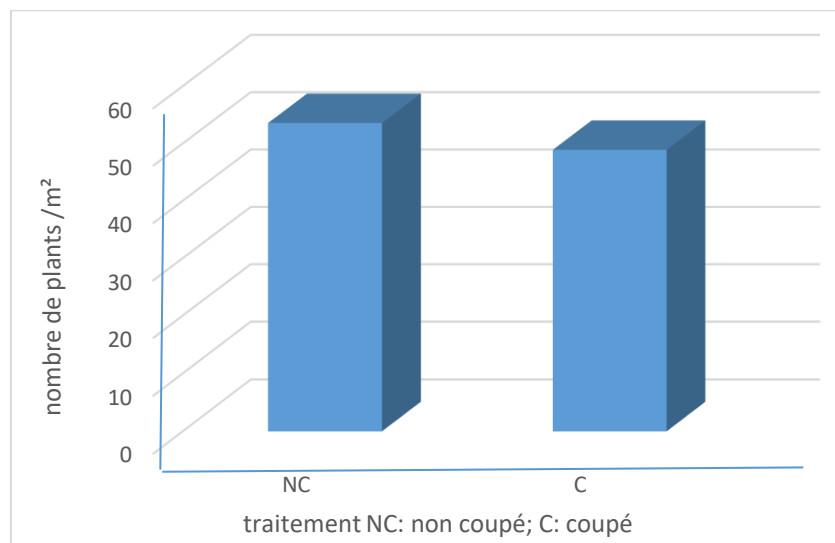
**Figure 21:** variation de la longueur des barbes de la variété Saïda dans l'exploitation

## 1.2. Effet de la coupe sur les caractères agronomiques

### 1.2.1. Nombre de plante par m<sup>2</sup>

La densité de peuplement ne semble pas présenter de différences significatives entre les traitements. Le coefficient de variation a été de 18.85%, et l'écart type de 9.661 (Tableau 4, annexe 1).

Le nombre de plants au mètre carré ne semble pas présenter de grandes différences. En effet, une différence de 4,66 plant/m<sup>2</sup> ne risque pas de présenter grand effet sur les résultats des caractères agronomiques. Il faut souligner que le semis a été réalisé à la volée.

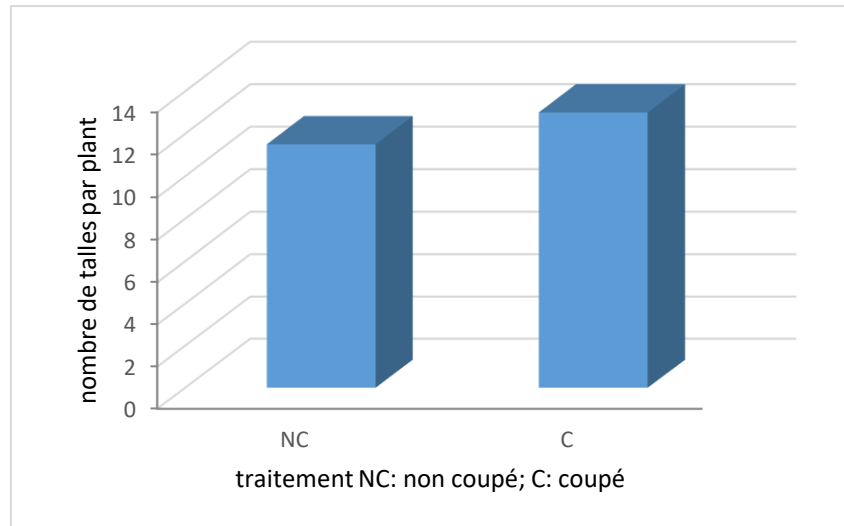


**Figure 22:** Variation nombre de plants/ m<sup>2</sup> de la variété Saïda dans l'exploitation 2

### 1.2.2 Nombre de talles / plant

Le nombre de talles par plant n'a pas été significativement différent entre les traitements, et n'a pas été affecté par la coupe réalisée (tableau 5, annexe 1). Le coefficient de variation de 25.16 % et un écart type de 3.082 a été observé.

Le résultat obtenus ont montré que le nombre de talles le plus élevé est constaté dans le traitement non coupé avec en moyenne 13 talles par plant, contrairement au traitement coupé dont le nombre a été de 11.5 talles, soit une différence de 1,5 talles (figure 23).

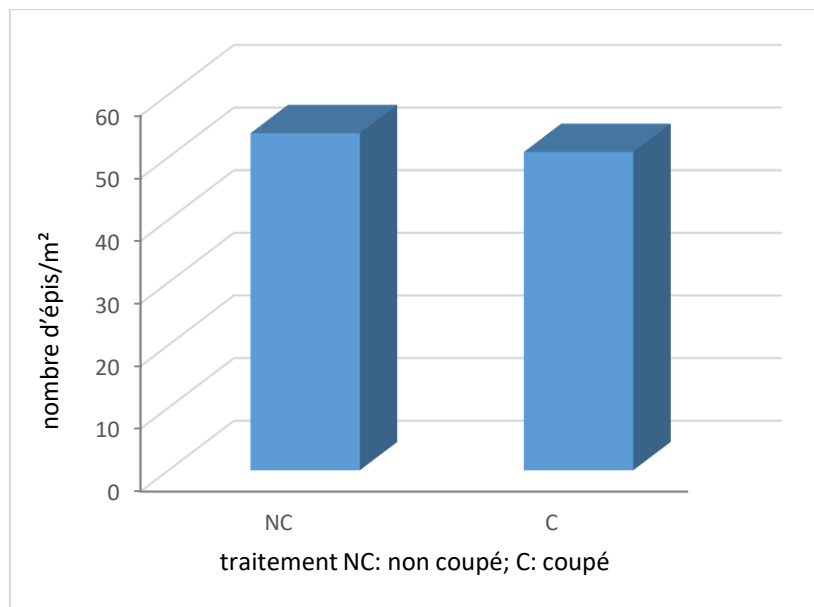


**Figure 23:** Variation nombre de talles par plant de la variété Saïda dans l'exploitation 2

### 1.2.3 Nombre d'épis par mètre carré

L'analyse de la variance a montré l'absence de différences significatives de l'effet coupe sur le nombre d'épis par mètre carré. Le coefficient de variation a été de 11.51 % et l'écarte type de 6.021 (Tableau 6, annexe 1).

Le nombre d'épis par mètre carré a été de 53,82 épis pour le traitement non coupé. Et de 50,827 d'épis/m<sup>2</sup> pour le traitement coupé, soit une différence de 3 épis, qui ne semble constituer une grand »e différence.



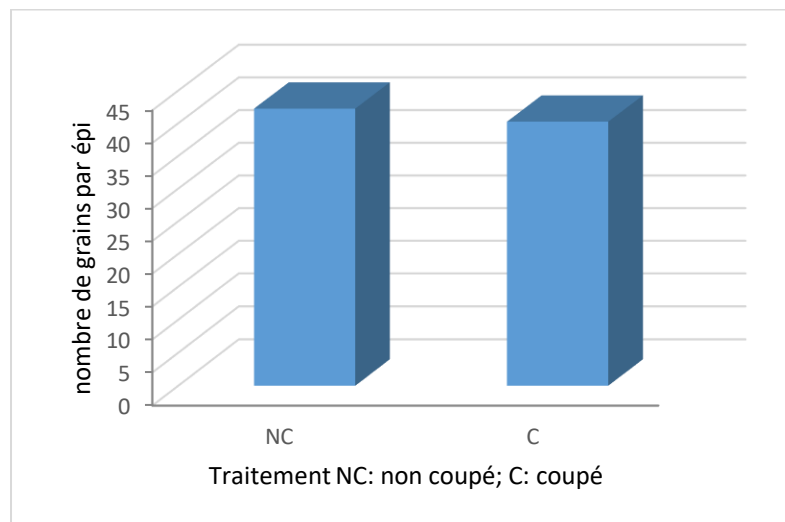
**Figure 24:** Variation nombre d'épis/m<sup>2</sup> de la variété Saïda dans l'exploitation 2

#### 1.2.4. Nombre de grains par épi

Le nombre de grains par épi a présenté, après analyse de la variance, des différences non significatives pour l'effet coupe (tableau 7, annexe 1). Le coefficient de variation a été de 9.18 % et l'écart type de 3.786.

Le nombre de grains par épi est le reflet de la fertilité de la plante. Le traitement non coupé a formé 42,25 grains par épi, contre 40,25 pour le traitement coupé, soit une réduction de 2 grains seulement (figure 25).

Saulinier (2012) a souligné que la fertilité est une composante importante pour la stabilité du rendement grains. La fertilité de l'épi est liée aux conditions climatiques, notamment au stade gonflement. Le froid ultérieur, la sécheresse et la chaleur précoce peuvent entraîner la stérilité des grains de pollen et la destruction des ovaires (Benbelkacem, 1982).

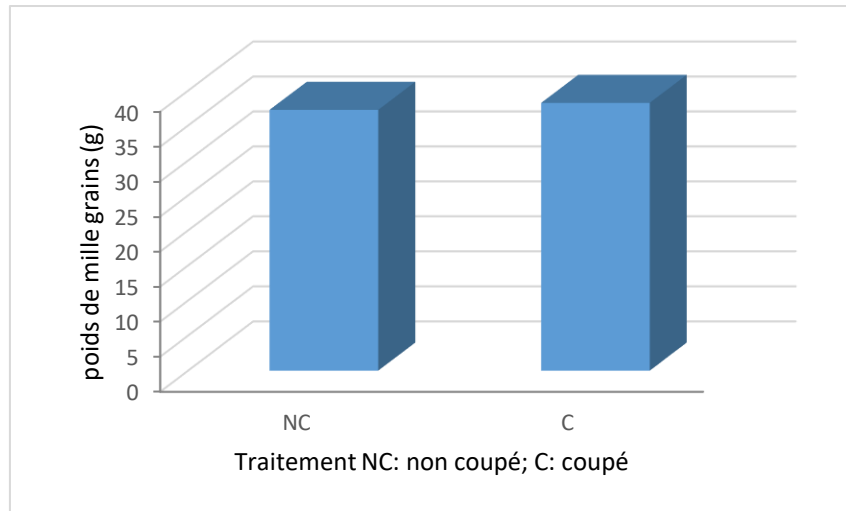


**Figure 25:** Variation du nombre de grains / épi de la variété Saïda dans l'exploitation 2

#### 1.2.5 Poids de mille grains

Le poids de mille grains (PMG), après analyse de la variance, n'a pas présenté de différences significatives pour l'effet de la coupe. Le coefficient de variation a été de 13.07% et écart type 4.933 (Tableau 8, annexe1).

Les résultats obtenus montrent un léger écart d'environ 1 g pour le poids de mille grains justifiant le non effet de la coupe sur cette composante importante du rendement.

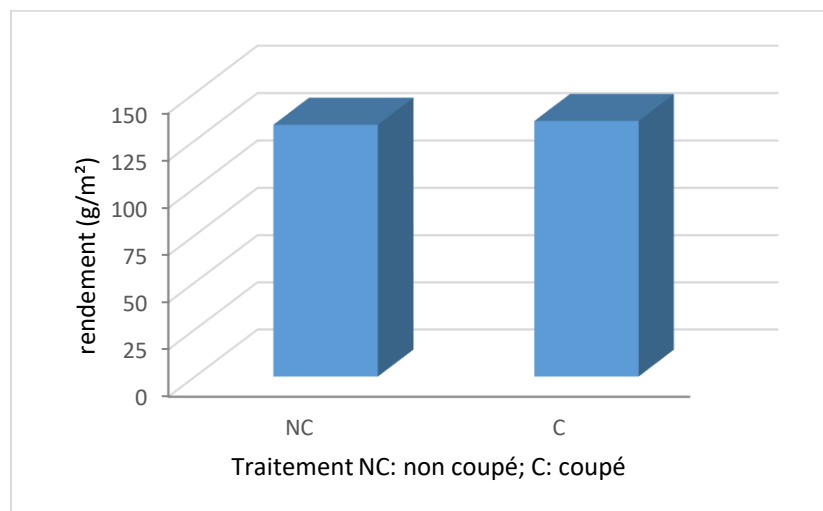


**Figure 26:** Variation du nombre poids de mille grains de la variété Saïda dans l'exploitation 2.

### 1.3. Rendement en grain réel

L'analyse de la variance du rendement réel n'indique aucune différence significative de l'effet coupe (Tableau 9, annexe 1). Les coefficients de variation sont de 5.39% pour la coupe et écarte type 7.234 .

Le rendement de la variété Saïda a varié de 135,25 g/m<sup>2</sup> pour le traitement coupé, et de 133,25 g/m<sup>2</sup> pour le traitement non coupé. Il est clair que le déprimage ne semble pas affecter le rendement.



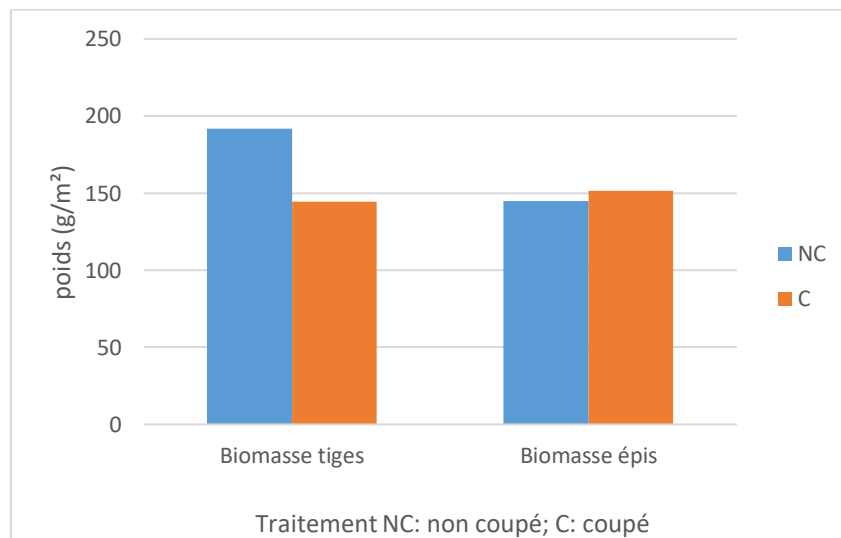
**Figure 27:** Variation du rendement en grains de la variété Saïda dans l'exploitation 2.

Selon Hadjichristodoulou (1991), le pâturage réduit généralement le rendement céréalière dans des conditions pluviales, mais l'augmente sous irrigation ou fortes pluies. Bonachela et al. (1995), ont enregistré une réduction du rendement de 11%, dans le sud de l'Espagne, avec une moyenne de plusieurs cultivars et 3 ans de récurrence. Raouf et al. (1983) ont rapporté que la variabilité du rendement fourrager et le rendement en grain étaient significativement affectés par le cultivar.

### 1.3.1 Biomasse aérienne à maturité

Après analyse de la variance, l'effet coupe n'a pas présenté de différences significatives. Le coefficient de variation a été de 15.58%, et l'écarte type 26.169 (Tableau 10, annexe 1). La biomasse totale des épis n'a pas présenté de différences significatives. Le coefficient de variation a été de 5.84 %, et l'écarte type 8.651. (Tableau 11, annexe 1).

La biomasse des épis n'est pas affectée par la coupe, on constate une légère augmentation de la biomasse d'environ 6,5 g/m<sup>2</sup>. Contrairement à la biomasse des tiges où nous avons observé une réduction de la biomasse 47,5 g/m<sup>2</sup>, en faveur du traitement coupé (figure 28).



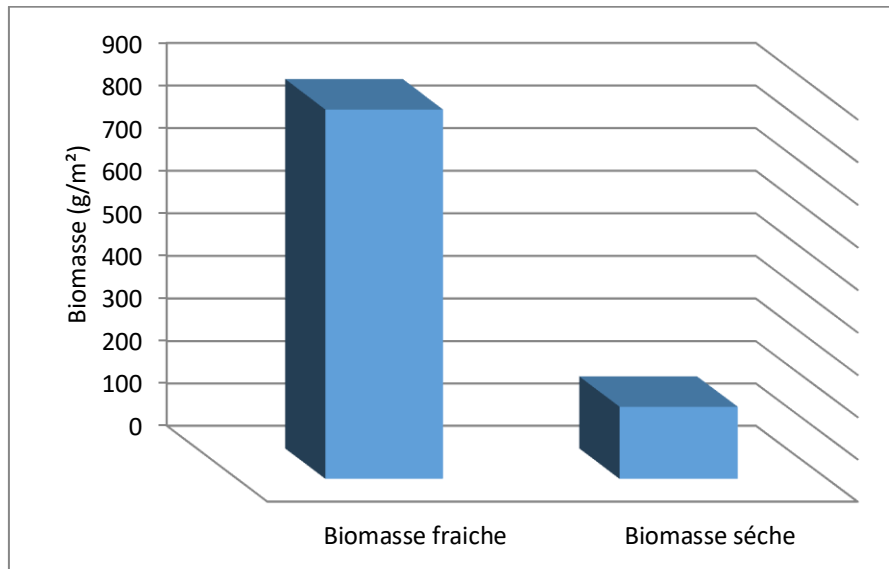
**Figure 28:** Variation de la Biomasse aérienne des tiges et épis de la variété Saïda dans l'exploitation 2.

Selon Khaldoun (1989), la coupe favorise l'émission de tiges à partir des bourgeons latéraux latents, stimulés par l'apport d'azote et une meilleure alimentation de la plante en eau par les racines, puisque la surface de transpiration de la plante est ainsi réduite.

#### 1.4. Rendement de la biomasse après coupe (déprimage)

L'exploitation de l'herbe avant le stade épis 1cm a donné un rendement moyen de 869,25 g/m<sup>2</sup> de biomasse fraîche, l'équivalent de 170,5 g/m<sup>2</sup> de matière sèche. (Tableau 12 et 13 annexe 02 ).

Nos résultats sont cohérents avec ceux de Mossab (2007), qui a rapporté une production d'herbe de la variété Saïda d'environ 183,3 g MS/m<sup>2</sup> en 1997/1998 à 111,1 g MS/m<sup>2</sup> en 1998/2000.



**Figure 29:** Variation de la Biomasse (g/m<sup>2</sup>) après coupe (déprimage) de la variété Saïda dans l'exploitation 2.

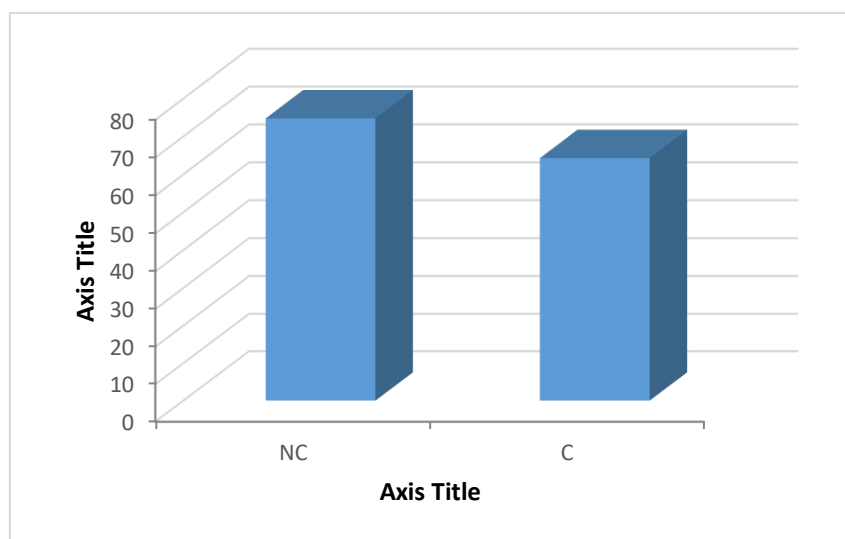
## 2. Effet de la coupe sur les caractères agronomiques et morphologiques de la variété Saïda conduite dans l'exploitation 3

### 2.1. Effet de la coupe sur les caractères morphologiques

#### 2.1.1. Hauteur de la plante (cm)

L'effet coupe, après analyse de la variance, à maturité, n'a pas présenté de différences significatives pour la hauteur de la plante (tableau 14, annexe 1). Le coefficient de variation a été de 39.52% et l'écart type de 27.47.

Les résultats obtenus montrent que la longueur des plantes n'ayant pas été coupées a été de 74,75 cm, alors qu'elle a été de 64,25 cm pour les parcelles coupées au stade début montaison. La différence entre les deux traitements a été de 10,5 cm (figure 30).

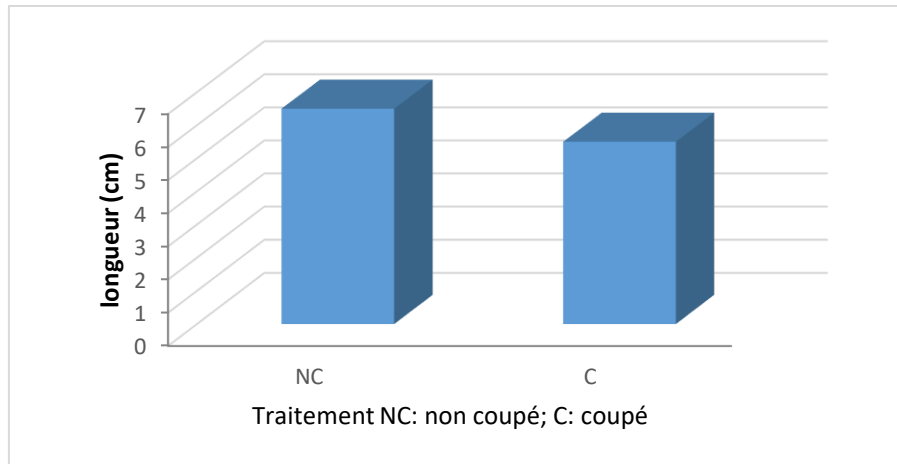


**Figure 30:** Variation de la hauteur de la tige (cm) de la variété Saïda dans l'exploitation 3.

#### 2.1.2. Longueur de l'épi (cm)

La longueur de l'épi, après analyse de la variance, n'a présenté de différences significatives pour l'effet de la coupe. Le coefficient de variation a été de 21.52% et l'écart type de 1.291 (tableau 15, annexe 1).

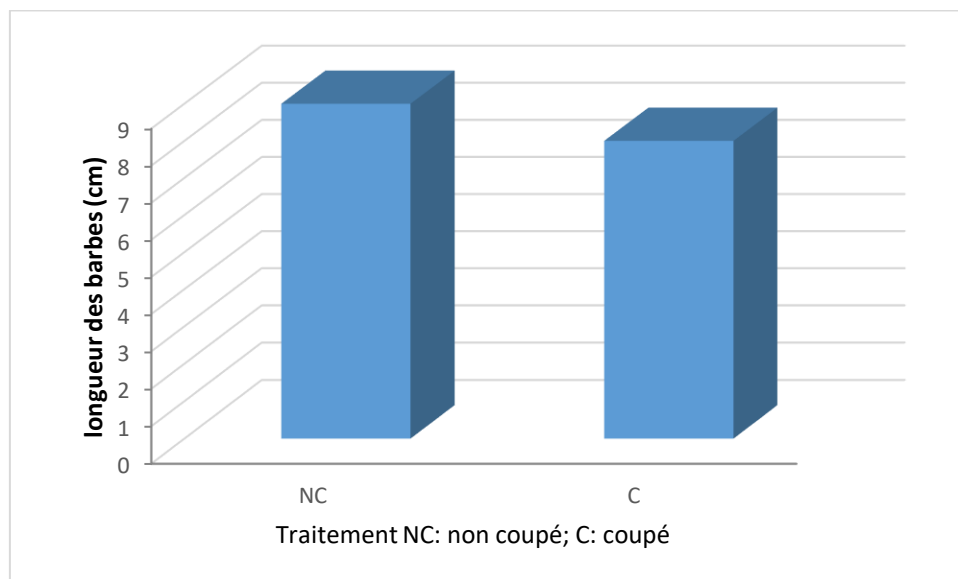
Les parcelles non coupées ont formé des épis de 6,5 cm de taille. Les parcelles coupées ont formées des épis de taille moyenne estimée à 5,5 cm la différence, soit une réduction de 1 cm (figure 31).



**Figure 31:** Variation de la longueur de l'épi (cm) de la variété Saïda dans l'exploitation 3.

### 2.1.3. Longueur des barbes

L'effet coupe n'a pas affecté la longueur des barbes. Le coefficient de variation a été de 21.48 % et l'écarte type 1.826 (tableau 16, annexe 1). En effet, une différence de seulement 1 cm a été observée. Ceci dit, la croissance des barbes n'est pas affectée par la coupe au stade début montaison.



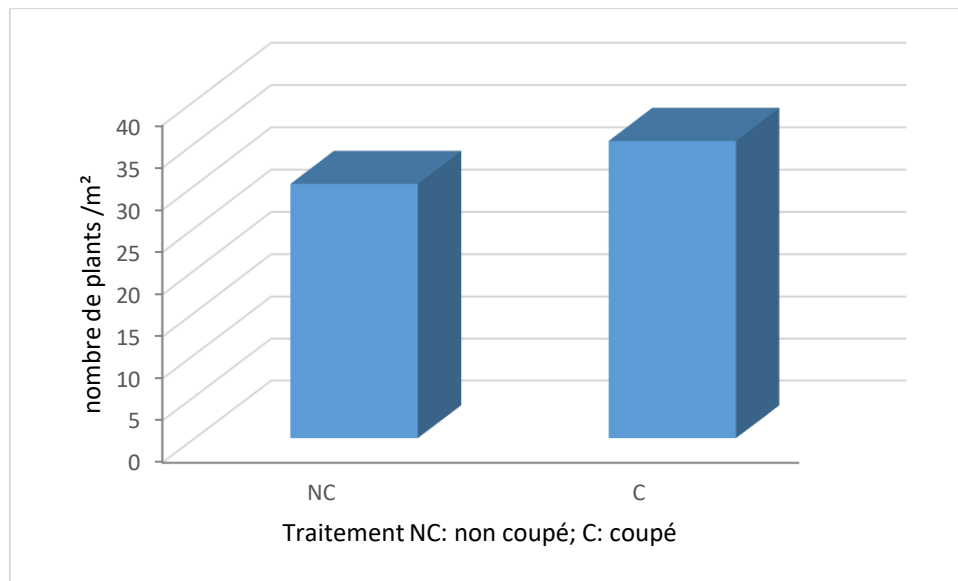
**Figure 32:** Variation de la longueur des barbes (cm) de la variété Saïda dans l'exploitation 3.

## 2.2 Effet de la coupe sur les composantes du rendement et sur le rendement en grains

### 2.2.1 Nombre de plants au mètre carré

La densité de peuplement est un caractère mesuré avant la réalisation de la coupe et ne peut avoir un effet significatif entre les parcelles. En effet, après analyse de variance nous avons constaté l'absence de différences significatives. Il faut souligner que le coefficient de variation a été de 23.27% et l'écart type de 7.61 (Tableau 17, annexe 1).

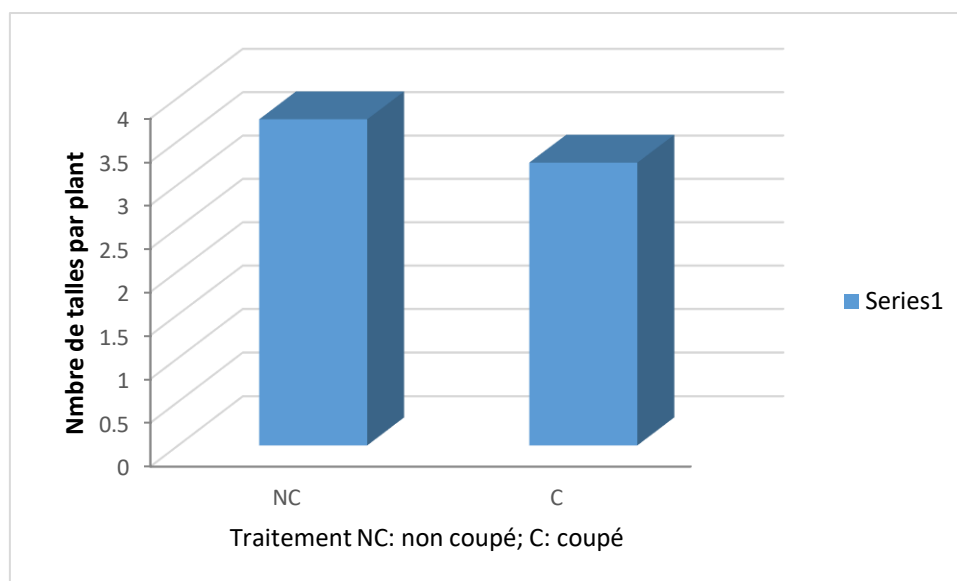
La densité de peuplement moyenne a été de 32.70 plants, et c'est une densité très faible, qui est sûrement due à l'utilisation de l'épandeur d'engrais pour la réalisation du semis, malgré la dose de semis élevée qui a été de 2 q/ha.



**Figure 33:** Variation de nombre de plants au mètre carré de la variété Saïda dans l'exploitation 3.

### 2.2.2. Nombre de talles par plant

Le tallage n'a pas été affecté par la coupe. En effet, l'analyse de variance n'a pas montré l'existence de différences significatives entre les traitements. Le coefficient de variation a été de 35.95 %, l'écart type de 1.258 (tableau 18, annexe 1).

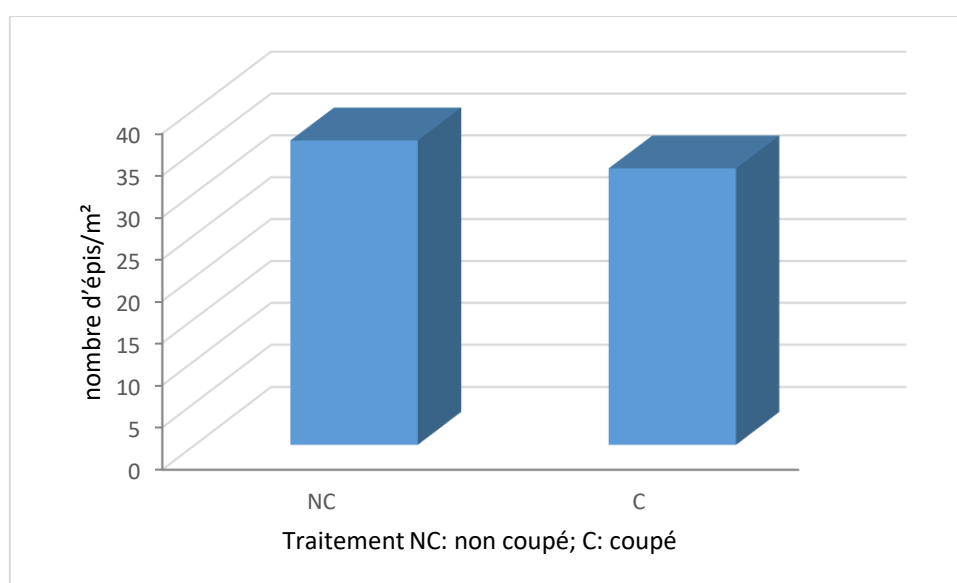


**Figure 34:** Variation du nombre de tiges par plant de la variété Saïda dans l'exploitation 3.

Le tallage est un caractère variétal, qui en conditions favorables, pourrait renseigner sur le potentiel des variétés (Bennaceur et al., 1997).

### 2.2.3. Nombre d'épis par mètre carré

Aucune différence significative de l'effet coupe n'a été décelé sur l'élaboration du nombre d'épi par mètre carré (tableau 19, annexe 1). Le coefficient de variation a été de 21.12 % et un écart type de 7.304. Le nombre d'épis par mètre carré dans le cas du traitement non coupé a été de 36.25, et de 32.91 épis /m<sup>2</sup>, soit une différence de 3,33 épis.

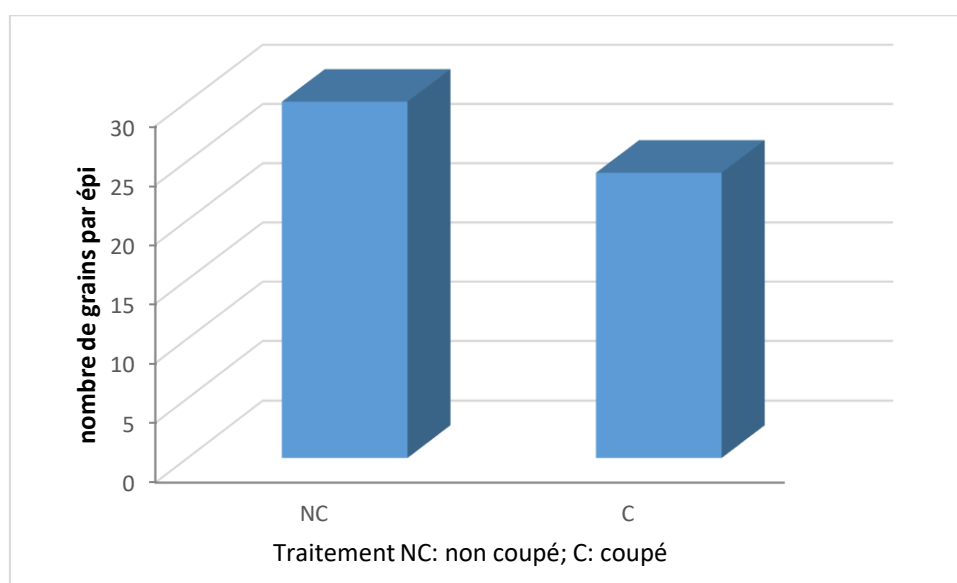


**Figure 35:** Variation de nombre d'épis/m<sup>2</sup> de la variété Saïda dans l'exploitation 3.

#### 2.2.4. Nombre de grains par épi

Le nombre de grains par épi a présenté, après analyse de la variance, des différences non significatives pour l'effet coupe (tableau 20, annexe 1). Le coefficient de variation a été de 16.84 % et l'écart type de 4.546.

Une diminution de la fertilité a été observée dans les traitements coupés, soit une réduction de 6 grains par épi (figure 36). Selon Beji (2016), le nombre de grains/épi a diminué après la coupe de 30 % pour l'orge et de 20 % pour le triticale, ce qui corrobore les résultats que nous avons obtenus.

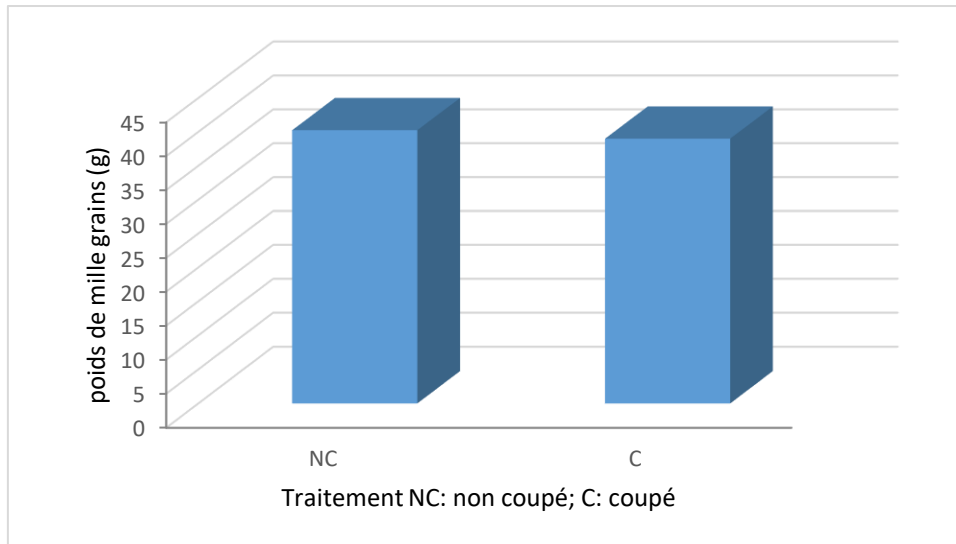


**Figure 36:** Variation de nombre de grains par épis de la variété Saïda dans l'exploitation 3.

#### 2.2.5. Poids de mille grains

Le poids de mille grains (PMG), après analyse de la variance, n'a pas présenté de différences significatives pour l'effet coupe. Le coefficient de variation a été de 4.69%, et un écart type 1.86. (Tableau 21, annexe1).

Les résultats illustrés dans la figure 37), montrent le faible effet de la coupe sur le PMG. Une diminution de, seulement, 1,25 g a été constatée. Selon Beji (2016), le poids de mille grains restait très stable et n'était pas significativement affecté par la coupe, lors d'une double exploitation de l'orge.

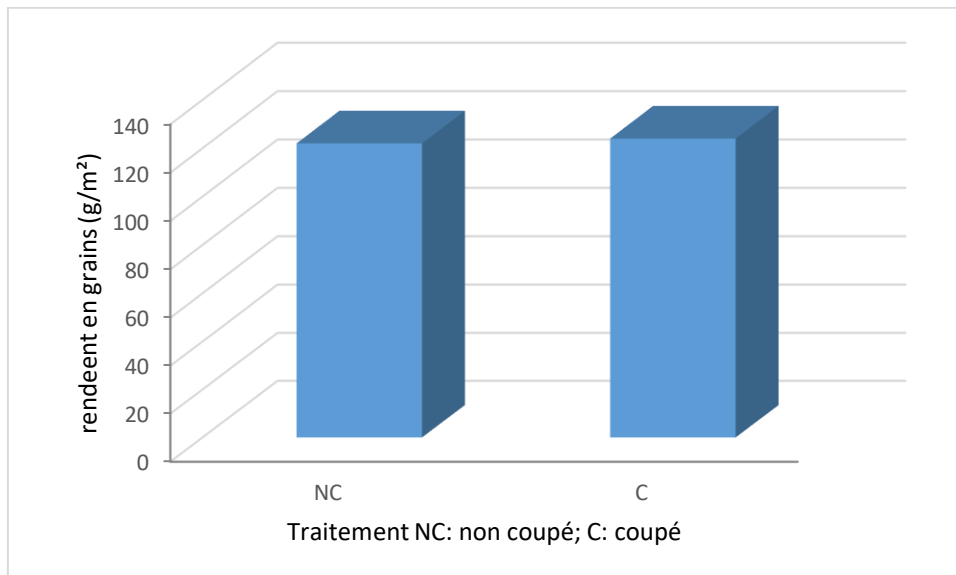


**Figure 37:** Variation du Poids de mille grains de la variété Saïda dans l'exploitation 3.

### 2.3. Rendement en grains réel

L'analyse de la variance du rendement réel n'indique aucune différence significative de l'effet coupe. Le coefficient de variation a été de 9.03% et un écart type de 11.106. (Tableau 22, annexe 1).

Le rendement en grains moyen est estimé à 123 g/m<sup>2</sup>, la fauche réalisée n'a pas affecté le rendement (figure 38).

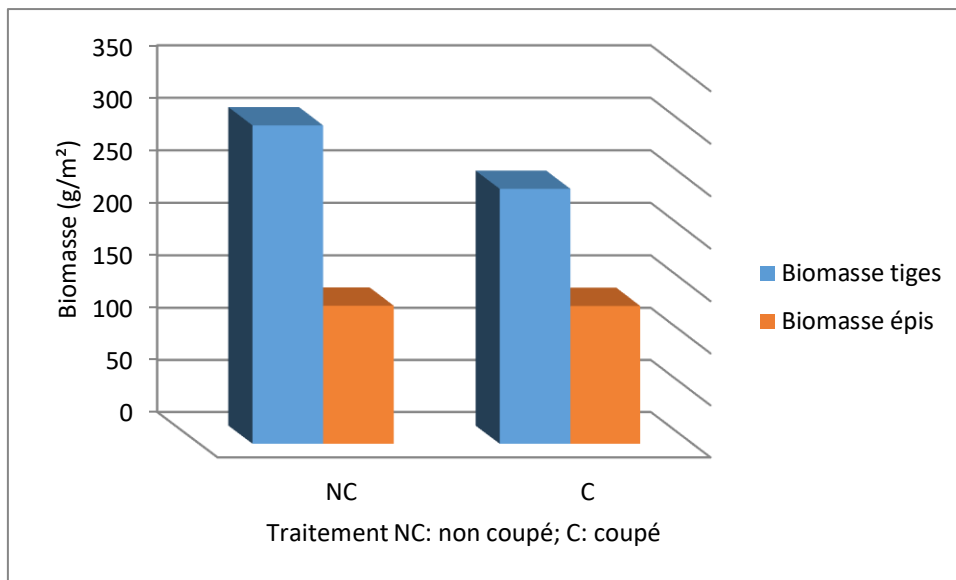


**Figure 38:** Variation du rendement en grains (g/m<sup>2</sup>) de la variété Saïda dans l'exploitation 3.

### 1.3.2 Biomasse aérienne à maturité

Après analyse de la variance, il s'est avéré que l'effet coupe n'a pas affecté la biomasse aérienne, les traitements n'ont pas présenté de différences significatives entre eux (Tableau 23 et 24 , annexe 1).

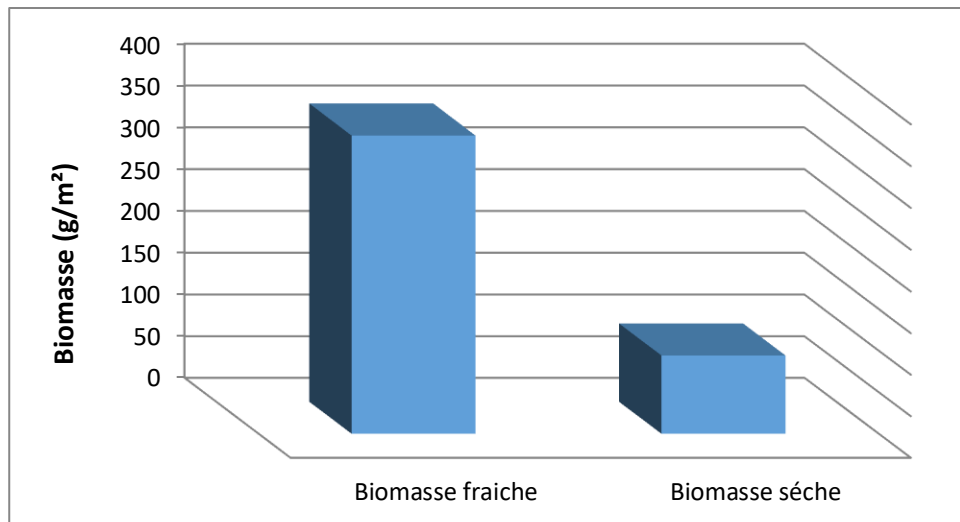
La biomasse totale des tiges a été élevée dans le traitement non coupé, la production a été de 304.25 g/m<sup>2</sup>, contrairement au traitement coupé, qui a permis la production de 243.75 g/m<sup>2</sup>, soit une différence de 60.5 g/m<sup>2</sup> (figure 39). La biomasse des épis réalisés dans les deux traitements est identique, il n'y a pas de différences entre les traitements.



**Figure 39:** Variation de la biomasse aérienne (g/m<sup>2</sup>) de la variété Saïda dans l'exploitation 3.

### 2.4 Rendement de la biomasse après coupe (déprimage)

Le déprimage de l'orge a permis la réalisation d'un rendement de biomasse fraîche moyen équivalent à 179.34 g/m<sup>2</sup>K et biomasse sèche de 94.25 g/m<sup>2</sup> (figure 40). La production d'herbe fraîche de la variété Saïda dans l'exploitation 3 est presque identique à celle produite par l'exploitation 2, malgré la différence de la conduite de la culture des deux exploitations. Selon Khaldoun (1989), la production de matière sèche est affectée par les effets variétaux, ce qui peut expliquer le résultat obtenu.



**Figure 40:** Variation de la Biomasse (g/m<sup>2</sup>) après coupe (déprimage) de la variété Saïda dans l'exploitation 3.

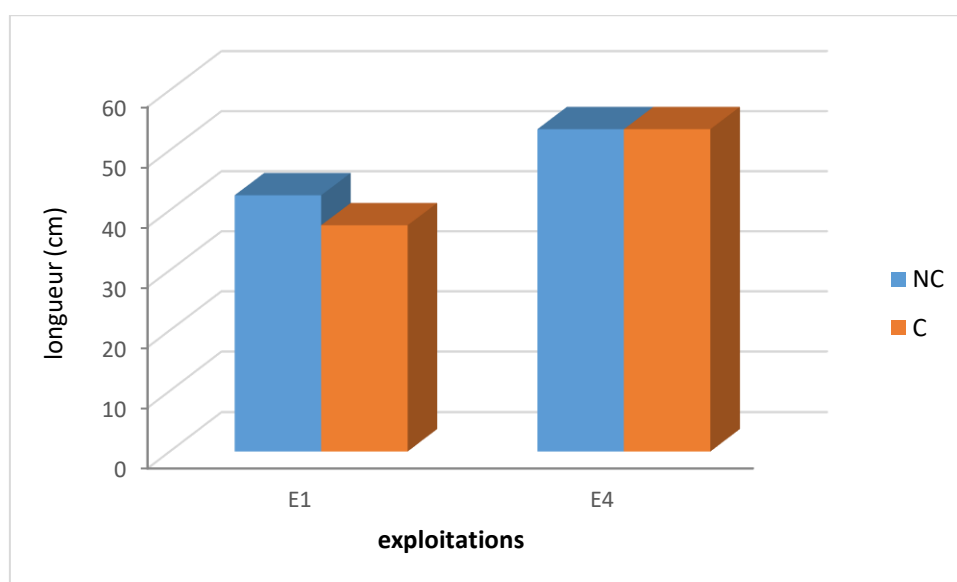
### 3. Effet de la coupe sur les caractères agronomiques et morphologiques de la variété Rihane conduite dans les exploitations 1 et 4

#### 3.1. Caractères morphologiques

##### 3.1.1. Hauteur de la plante (cm)

La longueur de la plante, après analyse de la variance, a présenté des différences non significatives pour l'effet coupe. Par contre l'effet site a montré l'existence de différences significatives. Le coefficient de variation a été de 18.02% et l'écart type de 8.423 (tableau27 , annexe1)

La hauteur de tige dans le site de Mezrir a été la plus élevée 53,5 cm, contrairement au site d'Ouled Mansour qui a présenté une hauteur de 40 cm, soit une différence de 13.5 cm. Par ailleurs, l'effet coupe n'a pas affecté la hauteur de la plante (figure 41).

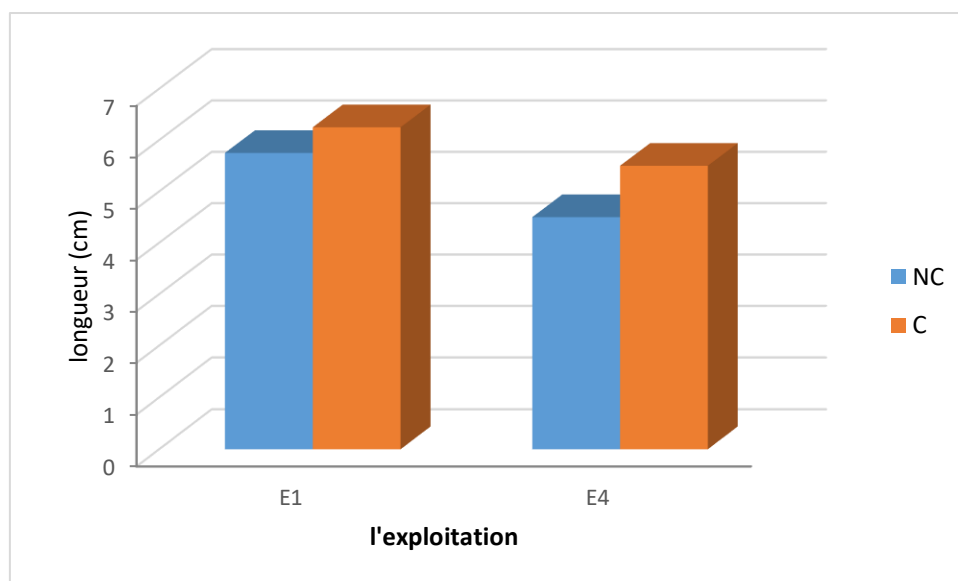


**Figure 41:** Variation de la hauteur de la tige (cm) de la variété Rihane dans les exploitations 1 et 4.

##### 3.1.2. Longueur de l'épi (cm)

La longueur de l'épi, n'a pas été affectée par l'effet coupe, par contre, l'analyse de la variance a montré la présence de différences significatives pour l'effet exploitation (site) (tableau 28 , annexe 1). Le coefficient de variation a été de 27.10 %, et l'écart type de 1.491.

La variété Rihane a formé des épis de longueur moyenne de 8.06 cm. Dans E1 les épis étaient plus long et ont dépassé ceux formé dans E4 d'environ 3 cm (figure 42).

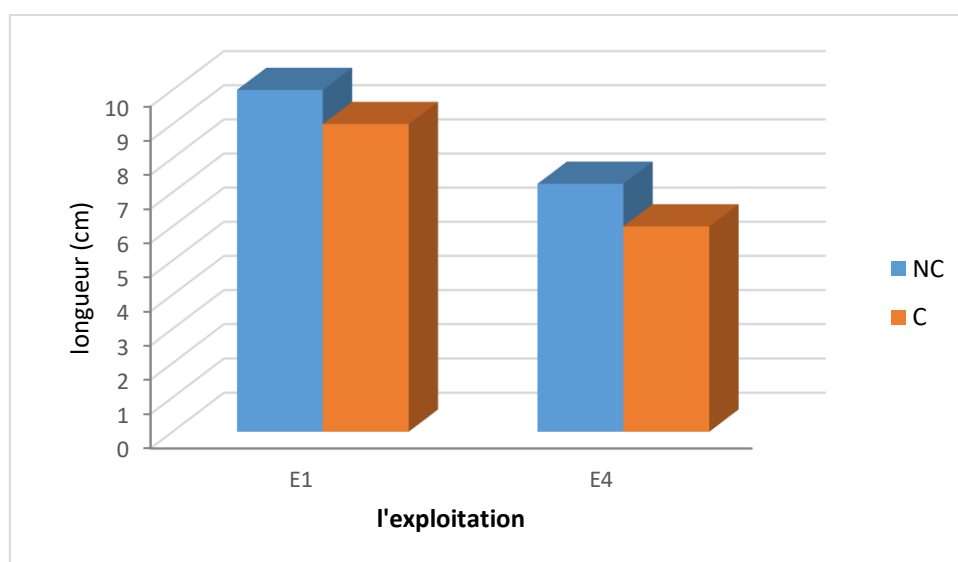


**Figure 42:** Variation de la longueur de l'épi (cm) de la variété Rihane dans les E1 et E4

### 3.1.2. La Longueur des barbes

Aucun effet significatif n'a été montré pour l'effet de coupe et d'interaction exploitation x coupe. L'effet exploitation (site) a présenté des différences hautement significatives. Le facteur coupe n'a pas affecté la longueur des barbes. Le coefficient de variation a été de 20.90 % et l'écart type de 1.68 (tableau 29, annexe 1).

L'exploitation E1 a produit des épis à barbes longues, de 9.5 cm. Ceux de E4 ont atteint 6.6 cm, soit 3 cm de différence. Par contre, une différence d'environ 1 cm a été observée pour les deux traitements, en faveur du non coupé (figure 43).



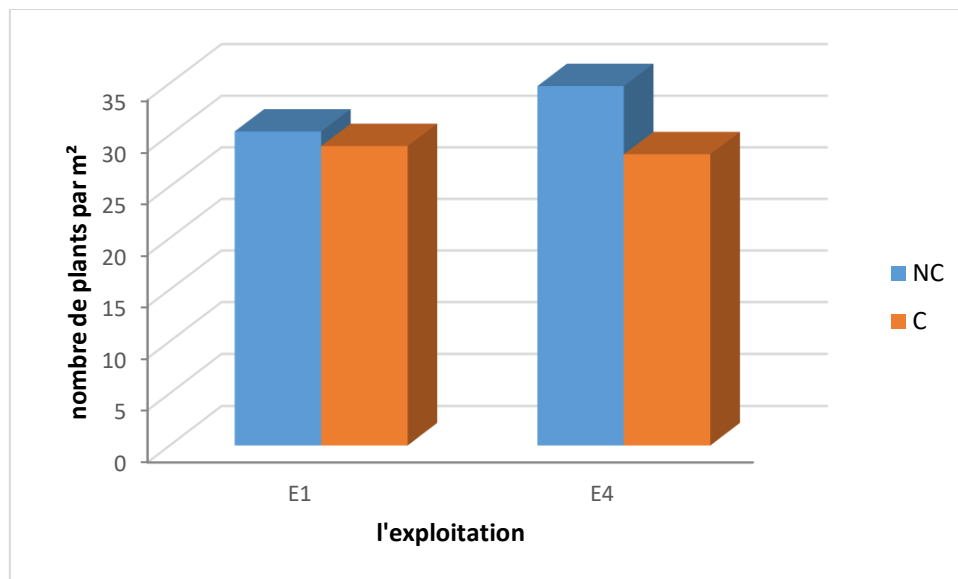
**Figure 43:** Variation de la longueur des barbes (cm) de la variété Rihane dans les exploitations 1 et 4

## 3.2. Les composantes du rendement et le rendement

### 3.2.1 Nombre de plants au mètre carré

L'analyse de la variance n'a pas montré de différences significatives pour les traitements coupés et non coupés. Le coefficient de variation a été de 32.44% et l'écarte type 9.90 (Tableau 30 , annexe 1).

Il est clair que la densité est un caractère élaboré avant la réalisation de la coupe, et ne peut présenter un effet sur le comportement de la variété Rihane (figure 44).

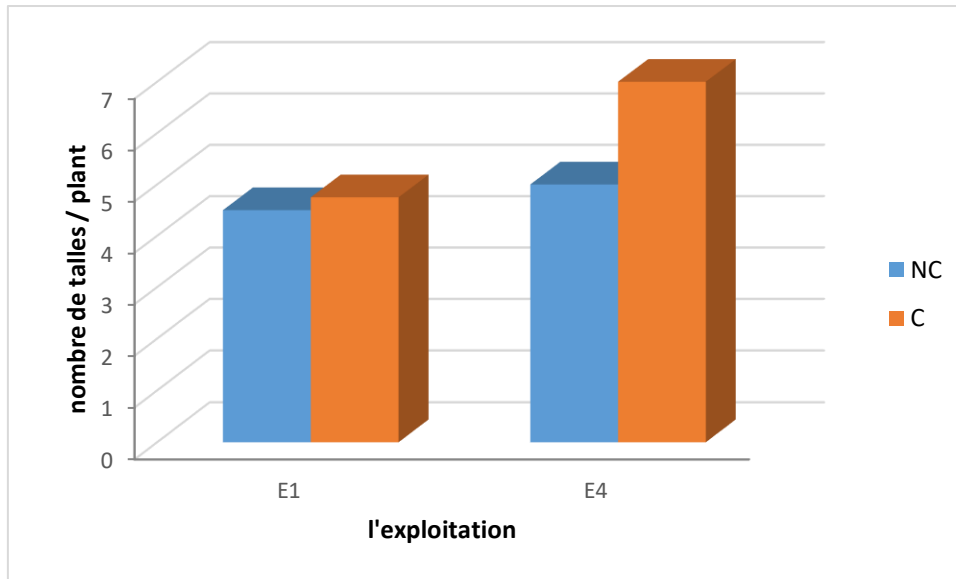


**Figure 44:** Variation de nombre de plants par mètre de la variété Rihane dans les exploitations 1 et 4

### 3.2.2 Nombre de talles par plant

L'analyse de la variance du nombre par plants/m<sup>2</sup> a présenté des différences non significatives de la coupe et de l'interaction. Et nous avons aussi les coefficients de variation sont de 28.80 % et écarte type 1.53 (tableau 31 , annexe 1).

Dans le Nombre de Talle, le résultat final de Mazrir dans le bloc coupé était supérieur au pourcentage enregistré à Ouled Mansour (figure 45).

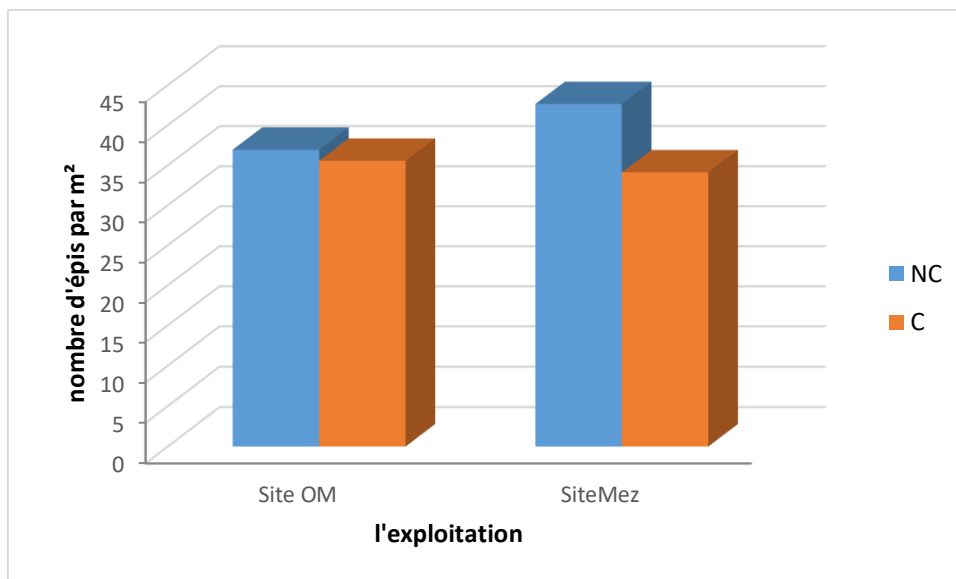


**Figure 45:** Variation de nombre de talles par plant de la variété Rihane dans les exploitations 1 et 4.

### 3.2.4. Nombre d'épis par mètre carré

Le nombre d'épis par mètre carré n'a pas été influencé par l'effet coupe et l'effet site. Variance indique une différence non significative de la coupe et de l'interaction. Le coefficient de variation a été de 23.23 % et l'écarte type de 8.67 (tableau 32 , annexe 1).

Les résultats obtenus montrent que E4 a une densité épis plus élevée que E1. Par contre, l'effet coupe au niveau de E4 a été affecté par la coupe, une réduction de 8 épis a été observée, alors que dans E1 une diminution de 1 épi est notée (figure 46).



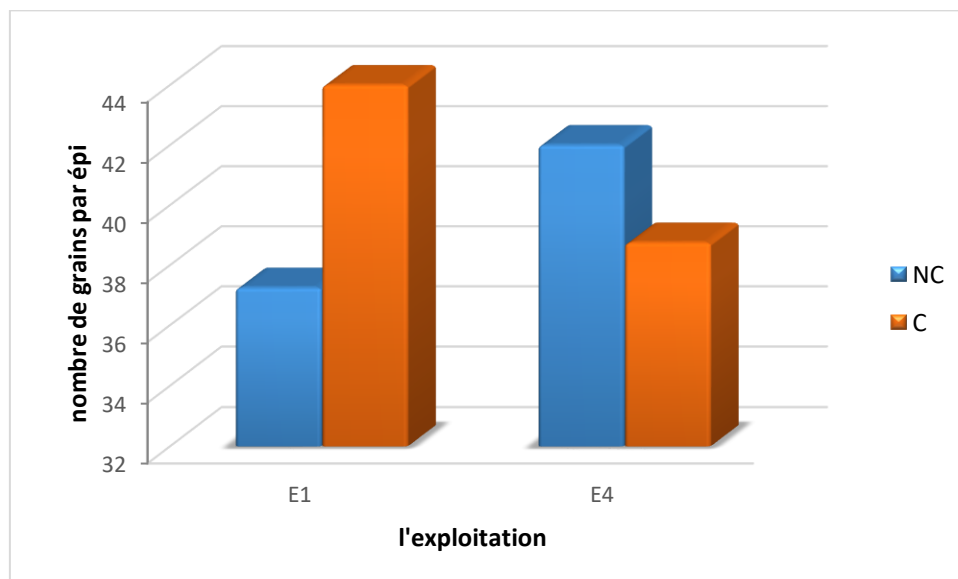
**Figure 46:** Variation de nombre d'épis par mètre carré de la variété Rihane dans les exploitations 1 et 4

### 3.2.3 Nombre de grains par épi

Le nombre de grains par épi n'a pas été affecté par le traitement coupe ni par le traitement exploitation, l'analyse de la variance a montré l'absence de différences significatives. Par contre l'interaction exploitation (site) x coupe a présenté des différences hautement significatives (tableau 33, annexe 1). Le coefficient de variation a été de 5.11 % et l'écart type de 2.068.

Le nombre de grains par épi a été élevé chez E1 et dans le traitement coupé avec 44 grains par épi, cette fertilité a diminué dans le traitement non coupé de 6 grains. Par contre, E4 a réalisé le nombre de grains par épi plus élevé dans le traitement non coupé, avec un gain de 3,25 grains (figure 47).

L'effet grains par épi est important pour la stabilité du rendement grains. La fertilité de l'épi est liée aux conditions climatiques, notamment au stade gonflement. Le froid ultérieur, la sécheresse et la chaleur précoce peuvent entraîner l'infertilité des grains de pollen et la destruction des ovaires.



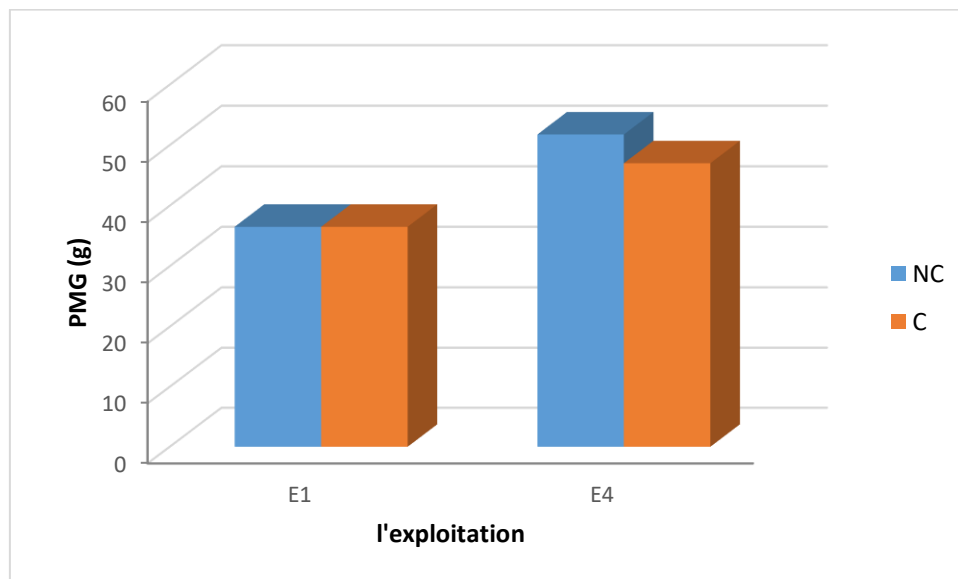
**Figure 47:** Variation de nombre du nombre de grains par épi de la variété Rihane dans les exploitations 1 et 4.

### 3.2.5 Poids de mille grains

Le poids de mille grains (PMG), après analyse de la variance, a présenté une différence très hautement significative du traitement exploitation (site), et significative pour le traitement coupe et l'interaction exploitation x coupe. Le coefficient de variation a été de 4.82%, l'écarte type 2.07 (Tableau 34 , annexe1).

La coupe réalisée sur Rihane dans E1 n'a pas affecté le PMG, étant donné l'égalité du résultat obtenu, soit 36,5 g. Par contre, la coupe de la plante au stade début montaison a affecté le PMG dans E4, une perte d'environ 5g est notée dans les parcelles coupées (figure 48).

Le PMG entre les deux sites a été en faveur de la variété Rihane conduite dans E4, qui a réalisé un PMG de 49,37 g, E1 a réalisé 36,5 g, soit une différence de 12,87 g.

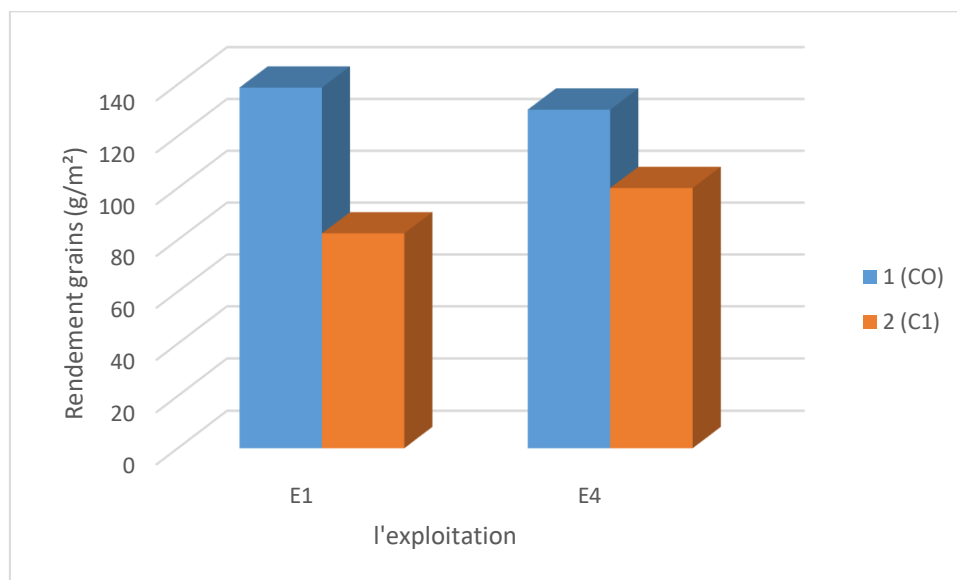


**Figure 48:** Variation du Poids de mille grains de la variété Rihane dans les exploitations E1 et E4.

### 3.3. Rendement en grains réel

L'analyse de la variance du rendement en grains réel a indiqué l'absence de différences significative du traitement exploitation (site). Par contre l'effet coupe a été présenté des différences significative, et une interaction des deux traitements hautement significative (Tableau 35 , annexe 1). Le coefficient de variation a été de 8.78%, et l'écarte type de 9.907.

Les résultats obtenus, grâce à cette étude, ont montré que le rendement en grains réel dans la région E4 a été élevé (110.62 g/m<sup>2</sup>) par rapport à E1 (115.12 g/m<sup>2</sup>). Toutefois l'effet coupe semble affecté la variété Rihane, dans les deux exploitations (figure 49). Les pertes liées à la coupe sont estimées à 43,25 g/m<sup>2</sup>. les pertes de rendements dans E1 sont plus élevées 56,25 g/m<sup>2</sup>, et ont été de 30,25 dans E4.



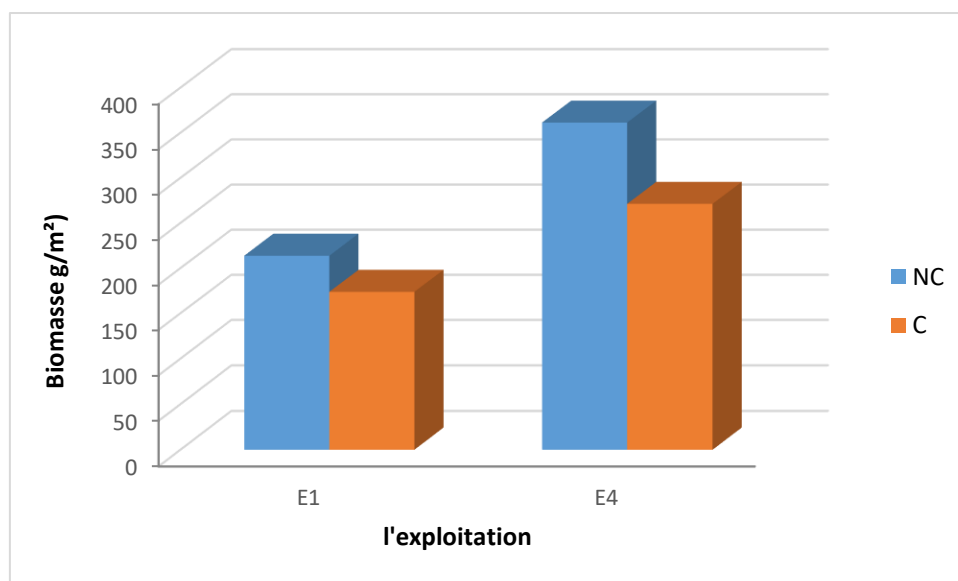
**Figure 49:** Variation du Rendement en grains réel de la variété Rihane dans les exploitations E1 et E4.

### 3.3.2. Biomasse aérienne à maturité

#### 3.3.2.1. Tige

Après analyse de la variance de la biomasse aérienne des tiges et feuilles a montré la présence de différences très hautement significatives pour l'effet exploitation (site), le traitement coupe a présenté des différences significatives. L'interaction exploitation x coupe n'a pas montré de différences significatives entre les traitements. Le coefficient de variation a été de 16.60% et l'écart type a été de 42.331 (Tableau 36, annexe 1).

Nous remarquons, à travers les résultats que nous avons obtenu, que la biomasse aérienne des tiges dans E4 a été plus élevée, et a dépassé E1 122,5 g/m<sup>2</sup> (figure 50). l'effet coupe semble affecter la production de MS des tiges, les pertes les plus élevées sont observées à E1, avec 40 g/m<sup>2</sup>. E4 a perdu une biomasse après coupe, évaluée à 90 g/m<sup>2</sup>.

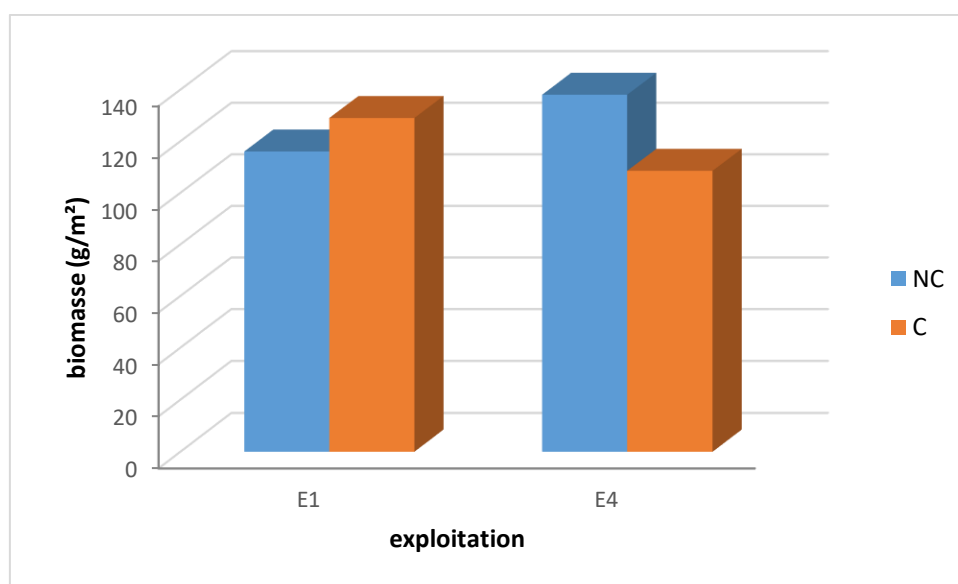


**Figure 50:** Variation de la biomasse aérienne de tige de la variété Rihane dans les exploitations E1 et E4.

### 3.3.2.2. Biomasse épis

Après analyse de la variance des résultats de la biomasse épis a montré un effet exploitation (site) et coupe non significatif, par contre l'interaction exploitation x coupe a montré des différences significatives. Le coefficient de variation a été de 13.89 %, et l'écart type de 17.068. (Tableau 37, annexe 1).

La biomasse des épis produite a été très affectée par la coupe. En effet, E4 a perdu 29,5 g/m<sup>2</sup>, par contre, après coupe, Rihane a gagné 13 g/m<sup>2</sup> à E1 (figure 51).

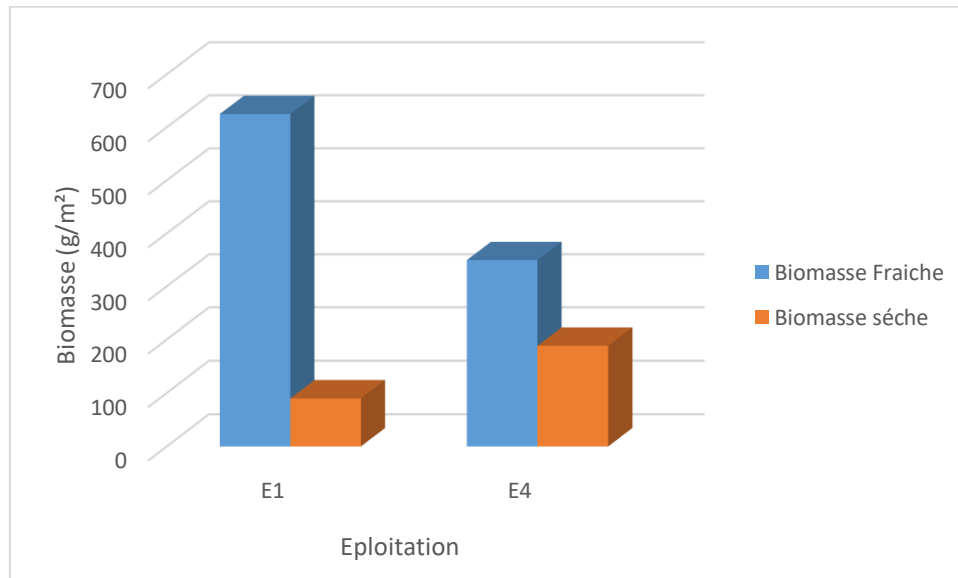


**Figure 51:** Variation de la biomasse aérienne des épis de la variété Rihane dans les exploitations E1 et E4.

### 3.4. Rendement de la biomasse après coupe (déprimage)

Le traitement statistique des résultats obtenus a montré l'existence de différences significatives pour la biomasse fraîche et sèche .

Le déprimage de la variété Rihane a permis une production en biomasse fraîche élevé au niveau de E1 avec  $625 \text{ g/m}^2$ , contre seulement  $349,5$  dans E4. Par contre, la biomasse sèche a été élevée dans E4, et a dépassé E1 d'environ  $98,32 \text{ g/m}^2$  (figure 52).



**Figure 52:** Variation de la biomasse fraîche et sèche de la variété Rihane après coupe (déprimage) dans les exploitations E1 et E4.

A travers les résultats, on constate que la biomasse sèche après coupe dans la région d'ouled Mansour est faible par rapport à la biomasse sèche après coupe dans la région de Mazrir.

***Conclusion***

***générale***

## Conclusion générale

Dans le but d'étudier la double exploitation de l'orge dans la région de M'sila, nous avons choisi trois quatre exploitations agricoles et deux variétés d'orge, Saida et Rihane, à savoir chez quelques agriculteurs de la région de M'sila (Khattoti Sed El Djir. Mezrir et Ouled Mansour).

Nous avons pu tirer les conclusions suivantes :

Le rendement de l'orge a été différent, en fonction de la variété (Saida ou Raihan) dans chaque exploitation.

L'orge coupée a donné des rendements plus élevés que l'orge non coupée (témoin), que ce soit pour le nombre d'épis par m<sup>2</sup>, le nombre de grains par épi et même pour le poids de mille grains (1000 grains).

Le déprimage de l'orge a amélioré le tallage et permis une augmentation de rendement. il constitue une ressource fourragère verte précoce, même en conditions semi-aride, et sert de relais à la paille et les concentrés dans le calendrier fourrager.

Les résultats que nous avons obtenus pourraient constituer des éléments d'informations de base pour un programme de sélection de lignée d'orge ayant une bonne aptitude à la double exploitation.

***Référence***  
***bibliographique***

**REFERANCE BIBLIGRAPHIQUE**

- Abbas, K., & Abdelguerfi, A. (2005). Perspectives d'avenir de la jachère Abbas, K., & Abdelguerfi, A. (2005). Perspectives d'avenir de la jachère pâturée dans les zones céréalières semi-arides. Fourrages, 184, 533-546.
- Abbas, K., & Abdelguerfi, A. (2005). Perspectives d'avenir de la jachère pâturée dans les zones céréalières semi-arides. Fourrages, 184, 533-546.
- Abderrahim. T., & Aiman, N. (2021). Raisonnement de la fertilisation azotée phospho-potassique (NPK) de la culture de blé dur (*Triticum durum* Desf.)(variété vitron) dans la région de Guelma.
- Adjel, F. (2018). Analyse de la tolérance de l'orge *Hordeum vulgare* L. au stress salin (Doctoral dissertation).
- ANDREW C. , KAREN P. S. , IRENE A. G. , ALEXANDER A. C. , CATHY H. , JOHN W. et PETER M. , 2017. The agronomic performance and nutritional content of oat and barley varieties grown in a northern maritime environment depends on variety and growing conditions . *Journal of Cereal Science* . Volume 74. P : 1-10 .
- Anonyme .(1997). Directive sur la bonne pratique phytosanitaire Bulletin OEPP. No 24 : p.233- 240.
- Anonyme 1 : site scientifique [http://eap.mcgill.ca/CPC\\_11\\_F.htm](http://eap.mcgill.ca/CPC_11_F.htm)
- Anonyme 2 : site [http://fr.wikipedia.org/wiki/Gibberella\\_avenacea](http://fr.wikipedia.org/wiki/Gibberella_avenacea)
- Anonyme 3 : Amélioration des céréales pour la tolérance à la sécheresse et la résistance aux maladies, Cas de l'orge : Sélection de nouvelles lignées d'orge résistantes à l'helminthosporiose ; Institut National de la Recherche Agronomique d'Algérie .
- Anonyme 4. (2015) : site [http://www.natural-mystic.fr/conseils\\_culture/871-les-maladies-cryptogamique.html](http://www.natural-mystic.fr/conseils_culture/871-les-maladies-cryptogamique.html)
- Anonyme 4.(2014).conseille de culture:les maladie cryptogamique.en ligne). consulté le 20.04.2014..adresse URL[http://www.natural-mystic.fr/conseils\\_culture/871-les-maladies-cryptogamique.html](http://www.natural-mystic.fr/conseils_culture/871-les-maladies-cryptogamique.html)
- Anonyme 5 : <http://www.doctorfungus.org/thefungi/absidia.htm>
- ANONYME, (1981).-la rousse agricole.Ed.Paris,1207 P.Aubert C.,1977. L'agriculture biologique pourquoi et comment la pratiquer .4ème édition , Ed.Agridécisions, paris,383 p.

- Anonyme,( 2002) . Extrait du Guide agronomique des grandes cultures.Ontario Canada.
- Anonyme.(2001).Dynamique de propagation de la rhynchosporiose ,orge. The chimicalcompagny.
- ANTONIO J. , ROXANA S. et GUSTAVO A. , 2014. Is time to flowering in wheat and barley influenced by nitrogen . A critical appraisal of recent published reports . European Journal of Agronomy . Volume 54. March 2014. P : 40-46.
- Atanasiu N. et al. (eds.), Düngung der Kulturpflanzen © Springer-Verlag / Wien 1965 » “Coïc, Y. (1965). L’Orge. In Düngung der Kulturpflanzen (pp. 269-282). Springer, Vienna».
- Bafs.O.(2008).Dynamique de propagation de la rhynchosporiose, the chimicalcompany october2008.p3-4.
- Bahlouli F. , Bouzerzour Benmahamed A. , Hassous KL . , 2005. Selection of high yielding and risk efficient durum wheat ( Triticum durum Desf . ) cultivars under semis arid conditions . Pak.J. Agron . 4 : 360-365 .
- Bailey, K. L. (1996). Diseases under conservation tillage systems. Canadian Journal of Plant Science, 76(4), 635-639.
- Barrault, G. (1989). L'helminthosporiose de l'orge causée par *Drechslera teres* (Doctoral dissertation, Toulouse, INPT
- Beauval,E.versavaud,C.Theau,J.P.(2017
- Ben Ghanem, H., Najar, A., Udupa, S., Kumari, S. G., Amri, A., Rezgui, S., ... & Tsivelikas, A. L. (2018). Exploiting intra-cultivar variation to select for Barley yellow dwarf virus-PAV (BYDV-PAV) resistance in barley. Canadian Journal of °Plant Science, 98(4), 930-946.
- Benbrook C.M., Groth E., Halloran J.M., Hansen M.K. and Marquardt S. (1996). Pest management at the crossroads, Consumers Union, Yonkers. 272.
- BENDJOUDI, R., & DEHIMI, H. (2020). Etude des méthodes d’isolement et d’identification de quelques champignons de stockage des céréales (Doctoral dissertation, UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF-M’SILA).
- Benhamou N. and Chet.L. (1996). Parasitism of sclerotia of *Sclerotium rolfsii* by *Trichoderma harzianum* ultrastructural and cytochemical aspects of the interaction. Phytopathology 86, p. 405-416.

- BENLARIBI M. , MONNEVEUX P. et GRIGNAC P. , 1990. Etude des caractères d'enracinement et de leur rôle dans l'adaptation au déficit hydrique chez le blé dur ( *Triticum durum* Desf. ) . *Agronomie* . 10 : 305-322
- Benmahammed, A. (2005). Heterosis, transgressions et efficacité de la sélection précoce et retardée de la biomasse, du nombre d'épis et utilisation des indices chez l'orge (*Hordeum vulgare* L.).
- BINGHAM I.J. , HOADS.P . , THOMASW.T.B . et NEWTONA.C . , 2012. Yield response to fungicide of spring barley genotypes differing in disease susceptibility and canopy structure . *Field Crops Research* . Volume 139. P : 9-19 .
- Botton B.,Breton, A.,Fevre ,M.,Gauthir S.,Guy P.H. Larpent J.P. Reymond P.Sanglier J.J.,Vayssier Y , Veau P .(1990). Moisissures utiles et nuisible importance industrielle.2ème édition .maosson collection biotechnologies . p.34-42.
- Bouakaz K et Oussaid Y. (2013). Reconnaissance et identification des principales maladies cryptogamiques du blé et de l'orge. institut national de la protection des végétaux. ISBN : 978-9961-9523-1-3. P.8.19.23.26.25.27.
- Bouchet, R. J. (1965). Problèmes des gelées de printemps. *Agricultural Meteorology*, 2(3), 167-195. »
- Boukhris L. (1992). Identification des bactéries phytopathogènes transmissibles par la semence du blé en algérie. Mémoire Ing. Agro. Département de botanique, INA El harrach, 73 p.
- Boulal, H., Zaghouane, O., El Mourid, M., & Rezgui, S. (2007). Guide pratique de la conduite des céréales d'automne (blés et orge) dans le Maghreb (Algérie, Maroc, Tunisie). TIGC, INRA, ICARDA, Algérie, 176
- BOUZERZOUR H. , ADJABI A. , BENMAHAMED A , HADJSAHRAOU1 N. et HARKATI A. , 2000. Production et adaptations comprimées des variétés de Brachet A. 2018. Fiche-22 : Le déprimage : pâturer tôt et avoir des fourrages de qualité. Guide pâturage : 100 fiches pour répondre à vos questions. Mars 2018. ISBN : 978-2-36343-938-3
- Brink M. , Belay G. , 2006. Ressources végétales de l'Afrique tropicale vol .: 1 Céréales et légumes secs . Ed . PROTA . Pays - Bas . P : 92-93-94-95-96 .

- Brouillard C.(2013).les maladies cryptogamiques et caractéristiques.(en ligne).P consulté le 31.05. 2014 . adresse URL <http://www.rustica.fr/articale-jardin/maladies-et-parasites/maladies-cryptogamique -definition-et-caracteristiques>, 4104. Html
- céréales en zone semi - aride d'altitude . Céréaliculture n ° 37. P : 4-13 .
- Cherif, K., Boudrissa, A., Cherif, M. H., & Harrat, Z. (2012). Un programme social pour la lutte physique contre la leishmaniose cutanée zoonotique dans la wilaya de M'Sila en Algérie. *Santé Publique*, 24(6), 511-522.
- Cherif, K., Boudrissa, A., Cherif, M. H., & Harrat, Z. (2012). Un programme social pour la lutte physique contre la leishmaniose cutanée zoonotique dans la wilaya de M'Sila en Algérie. *Santé Publique*, 24(6),511-522
- CHIARA C. et MARIA V. , 2014.Chapter Five Genetic Control of Reproductive Development in Temperate Cereals . In : Fabio Fornara , Editor ( s ) . *Advances in Botanical Research* . Academic Press . Volume : 72. P : 131-158 .
- Citron, G., & Blondlot, A. (2000). Physiological lodging in spring barley crops. Soft wheat:" Ecoverse" method, its performances for adjusting protection level to lodging risk. *Perspectives Agricoles (France)*.
- COLLIN Fat Coll.2002)-Produire des semences de céréales dans un itinéraire agrobiologique. Ed.ITAB ,Paris,1p.
- COUTURE, L. (1982). Réceptivité de cultivars de céréales de printemps à la contamination des graines sur inflorescence par les *Fusarium* spp. *Canadian Journal of Plant Science*, 62(1), 29-34.
- D'Alteroche F. 2002. Le déprimage pour améliorer la qualité des fourrages. Réussir Bovins Viande.
- De Groot, I. (2004). AD18F Protection des céréales et des légumineuses stockées. Agromisa Foundation
- Debaeke, P. (1997). Le désherbage intégré en grande culture: bases de raisonnement et perspectives
- Dehimat L .(2011). Contribution a l'étude des maladies foliaires des cereales"approche a l'étude Epi demiologique et identification de la jaunisse nanisante de l'orge dans les cereales d'hiver dans les regions de l'est d'Algérie", 1INRAA .2, rue des frères Ouaddek. El Harrach . Alger – Algérie. N°33 Juin (2011)

- DERDER, R. (2019). Contribution à l'étude de la mycoflore transmise par les semences d'orge (Doctoral dissertation).
- Difallah Salim, Rezekallah Fatima et Abbou Assi .(2001).Etude bibliographique de la génétique de la résistance à drechslerateres, Le diplôme des études supérieures en biologie (DES) P.6.
- Difallah.S. (2009). Etudes bibliographique de la génétique de résistance à drechslerateres, Université Mohamed Boudiaf de M'sila Algérie. memoire.p.6-7.
- Djermoun, A. (2009). La production céréalière en Algérie: les principales caractéristiques. Nature & Technology, (1), 45.
- FLATEN O. , BAKKEN K. et RANDBY T. , 2015. The profitability of harvesting grass silages at early maturity stages : An analysis of dairy farming systems in Norway . Agricultural Systems . Volume 136. P : 85-95 .
- Floret, C., & Pontanier, R. (1984). Aridité climatique, aridité édaphique. Bulletin de la Société Botanique de France. Actualités Botaniques, 131(2-4), 265-275.
- Frioud E. 2014. Un bon démarrage grâce au déprimage. Agri hebdomadaire professionnel agricole de la suisse romande.
- GABRIELA L. , DANIEL F. , CALDERINI , GUSTAVO A. et SLAFER , 2004 . Leaf appearance , tillering and their coordination in old and modern barleys from Argentina . Field Crops Research . Volume : 86. P : 23-32 .
- GATE P. et GIBAN M ,2003 – Stades du ble .Ed. ITGC, paris, 68 p
- Gondé, R., & Jussiaux, M. (1980). [A modern agricultural course].9ème édition, Ed. Maison Rustique, paris ,628 p.
- Hadjichristodoulou, A. (1982). Dual-purpose barley.
- HARGAS, H. (2007). Identification et sélection des caractères de résistance à la sécheresse chez le blé dur (*Triticum durum* Desf.) dans les conditions semi-arides des hauts plateaux de Sétif (Doctoral dissertation, INA).
- <http://archaeology.about.com/od/domestications/qt/wheat.htm>
- INRA, .( 2014). Céréales à pailles.Note commune Résistances aux fongicides, .p.3-7
- JOCHEN K. et NILS S. , 2014.Biotechnological approaches to barley improvement . In Biotechnology in Agriculture and Forestry 69. Springer - Verlag Berlin Heidelberg Leonard W. , Et Martin 1973. Cereal Crops . The MacMillan Company . New York . P 478-543 .

- KENZA, B., & MOUFIDA, F. Isolement et identification des champignons antagonistes des champignons phytopathogènes de l'orge.
- Khaldoun, A. (1989). Etude du comportement de l'orge exploitée à double fin. Fourrages (Versailles), (117), 77-88.
- Latiri, K. (2000). Conditions climatiques, production et fertilisation azotée. Durum Wheat Improvement in the Mediterranean Region: New challenges. Options Méditerranéennes, Série A, 40, 591-593.
- Latiri, K. (2000). Conditions climatiques, production et fertilisation azotée. Durum Wheat Improvement in the Mediterranean Region: New challenges. Options Méditerranéennes, Série A, 40, 591-593.
- Lauzon M.(2007). Fusariose de l'épi chez le blé et l'orge.cérom.CanadaNo2.01.p5.
- Léry, F. (1982). Agriculture maghrébine ou méditerranéenne
- Loumi, S. (2019). Effet comparé du travail du sol sur la dynamique des invertébrés sous céréales (Doctoral dissertation, Université Mouloud Mammeri).
- Mukund J. , 2015. Textbook of field Crops . Ed . PHI Learning pvt . LTD . Dehli . P :2 69-278 .
- PAUL A. LAZZERI , HUW D. JONES ( AUTH . ) , HUW D. JONES , PETER R. SHEWRY , 2009. Transgenic Wheat , Barley and Oats : Production and Characterization Protocols . In Methods in Molecular Biology 478. First edition .
- Peteghem, A. V. (2005). Recherche paléobotanique à Pessinonte: l'étude des grains et des fruits (2002-2003). Anatolia antiqua. Eski Anadolu, 13(1), 171-175
- Poisson, G., & Barabé, D. (1998). Architecture de l'appareil végétatif et organisation florale du *Dracontium polyphyllum* L.(Araceae). Editions scientifiques du Muséum.
- R.H.M.Langer & G.D.Hill, 1921 , p"62").
- Rahal-Bouziane, H. (2015). L'orge en Algérie: passé, présent et importance pour la sécurité alimentaire face, aux nouveaux défis." . Recherche Agronomique, 27, 7-9.)
- SABINE T. , RAYMOND D. , SAMAN S. , ROBERT N. , GLENN F. et MICHAEL T. , 2015.Does a freely tillering wheat cultivar benefit more from elevated CO than a restricted tillering cultivar in a water - limited environment . European Journal of Agronomy . Volume 64 . P : 21-28 .

- Sadou, I., Woin, N., Ghogomu, T. R., & Djonmaila, K. M. (2008). Inventaire des insectes ravageurs et vecteurs de la panachure jaune du riz dans les périmètres irrigués de Maga (Extrême Nord Cameroun). *Tropicultura*, 26(2), 84-88.7
- Sadreddine, BEJI (2016). Rendement et qualité de l'orge mixte et du triticales en milieu semi-aride en Tunisie. *Journal africain de la recherche agricole* , 11 (30), 2730-2735.
- SAVIN R. , SLAFER G. , COSSANI M. , ABELEDO G. et SADRAS V. , 2015 Chapter 7- Cereal yield in Mediterranean - type environments : challenging the paradigms on terminal drought . The adaptability of barley vs wheat and the role of nitrogen fertilization In *Crop Physiology ( Second Edition )* . Academic Press . San Diego . P : 141-158 .
- SERGIO N. , DANERI - CASTRO BIRTE SVENSSON , THOMAS H. et ROBERTS , 2016. Barley germination : Spatio - temporal considerations for designing and interpreting ; omics ; experiments . *Journal of Cereal Science* . Volume 70. P : 29-37
- SHEWRY P. et ULLRICH S. , 2014. Barley second edition . A volume in American Associate of Cereal Chemists International . Chemistry and Technology . AACCC International . Published by Elsevier Inc. United state of America . P : 322 .
- Sigaut, F. (1976, May). Le labour, qu'est-ce que c'est?. In *Annales ESC* (Vol. 31, pp. 631-643).
- Simon, J. C., & Delecolle, R. (1983). Recherche des facteurs responsables du déclenchement du tallage chez le ray-grass d'Italie (*Lolium multiflorum* Lam.) en conditions naturelles. *Agronomie*, 3(7), 621-628.
- Soltner D. , 1998. Les grandes productions végétales . Éditions Sciences et techniques agricoles .
- Soltner D. , 2005. Les grandes productions végétales . 20eme édition . Collection science et techniques . P : 303-308 . - STEVEN E. et ULLRICH , 2011. Barley : Production , Improvement and Uses ( World Agriculture Series ) . Published by Wiley – Blackwell Lacroix. M.,( 2008).Maladies des céréales et de la luzerne, agronome-phytopathologiste.
- Soltner D.( 1995).Les grandes productions végétales.18eme édition sciences et technique agricoles .471p. . In benchabane K.D. et Ould-mekhloufi L. 1988. Evaluation phénologique de quelques variétés d'orge ( *hordeumvulgare* L.) et leur sensibilité vis-à-vis de *drechsleragraminea* Rab.Mém. Ing Agro.INA.El-harrach.p7.

- Taibi Warda, M. Yassine Mahdad, S.B. Suheil Gaouar, 2016, P "10")
- Tambussi, EA, Nogues, S., Ferrio, P., Voltas, J., & Araus, JL (2005). Un potentiel de rendement plus élevé améliore-t-il les performances de l'orge dans les conditions méditerranéennes : Une étude de cas. Recherche sur les grandes cultures, 91 (2-3), 149-160.
- Zella, L., Smadhi, D., Semiani, M., Chabane, A., & Fedjer, Z. (2015). L'IRRIGATION DES CÉRÉALES EN ALGÉRIE: QUELS SCENARIO ENVISAGÉS?. Recherche Agronomique, 17(27), 92-101.
- ZOUANEANEANE O.,BOUFENAR-ZAGOUANE F . et YOUSFI M . 2008 –La prouduction de semences des céréales à paille en Algérie . Ed.ITGC.CNCC,138
- ZOUAOUI, A. (2008). Evaluation de l'aptitude culturale pour le blé dur (*Triticum durum* Desf. var MBB) et l'orge (*Hordeum vulgare*. L var. Saïda) des terres des Hautes Plaines Constantinoises (Doctoral dissertation, INA).

# ***Annexe***

## Annexe 1 :

Tableau 1 : analyse de variance de l' Hauteur de la tige (cm)

	SS	DF	MS	F	PROB	Sdt	C.V.
VAR.TOTAL	809,5	7	115,643				
VAR.FACTOR 1	512	1	512	307,196	0,00025		
VAR.BLOCKS	292,5	3	97,5	58,499	0,00341		
RESIDUAL 1	5	3	1,667			1,291	3,42%

Tableau 2 : Analyse de la variance de la longueur d'épi

	SS	DF	MS	F	PROB	Sdt	C.V.
VAR.TOTAL	21,875	7	3,125				
VAR.FACTOR 1	0,125	1	0,125	0,03	0,86649		
VAR.BLOCKS	9,375	3	3,125	0,758	0,58793		
RESIDUAL 1	12,375	3	4,125			2,031	30,66%

Tableau 3 : Analyse de la variance de la longueur des barbes

	SS	DF	MS	F	PROB	Sdt	C.V.
VAR.TOTAL	5,5	7	0,786				
VAR.FACTOR 1	0	1	0	0	0,99		
VAR.BLOCKS	0,5	3	0,167	0,1	0,9545		
RESIDUAL 1	5	3	1,667			1,291	12,60%

Tableau 4 : Analyse de la variance de nombre de plants/m<sup>2</sup>

	SS	DF	MS	F	PROB	Sdt	C.V.
VAR.TOTAL	769,612	7	109,945				
VAR.FACTOR 1	43,571	1	43,571	0,467	0,54586		
VAR.BLOCKS	446,028	3	148,676	1,593	0,35514		
RESIDUAL 1	280,012	3	93,337			9,661	18,85%

**Tableau 5 :** Analyse de la variance de nombre de talles/plant

	SS	DF	MS	F	PROB	Sdt	C.V.
VAR.TOTAL	35,5	7	5,071				
VAR.FACTOR 1	4,5	1	4,5	0,474	0,54313		
VAR.BLOCKS	2,5	3	0,833	0,088	0,9619		
RESIDUAL 1	28,5	3	9,5			3,082	25,16%

**Tableau 6 :** Analyse de la variance de nombre d'épis/m<sup>2</sup>

	SS	DF	MS	F	PROB	Sdt	C.V.
VAR.TOTAL	133,563	7	19,08				
VAR.FACTOR 1	17,97	1	17,97	0,496	0,5346		
VAR.BLOCKS	6,827	3	2,276	0,063	0,97612		
RESIDUAL 1	108,765	3	36,255			6,021	11,51%

**Tableau 7 :** Analyse de la variance de nombre de grains par épis

	SS	DF	MS	F	PROB	Sdt	C.V.
VAR.TOTAL	85,5	7	12,214				
VAR.FACTOR 1	8	1	8	0,558	0,51179		
VAR.BLOCKS	34,5	3	11,5	0,802	0,57002		
RESIDUAL 1	43	3	14,333			3,786	9,18%

**Tableau 8 :** Analyse de la variance de poids de mille grains

	SS	DF	MS	F	PROB	Sdt	C.V.
VAR.TOTAL	161,5	7	23,071				
VAR.FACTOR 1	2	1	2	0,082	0,78637		
VAR.BLOCKS	86,5	3	28,833	1,185	0,44592		
RESIDUAL 1	73	3	24,333			4,933	13,07%

**Tableau 9 :** Analyse de la variance de rendement en gains réel

	SS	DF	MS	F	PROB	Sdt	C.V.
VAR.TOTAL	1237,5	7	176,786				
VAR.FACTOR 1	8	1	8	0,153	0,71835		
VAR.BLOCKS	1072,5	3	357,5	6,831	0,07482		
RESIDUAL 1	157	3	52,333			7,234	5,39%

**Tableau 10** : Analyse de la variance de la biomasse aérienne Tige

	SS	DF	MS	F	PROB	Sdt	C.V.
VAR.TOTAL	11766	7	1680,857				
VAR.FACTOR 1	4512,5	1	4512,5	6,589	0,08166		
VAR.BLOCKS	5199	3	1733	2,531	0,23249		
RESIDUAL 1	2054,5	3	684,833			26,169	15,58%

**Tableau 11**: Analyse de la variance de la biomasse aérienne L'epis

	SS	DF	MS	F	PROB	Sdt	C.V.
VAR.TOTAL	1927,5	7	275,357				
VAR.FACTOR 1	84,5	1	84,5	1,129	0,36733		
VAR.BLOCKS	1618,5	3	539,5	7,209	0,06987		
RESIDUAL 1	224,5	3	74,833			8,651	5,84%

**Tableau 12** : Analyse de la variance de ma matière verte après fauche

	SS	DF	MS	F	PROB	Sdt	C.V.
VAR.TOTAL	283541,3	7	40505,9				
VAR.FACTOR 1	253915,4	1	253915,4	51,424	0,00054		
RESIDUAL 1	29625,86	6	4937,643			70,268	39,18%

**Tableau 13** : Analyse de la variance de ma matière sèche après fauche

	SS	DF	MS	F	PROB	Sdt	C.V.
VAR.TOTAL	35059,88	7	5008,554				
VAR.FACTOR 1	11628,13	1	11628,13	2,978	0,13321		
RESIDUAL 1	23431,75	6	3905,292			62,492	47,21%

**Tableau 14** : Analyse de la variance de la hauteur de la tige

	SS	DF	MS	F	PROB	Sdt	C.V.
VAR.TOTAL	4748	7	678,286				
VAR.FACTOR 1	220,5	1	220,5	0,292	0,6119		
RESIDUAL 1	4527,5	6	754,583			27,47	39,52%

**Tableau 15** : Analyse de la variance de la longueur d'ép

	SS	DF	MS	F	PROB	Sdt	C.V.
VAR.TOTAL	5206,875	7	743,839				
VAR.FACTOR 1	406,125	1	406,125	0,508	0,50775		
RESIDUAL 1	4800,75	6	800,125			28,286	34,03%

**Tableau 16** : Analyse de la variance de la longueur des barbes

	SS	DF	MS	F	PROB	Sdt	C.V.
VAR.TOTAL	22	7	3,143				
VAR.FACTOR 1	2	1	2	0,6	0,47248		
RESIDUAL 1	20	6	3,333			1,826	21,48%

**Tableau 17** : Analyse de la variance de nombre de plants/m<sup>2</sup>

	SS	DF	MS	F	PROB	Sdt	C.V.
VAR.TOTAL	399,045	7	57,006				
VAR.FACTOR 1	51,613	1	51,613	0,891	0,38427		
RESIDUAL 1	347,432	6	57,905			7,61	23,27%

**Tableau 18** : Analyse de la variance de nombre de talles/plant

	SS	DF	MS	F	PROB	Sdt	C.V.
VAR.TOTAL	10	7	1,429				
VAR.FACTOR 1	0,5	1	0,5	0,316	0,5985		
RESIDUAL 1	9,5	6	1,583			1,258	35,95%

**Tableau 19** : Analyse de la variance de nombre d'épis/m<sup>2</sup>

	SS	DF	MS	F	PROB	Sdt	C.V.
VAR.TOTAL	342,361	7	48,909				
VAR.FACTOR 1	22,245	1	22,245	0,417	0,54715		
RESIDUAL 1	320,116	6	53,353			7,304	21,12%

**Tableau 20** : Analyse de la variance de nombre de grains par épis

	SS	DF	MS	F	PROB	Sdt	C.V.
VAR.TOTAL	196	7	28				
VAR.FACTOR 1	72	1	72	3,484	0,1093		
RESIDUAL 1	124	6	20,667			4,546	16,84%

**Tableau 21** : Analyse de la variance de poids de mille grains

	SS	DF	MS	F	PROB	Sdt	C.V.
VAR.TOTAL	23,875	7	3,411				
VAR.FACTOR 1	3,125	1	3,125	0,904	0,38114		
RESIDUAL 1	20,75	6	3,458			1,86	4,69%

**Tableau 22** : Analyse de la variance de rendement en gains réel

	SS	DF	MS	F	PROB	Sdt	C.V.
VAR.TOTAL	748	7	106,857				
VAR.FACTOR 1	8	1	8	0,065	0,80166		
RESIDUAL 1	740	6	123,333			11,106	9,03%

**Tableau 23**: Analyse de la variance de la biomasse aérienne de tige

	SS	DF	MS	F	PROB	Sdt	C.V.
VAR.TOTAL	41464	7	5923,428				
VAR.FACTOR 1	7320,496	1	7320,496	1,286	0,30064		
RESIDUAL 1	34143,5	6	5690,583			75,436	27,53%

**Tableau 24** : Analyse de la variance de la biomasse aérienne de l'épi

	SS	DF	MS	F	PROB	Sdt	C.V.
VAR.TOTAL	699,875	7	99,982				
VAR.FACTOR 1	0,125	1	0,125	0,001	0,97346		
RESIDUAL 1	699,75	6	116,625			10,799	8,16%

**Tableau 25** : Analyse de la variance de ma matière verte après fauche

	SS	DF	MS	F	PROB	Sdt	C.V.
VAR.TOTAL	283541,3	7	40505,9				
VAR.FACTOR 1	253915,4	1	253915,4	51,424	0,00054		
RESIDUAL 1	29625,86	6	4937,643			70,268	39,18%

**Tableau 26** : Analyse de la variance de ma matière sèche après fauche

	SS	DF	MS	F	PROB	Sdt	C.V.
VAR.TOTAL	35059,88	7	5008,554				
VAR.FACTOR 1	11628,13	1	11628,13	2,978	0,13321		
RESIDUAL 1	23431,75	6	3905,292			62,492	47,21%

**Tableau 27** : Analyse de la variance de la hauteur de la tige

	SS	DF	MS	F	PROB	Sdt	C.V.
VAR.TOTAL	2155	15	143,667				
VAR.FACTOR 1	729	1	729	10,276	0,01055		
VAR.FACTOR 2	25	1	25	0,352	0,57282		
VAR.BETWEEN F1*2	25	1	25	0,352	0,57282		
VAR.BLOCKS	737,5	3	245,833	3,465	0,06404		
RESIDUAL 1	638,5	9	70,944			8,423	18,02%

**Tableau 28** : Analyse de la variance de la longueur d'épi

	SS	DF	MS	F	PROB	Sdt	C.V.
VAR.TOTAL	34	15	2,267				
VAR.FACTOR 1	4	1	4	1,8	0,2109		
VAR.FACTOR 2	2,25	1	2,25	1,013	0,34255		
VAR.BETWEEN F1*2	0,25	1	0,25	0,113	0,74269		
VAR.BLOCKS	7,5	3	2,5	1,125	0,39029		
RESIDUAL 1	20	9	2,222			1,491	27,10%

**Tableau 29**: Analyse de la variance de la longueur des barbes

	SS	DF	MS	F	PROB	Sdt	C.V.
VAR.TOTAL	72,938	15	4,863				
VAR.FACTOR 1	33,063	1	33,063	11,641	0,00766		
VAR.FACTOR 2	5,063	1	5,063	1,782	0,213		
VAR.BETWEEN F1*2	0,062	1	0,062	0,022	0,88009		
VAR.BLOCKS	9,188	3	3,063	1,078	0,40728		
RESIDUAL 1	25,562	9	2,84			1,685	20,90%

**Tableau 30** : Analyse de la variance de nombre de plants/m<sup>2</sup>

	SS	DF	MS	F	PROB	Sdt	C.V.
VAR.TOTAL	1397,857	15	93,19				
VAR.FACTOR 1	12,96	1	12,96	0,132	0,72349		
VAR.FACTOR 2	64,4	1	64,4	0,657	0,44329		
VAR.BETWEEN F1*2	26,988	1	26,988	0,275	0,61691		
VAR.BLOCKS	411,018	3	137,006	1,397	0,30587		
RESIDUAL 1	882,49	9	98,054			9,902	32,44%

**Tableau 31** : Analyse de la variance de nombre de talles/plant

	SS	DF	MS	F	PROB	Sdt	C.V.
VAR.TOTAL	41,438	15	2,763				
VAR.FACTOR 1	7,563	1	7,563	3,231	0,10316		
VAR.FACTOR 2	5,063	1	5,063	2,163	0,17309		
VAR.BETWEEN F1*2	3,063	1	3,063	1,309	0,28231		
VAR.BLOCKS	4,688	3	1,563	0,668	0,59526		
RESIDUAL 1	21,063	9	2,34			1,53	28,80%

**Tableau 32** : Analyse de la variance de nombre d'épis/m<sup>2</sup>

	SS	DF	MS	F	PROB	Sdt	C.V.
VAR.TOTAL	1303,21	15	86,881				
VAR.FACTOR 1	18,148	1	18,148	0,241	0,63856		
VAR.FACTOR 2	98,208	1	98,208	1,306	0,28272		
VAR.BETWEEN F1*2	51,266	1	51,266	0,682	0,43477		
VAR.BLOCKS	458,963	3	152,988	2,035	0,17898		
RESIDUAL 1	676,625	9	75,181			8,671	23,23%

**Tableau 33** : Analyse de la variance de nombre de grains par épis

	SS	DF	MS	F	PROB	Sdt	C.V.
VAR.TOTAL	216	15	14,4				
VAR.FACTOR 1	0,25	1	0,25	0,058	0,8088		
VAR.FACTOR 2	12,25	1	12,25	2,864	0,12216		
VAR.BETWEEN F1*2	100	1	100	23,377	0,00101		
VAR.BLOCKS	65	3	21,667	5,065	0,02533		
RESIDUAL 1	38,5	9	4,278			2,068	5,11%

**Tableau 34** : Analyse de la variance de poids de mille grain

	SS	DF	MS	F	PROB	Sdt	C.V.
VAR.TOTAL	796,938	15	53,129				
VAR.FACTOR 1	663,063	1	663,063	154,75	0		
VAR.FACTOR 2	22,563	1	22,563	5,266	0,04585		
VAR.BETWEEN F1*2	22,563	1	22,563	5,266	0,04585		
VAR.BLOCKS	50,188	3	16,729	3,904	0,04866		
RESIDUAL 1	38,563	9	4,285			2,07	4,82%

**Tableau 35** : Analyse de la variance de rendement en gains réel

	SS	DF	MS	F	PROB	Sdt	C.V.
VAR.TOTAL	10149,75	15	676,65				
VAR.FACTOR 1	81	1	81	0,825	0,39063		
VAR.FACTOR 2	7482,25	1	7482,25	76,241	0,00002		
VAR.BETWEEN F1*2	676	1	676	6,888	0,02674		
VAR.BLOCKS	1027,25	3	342,417	3,489	0,06306		
RESIDUAL 1	883,25	9	98,139			9,907	8,78%

**Tableau 36** : Analyse de la variance de la biomasse aérienne de tige

	SS	DF	MS	F	PROB	Sdt	C.V.
VAR.TOTAL	133646	15	8909,733				
VAR.FACTOR 1	60025	1	60025	33,498	0,00031		
VAR.FACTOR 2	16900	1	16900	9,431	0,01304		
VAR.BETWEEN F1*2	2500	1	2500	1,395	0,26753		
VAR.BLOCKS	38094	3	12698	7,086	0,00987		
RESIDUAL 1	16127	9	1791,889			42,331	16,60%

**Tableau 37** : Analyse de la variance de la biomasse aérienne de l'épi

	SS	DF	MS	F	PROB	Sdt	C.V.
VAR.TOTAL	9131,751	15	608,783				
VAR.FACTOR 1	2,251	1	2,251	0,008	0,92936		
VAR.FACTOR 2	272,251	1	272,251	0,935	0,3613		
VAR.BETWEEN F1*2	1806,249	1	1806,249	6,201	0,0333		
VAR.BLOCKS	4429,251	3	1476,417	5,068	0,02529		
RESIDUAL 1	2621,749	9	291,306			17,068	13,89%

**Tableau 38** : Analyse de la variance de ma matière verte après fauche

	SS	DF	MS	F	PROB	Sdt	C.V.
VAR.TOTAL	259499,5	7	37071,36				
VAR.FACTOR 1	151800,5	1	151800,5	8,457	0,02673		
RESIDUAL 1	107699	6	17949,83			133,977	27,50%

**Tableau 39** : Analyse de la variance de ma matière sèche après fauche

	SS	DF	MS	F	PROB	Sdt	C.V.
VAR.TOTAL	35827,53	7	5118,218				
VAR.FACTOR 1	19334,63	1	19334,63	7,034	0,03727		
RESIDUAL 1	16492,9	6	2748,816			52,429	37,76%

**Annexe2 :****Tableau 1 :** Moyennes du Hauteur de la tige (cm)

NC	C
45,75	29,75

**Tableau 2 :** Moyennes du la longueur d'épi

NC	C
6,5	6,75

**Tableau 3 :** Moyennes du longueur des barbes

NC	C
10,25	10,25

**Tableau 4 :** Moyennes du nombre de plants/m<sup>2</sup>

NC	C
53,58	48,912

**Tableau 5 :** Moyennes du nombre de talles/plant

NC	C
11,5	13

**Tableau 6 :** Moyennes du nombre d'épis/m<sup>2</sup>

NC	C
53,825	50,827

**Tableau 7** Moyennes du nombre de grains par épis

NC	C
42,25	40,25

**Tableau 8 :** Moyennes du poids de mille grains

NC	C
37,25	38,25

**Tableau 9 :** Moyennes du rendement en gains réel

NC	C
133,25	135,25

**Tableau 10:** Moyennes du biomasse aérienne Tige

NC	C
191,75	144,25

**Tableau 11 :** Moyennes du biomasse aérienne L'epis

NC	C
145	151,5

**Tableau 12:** Moyennes du moyennes matière verte après fauche

NC	C
170,5	94,25

**Tableau 13:** Moyennes du matière sèche après fauche

NC	C
1,189	357,5

**Tableau 14 :** Moyennes du hauteur de la tige

NC	C
74,75	64,25

**Tableau 15 :** Moyennes du longueur d'épi

NC	C
90,25	76

**Tableau 16** : Moyennes du longueur des barbes

NC	C
9	8

**Tableau 17** : Moyennes du nombre de plants/m<sup>2</sup>

NC	C
30,165	35,245

**Tableau 18** : Moyennes du nombre de talles/plant

NC	C
3,75	3,25

**Tableau 19** : Moyennes du nombre d'épis/m<sup>2</sup>

NC	C
36,25	32,915

**Tableau 20** : Moyennes du nombre de grains par épis

NC	C
30	24

**Tableau 21** : Moyennes du poids de mille grains

NC	C
40,25	39

**Tableau 22**: Moyennes du rendement en gains réel

NC	C
122	124

**Tableau 23** : Moyennes du biomasse aérienne de tige

NC	C
304,25	243,75

**Tableau 24** : Moyennes du biomasse aérienne de l'épi

NC	C
132,25	132,5

**Tableau 25** : Moyennes du matière verte après fauche

Site Tchín-Agro	Site ZER
1,189	357,5

**Tableau 26** : Moyennes du matière sèche après fauche

NC	C
170,5	94,25

**Tableau 27** : Moyennes du hauteur de la tige

NC	C
40	53,5

**Tableau 28** : Moyennes du longueur d'épi

	E1	E4
NC	5,75	4,5
C	6,25	5,5

**Tableau 29** : Moyennes du longueur des barbes

NC	C
9,5	6,625

**Tableau 30** : Moyennes du nombre de plants/m<sup>2</sup>

NC	C
29,622	31,422

**Tableau 31** : Moyennes du nombre de talles/plant

NC	C
4,625	6

**Tableau 32** : Moyennes du nombre d'épis/m<sup>2</sup>

NC	C
36,252	38,382

**Tableau 33** : Moyennes du nombre de grains par épis

NC	C
40,625	40,375

**Tableau 34** : Moyennes du poids de mille grains

NC	C
36,5	49,375

**Tableau 35** : Moyennes du rendement en gains réel

NC	C
110,625	115,125

**Tableau 36** : Moyennes du biomasse aérienne

NC	C
193,75	316,25

**Tableau 37** : Moyennes du biomasse aérienne

NC	C
122,5	123,25

**Tableau 38** : Moyennes du matière verte après fauche

NC	C
625	349,5

**Tableau 39** : Moyennes du matière sèche après fauche

NC	C
89,678	188

FICHE DE SUIVI DE L'EXPLOITATION				
1- IDENTIFICATION D'AGRICULTEUR				
Nom et Prénom .....	Date de visite : .....			
Lieu dit : .....	Commune : .....	Daira : .....		
Sup totale : .....	Ha			
S A U : .....	Ha			
Sup irriguée : .....	Ha			
Mode d'irrigation	Gravitaire , Aspersion , Pivot			
2- DESCRIPTION DE DEFFERENTS TRAVAUX				
Travail du sol :				
	Labour profond : (oui) (non) le .....			
	travaux superficiels : le .....			
Culture précédente : .....				
Semis :				
	Espèce : .....			
	Variété : .....			
	date de semis : .....			
	dose de semis : .....			
	mode de semis : .....			
Fertilisation :				
	Apport des engrais de fonds (oui) (non) le .....			
	Apport des engrais de couverture (oui) (non) le .....			
Désherbage : (oui) (non)				
1ère passage de cheptel le .....				
1ère coupe : le .....				
3- MESURES				
Nombre de pieds / m <sup>2</sup> .....				
longueur des feuilles				
stade 3 feuilles	début tallage	fin tallage	montéson	épéison
Poids				
stade 3 feuilles	début tallage	fin tallage	montéson	épéison
Autres : .....				
.....				
.....				
.....				