



N Série:...

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي  
Université Echahid Hamma Lakhdar -El OUED  
كلية علوم الطبيعة والحياة  
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie  
قسم البيولوجيا الخلوية والجزيئية  
Département de biologie Cellulaire et Moléculaire

## MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

En vue de l'obtention du diplôme de Master Académique en  
Sciences biologiques  
Spécialité: Ecologie et environnement

*Etude de la possibilité d'optimisation de la quantité d'eau  
d'irrigation et de la quantité de fertilisant administré a un sol  
sableux dans la région d'EL Oued en utilisant un bio charbon  
comme amendement au sol*

Présenté Par:

M<sup>elle</sup> DEBAR zineb

M<sup>me</sup> AMMIRE Elatra

Devant le jury composé de:

Président: M DJOUDI .A.

M.A.A, Université d'El Oued.

Examinatrice: M<sup>elle</sup> SERRAY .A.

M.A.A, Université d'El Oued.

Promoteur: M LAICHE K.

M.A.A, Université d'El Oued.

Année université : 2016 / 2017

# **RESUME**



## *Résumé*

Notre travail (en deux parties) a pour but d'étudier l'effet de l'ajout du bio-charbon pour améliorer les sols sableux et voir leurs effets sur une culture stratégique qui est le blé dur, croissance et développement des plantes de cette culture, le bio charbon est ici considéré comme un élément essentiel dans la conservation de l'eau et des éléments nutritifs dans le sol. Et avant d'entrer dans le sujet, nous avons donné des généralités sur la zone étude (situation, reliefs, climat, sol, l'agriculture et problématiques), la végétation (exigence et cycle végétatifs) et les sols étudiés, et nous avons étudié les caractéristiques physique – chimique et biologique du bio-charbon. In partie expérimentale, en cite les matériels et méthode utilisé.

Dans ce dernier, nous avons traité avec l'interprétation des résultats obtenus comme : Le Cycle de vie de blé dure dans le sol région souf très court grasse l'amélioration physico-chimique et organique.

Amélioration les conditions édaphiques du sol sableux ont des effets claires sur les rendements et la période de maturité de la culture de blé dure, aussi grâce aux techniques actuels utilisées dans l'agriculture, tel que la rotation et l'irrigation continuuel, on peut dire selon les résultats obtenus, que la bio-charbon est un facteur aidant à la fertilité édaphique et économie eau de la région d'EL oued en culture de blé dure.

**Mots clé :** Bio charbon, sol sableux, blé dure et région d'El oued.



## **LISTE DES ABREVIATION**

F: Feuille

T: Tige

R: Racine

Sa : Sable

Mo : Matière organique

L : Litre

M : Minute

S : Seconde

CEC : Capacité échange cationique

# *Liste des tableaux*

## LISTE DES TABLEAUX

| Numéro            | Titer  | Page |
|-------------------|--|------|
| <b>Tableau 01</b> | Pourcentage de production des céréales dans la région étudiée  | 10   |
| <b>Tableau 02</b> | Classification du blé dure <i>Triticum durum</i>   | 15   |
| <b>Tableau 03</b> | Taux des production de blé dure 2007 – 2016  | 21   |
| <b>Tableau 04</b> | Présentation les pourcentages et les poids de la méthode du l'expérience .   | 45   |
| <b>Tableau 05</b> | Des différents moyenne de temps , moyenne de volume et eau retenu pour les substrats (Sable , matière organique et Bio-charbon ) .           | 56   |
| <b>Tableau 06</b> | Test du filtration   | 57   |
| <b>Tableau 07</b> | Pourcentages des germination de blé dure de la variété "Hadba" en condition du l'expérience .  | 60   |
| <b>Tableau 08</b> | Longes des feuilles , tige et des racines des différentes substance au stade du tallage au niveaux des pots .                                | 56   |
| <b>Tableau 09</b> | Longes des feuilles , tige et des racines des différentes substance plant au stade du tallage au niveaux des parcelle                        |      |
| <b>Tableau 10</b> | Représente les développement des longueur des plants ( feuilles ) semé au sol du l'expérience en fonction du temps au niveaux des pots .     | 67   |
| <b>Tableau 11</b> | Représente les résultats récapitulatif au niveaux des pots   | 68   |
| <b>Tableau 12</b> | Représente les développement des longueur des plants ( feuilles ) semé au sol du l'expérience en fonction du temps au niveaux des parcelle . | 70   |
| <b>Tableau13</b>  | Représente les résultats récapitulatif au niveaux des parcelle   | 71   |

## ***LISTE DES FIGURES***

## LISTE DES FIGURES

| Numéro           | Titre   | Page |
|------------------|---|------|
| <b>Figure 01</b> | Schéma présentation du cycle végétatif de blé dure                | 19   |
| <b>Figure 02</b> | Bio-charbon   | 25   |
| <b>Figure 03</b> | Cycle du carbone dans les plants                                  | 27   |
| <b>Figure 04</b> | Les étapes des fabrication du bio-charbon                         | 30   |
| <b>Figure 05</b> | Grain de blé dure ( <i>Triticum durum</i> ) des variété ( Hadba ) | 39   |
| <b>Figure 06</b> | Schéma représente protocole expérimentale                         | 40   |
| <b>Figure 07</b> | Préparé des pots  | 41   |
| <b>Figure 08</b> | Substrat du sable   | 41   |
| <b>Figure 09</b> | Substrat du matière organique (mélange caprique et pourrie) .     | 42   |
| <b>Figure 10</b> | Déchet végétaux   | 42   |
| <b>Figure 11</b> | Fabrication du bio-charbon  | 44   |
| <b>Figure 12</b> | Mélange du substrat   | 46   |
| <b>Figure 13</b> | Substrats dans les pots   | 46   |
| <b>Figure 14</b> | Semié grains du blé dure  | 47   |
| <b>Figure 15</b> | Irrigation  | 47   |
| <b>Figure 16</b> | Préparé sol l'expérience  | 48   |
| <b>Figure 17</b> | Semis   | 49   |
| <b>Figure 18</b> | Irrigation  | 49   |
| <b>Figure 19</b> | Tuyau et test du filtration                                       | 50   |
| <b>Figure 20</b> | Capacité au champs  | 51   |
| <b>Figure 21</b> | Teste d' activité biologiques                                     | 52   |
| <b>Figure 22</b> | Histogramme de représentation des différents moyennes de          | 55   |

|                  |  |    |
|------------------|--|----|
|                  | temps et de volume et d'eau retenu   |    |
| <b>Figure 23</b> | Histogramme du Test du filtration en moyenne du temps  | 56 |
| <b>Figure 24</b> | Résultat des décomposition en boites de pétri  | 56 |
| <b>Figure 25</b> | Moyenne de précipitation ( janvier , février et mars ) en 2017<br>EL Oued.   | 57 |
| <b>Figure 26</b> | Moyenne degré de température ( janvier , février et mars ) en<br>2017 EL Oued  | 57 |
| <b>Figure 27</b> | Histogramme représenté les pourcentage du germination de<br>blé dure de la variété "Hadba" en condition expérimental       | 58 |
| <b>Figure 28</b> | Stade de germination de blé dure variété "Hadba "dans les pots   | 59 |
| <b>Figure 29</b> | Stade 2 à 3 feuille au niveaux des pots  | 58 |
| <b>Figure 30</b> | Stade 2 à 3 feuille au niveaux des parcelle  | 48 |
| <b>Figure 31</b> | Histogramme développement des plante de blé dure au stade<br>du Tallage au niveaux des pos                                 | 60 |
| <b>Figure 32</b> | Histogramme développement des plante de blé dure au stade<br>du Tallage au niveaux des parcelle                            | 62 |
| <b>Figure 33</b> | Stade de formation et maturation des l'épies au niveaux des pots   | 64 |
| <b>Figure 34</b> | Stade de formation et maturation des l'épies au niveaux des<br>parcelle  | 64 |
| <b>Figure 35</b> | Histogramme représenté les développement du culture de blé<br>dure en fonction du sol l'expérience au niveaux des pots     | 66 |
| <b>Figure 36</b> | Histogramme représenté les développement du culture de blé<br>dure en fonction du sol l'expérience au niveaux des parcelle | 69 |

# **SOMMAIRE**

## SOMMAIRE

|  |    |
|--|----|
| Résumé   |    |
| Liste abréviation  |    |
| Liste des figure   |    |
| Liste des tableaux   |    |
| Introduction générale  |    |
| <b>PREMAIRE PARTIE : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE</b>  |    |
| <b>Chapitre I: Etude des caractéristique agronomiques et pédoclimatiques de la région d'el oued.</b> |    |
| Introduction du chapitre I.....  | 06 |
| I. 1. Présentation du pays .....   | 06 |
| I.1.1. Situation Géographique.....   | 06 |
| I.1.2. Relief.....   | 06 |
| I.1.3. Climat Algérie .....  | 06 |
| I.1.4 . Types de sols en Algérie.....  | 07 |
| I.1.5. Agriculture en Algérie .....  | 07 |
| I.2. Présentation de la Wilaya d'El oued .....   | 08 |
| I.2.1. Situation Géographique .....  | 08 |
| I.2.2. Le reliefs .....  | 08 |
| I.2.3 . Climat de région étudiée.....  | 09 |
| I.2.3.1. Température.....  | 09 |
| I.2.3.2. Précipitation .....   | 09 |
| I.2.3.3. Les vent .....  | 09 |
| I.2.4. Ressources hydriques .....  | 09 |
| I.2.5. Agriculture de la région étude .....  | 10 |
| I.2.6. Sol de la région d'étude .....  | 11 |
| I.2.7. Problèmes Agro-écologiques de la région d'El oued .....                                       | 11 |
| Conclusion du chapitre I   |    |
| <b>Chapitre II: Etude des l'adaptabilité des cultures en eau et fertilité</b>                        |    |
| Introduction du chapitre II  |    |
| II.1. Généralité sur le blé dure .....   | 14 |

|   |    |
|---|----|
| II . 2 . Historique.....  | 14 |
| II.3.Origines géographique et génétique du blé dure .....                       | 14 |
| II.4.Classification du blé dure ( <i>Triticum durum</i> ).....                  | 15 |
| II.5. Exigence de la culture du blé dure.....                                   | 15 |
| II.5.1. Exigence naturelle de la culture du blé dure .....                      | 15 |
| II.5. 1.1. Sol .....  | 15 |
| II.5.1 .2. L'eau .....  | 16 |
| II.5.1. 3 Climat .. .....   | 16 |
| II.5.1.4. Ecologique .....  | 16 |
| II.5.2.Exigence Agrotechnique de la culture du blé dure .....                   | 17 |
| II.5.2.1. Le semis .....  | 17 |
| II.5.2.2. Variétés à cultivée .....   | 17 |
| II.5. 2.3.Préparation du sol .....  | 17 |
| II.6. Cycle de développement des plante du blé dure .....                       | 17 |
| II.6.1.Stade de germination .....   | 17 |
| II . 6.2. La élevée .....   | 18 |
| II.6.3. Stade « 2 à 3 feuilles » .....  | 18 |
| II.6.4 . Tallage .....  | 18 |
| II .6.5 Montaison .....   | 20 |
| II .6 .6. L'épiaison .....  | 20 |
| II.6. 7. Floraison .....  | 20 |
| II.6. 8 .Stade de formation et de maturation du grain .....                     | 20 |
| II.7. Situation de la production du blé dure en Algérie .....                   | 21 |
| Conclusion du chapitre II   |    |
| <b>Chapitre III : Etude des caractéristique agro-écologiques du Bio-charbon</b> |    |
| Introduction du chapitre III  |    |
| III.1.Généralité sur le bio-charbon .....                                       | 24 |
| III . 1.1.Origine et historique .....   | 24 |
| III .1. 2 . Définition bio charbon .....  | 24 |
| III . 1.3 . Caractéristique et propriétés du Bio -charbon .....                 | 25 |

|   |    |
|---|----|
| III . 1.4 . Rôle de bio -charbon .....                              | 26 |
| III . 1. 5 .Composition du bio-charbon .....                        | 26 |
| III.1.6 . Avantages .....   | 27 |
| III . 1.7. Principaux usages .....                                  | 28 |
| III . 1 . 8. Excellente spécifique de bio-charbon .....             | 29 |
| III . 1.9 . Méthode utilisé pour la fabrication du bio-charbon..... | 24 |
| III . 2 . Généralité sur Terra prêta .....                          | 31 |
| III . 2 . 1. Définition.....  | 31 |
| III . 2 . 2 Historique et l'origine.....                            | 31 |
| III . 2 . 3 Caractéristique .....                                   | 32 |
| III . 2 . 4 Composition .....                                       | 32 |
| Conclusion du chapitre III  |    |
| Synthèse bibliographique  |    |
| <b>DEUXIEME PARITE : PARTIE EXPERIMENTALE</b>                       |    |
| <b>Chapitre IV : Matériel et méthode</b>                            |    |
| Introduction du chapitre IV   |    |
| IV.1. Matériel utilisé .....  | 39 |
| IV.1.1. Matériel vivant .....                                       | 39 |
| IV.1.2. Matériel non vivant .....                                   | 40 |
| IV .2.Protocole expérimentale utilisé .....                         | 40 |
| IV.3.Méthode utilisé .....  | 41 |
| IV.3.1. Préparation des pots .....                                  | 41 |
| IV . 3 . 2 . Préparation du substrat composé .....                  | 41 |
| IV . 3 . 2 . 1 . Sol ... ..   | 41 |
| IV . 3 . 2 . 2 . Matière organique .....                            | 42 |
| IV.3.2.3. Bio-charbon .....   | 42 |
| A- Préparation du matériaux .....                                   | 42 |
| B- Etape de fabrication de bio-charbon .....                        | 43 |
| IV.4.Méthode expérience .....                                       | 44 |
| IV.4.1. Applique aux niveaux des pots .....                         | 44 |

|  |    |
|--|----|
| IV.4.1. 1. Prépare sol du l'expérience .....   | 45 |
| IV.4.1. 2. Semis .....   | 46 |
| IV.4.1. 3. Irrigation .....  | 47 |
| IV.4. 2. Applique aux niveaux de terrain .....   | 47 |
| IV.4.2.1.Préparation du sites .....  | 47 |
| IV.4.2.2.Semis .....   | 48 |
| IV.4.2.3.Irrigation .....  | 49 |
| IV. 5 . Analyse physico-chimique et biologique .....   | 50 |
| IV.5.1.Analyse physique .....  | 50 |
| IV.5.1.1.Teste de filtration .....   | 50 |
| IV.5.1.2.Capacité champs ..  | 51 |
| IV.5.2 . Analyse biologique .....  | 51 |
| <b>CHAPITRE V : Résultat et discussion</b>   |    |
| Introduction du chapitre V   |    |
| V.1.Résultats et Interprétations des tests (physique et biologique) appliquée au bio charbon ... | 54 |
| V.1.1.Capacité au champ .....  | 54 |
| V1.2.Test de filtration.....   | 55 |
| V.1.3.Test d'activité miro-biologique.....   | 56 |
| V. 2. Les conditions climatiques.....  | 57 |
| V.3. Développement des plants de blé dur au niveau de l'expérimentation .....                    | 58 |
| V.3.1. Pourcentages de germination .....   | 58 |
| V.3.2.Stade 2 à 3 feuille .....  | 59 |
| V.3.2.1.Au niveau des Pots .....   | 59 |
| V.3.2.2 Au niveau de la parcelle .....   | 60 |
| V.3.3. Stade tallage .....   | 61 |
| V.3.3.1.Au niveau des pots .....   | 61 |
| V.3.3.2. Au niveau des parcelles.....  | 62 |
| V.3.4.Stade montaison .....  | 63 |
| V.3.4.1.Au niveau des pots.....  | 63 |
| V.3.4.2.Au niveau des parcelles.....   | 63 |
| V.3. 5. Stade l'épiaison .....   | 63 |
| V.3.5.1.Au niveau des Pots .....   | 63 |

|   |    |
|---|----|
| V.3.5.2.Au niveau des Parcelle.....                           | 63 |
| V.3.6.Formation et maturation des épis.. ..                   | 63 |
| V.3.6.1.Au niveau des Pots.....                               | 63 |
| V.3.6.2.Au niveau des Parcelle.....                           | 64 |
| V .4 . Récapitulatif des Résultats et interprétations.....    | 56 |
| V.4.1. Récapitulatif des résultats aux niveaux des pots ..... | 56 |
| V.4.2. Résultat récapitulatif aux niveaux des parcelles ..... | 68 |
| Conclusion du chapitre V                                      |    |
| Conclusion générale   |    |
| Référence bibliographique                                     |    |
| Annexe  |    |
| Résumé et mots –clé   |    |



## **Introduction générale**

L'Agriculture en Algérie est un secteur stratégique très important dans l'économie nationale, le gouvernement a concentré une grande partie de ses efforts pour intensifier l'agriculture. la production agricole en Algérie est très variée ( Grains , légumes secs , arbres fruitiers, Agrumes ...ect.) , mais elle est soumise à tenir compte de la variabilité du climat. (Science Agronomique (2010)) .

La production , de céréale en Algérie c'est un secteur stratégique très important dans notre économie nationale, notre alimentation , notre santé et la nutrition animale .

Parmi ces céréales, le blé est l'aliment de base dans plusieurs régions du monde , particulièrement en Amérique du Nord, Europe et Afrique du Nord comme Algérie, la production annuelle est d'environ 700 million de tonnes dans le monde . Il existe différentes variétés de blé, mais la plus cultivée est le blé tendre , le blé mou et le blé dure . (Science Agronomique (2010)) .

En Algérie le blé dure est cultivé au nord en zone des haut palataux et des zones steppiques, et on assiste a une augmentation et un engouement pour cette production en zones saharienne puisque le climat s'y prête très bien, mais l'obstacle majeur a cette avancée est la nature du sol de ces zones qui semble présenté une limite quand a sa nature et sa dynamique vivante pour accueillir une telle culture, présentant des déficits agro-technique et écologique.(ASA,2015).

Pour palier a ce problème d'ordre agro-technique et écologique nous proposons l'utilisation du bio charbon comme amendement au sol.

Le bio-charbon est un bio-fertilisant, d'origine anthropique, qui est caractérisé par une CEC (capacité d'échange cationique) et une forte rétention d'eau.

Des expériences scientifiques récentes laissent penser que le bio-charbon ( surtout s'il est associé à un apport de matière organique ) peut contribuer à restaurer de nombreux types de sols , même très acides et très altérés . (Bio-charbon .com. ) .

Il pourrait ainsi jouer un rôle important dans la stabilité et la fertilité des sols.

Les auteurs concluent qu'un apport combiné en matière organique et en bio-charbon pourrait produire un sol imitant les propriétés favorables des Terra prèta .

Des pédologues , archéologues et écologues ont récemment étudié un type de sol particulier , très noir et riche , trouvé en Amazonie et dit « Amazonien Dark Earths » (ou ADE) ou Terra prêta do índio.(Terra 2013).

Pour tous se qui a précédé nous pouvons émettre des problématiques traduite par les questions suivantes :

Problématique principale :

- Quelle sera la meilleure manière d’incorporé le bio charbon au sol de la région d’éloued et quel sera sont effet sur la culture de blé dure, et dans quelle mesure le bio-charbon vas améliorés la fertilité du sol sableux de la région étudié ?

Problématiques secondaires :

-Quelle sont les caractéristiques pédoclimatiques et agronomiques de la région en question?

- Quelles sont les capacités de l'adaptation de la culture de blé dur dans la région d’éloued

- C’est quoi le bio charbon, ces caractéristiques physico-chimiques et biologique et son effet sur la plante et sur l’environnement ?

Pour répondre a toutes ces questions notre étude se scinde en deux parties qui sont ; une partie bibliographique qui contient Troie chapitres et partie expérimentale qui contient deux chapitres.

Le chapitre I, est une synthèse bibliographique sur la wilaya d'El-oued, sa situation, son reliefs, son climat, son l’agriculture, et les problèmes Agro-écologiques de la région d'El oued .

Au niveau du chapitre II, nous allons présenté des généralités sur le blé dure, Exigence de la culture du blé dur, cycle végétatif et Production de blé dur dans la région d’El-oued

Dans le troisième chapitre nous présentons des Généralités sur le bio-charbon et la terra prêta, ces caractéristiques, son rôle, sa composition, ses avantages et la méthode utilisée pour leur fabrication.

La deuxième partie qui est expérimentale, de scinde en deux chapitre :

Chapitre (4) ou nous présentons le protocole de travaille, matériel végétale, matériel inerte ,des différents pourcentage (taux) utilisé et des tests appliqués .

Le cinquième ( 5 ) chapitre fait l'objet de la présentation des résultats obtenus dans ce travail et leur discussions.

## **PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE**

**CHAPITRE I**

**ETUDE DES CARACTERISTIQUES**

**AGRONOMIQUE ET**

**PEDOCLIMATIQUES DE LA**

**REGION D'EL'OUED**

## **Chapitre I : Etude des caractéristiques agronomique et pédoclimatiques de la région d'El 'oued**

L'agriculture dans la vallée d'El-oued est un secteur stratégique très important dans l'économie et dans le domaine de l'alimentation, il existe plusieurs facteurs qui contrôlent la production agricole. (DSA El-oued).

Dans ce premier chapitre nous allons présenter d'une manière générale la vallée d'ELOUDE, la topographie, les caractéristiques pédoclimatiques et agronomiques de la région.

Alors quelle sont les caractéristiques pédoclimatiques et agronomiques de la région en question?

### **I.1. Présentation du pays d'Algérie**

#### **I.1.1.Situation géographique**

L'Algérie est située dans le nord-ouest du continent africain, dans le sud de la Méditerranée, bordée à l'Est de la Tunisie et la Libye, au sud par le Mali et le Niger à l'ouest par le Maroc, le Sahara occidental et la Mauritanie.

#### **I.1.2.Les reliefs**

L'Algérie est le premier pays d'Afrique par sa superficie. En fonction de la géologie et de la topographie, le pays se compose de quatre grandes unités structurales : le Tell, les Hauts Plateaux, l'Atlas Saharien et le Sahara qui se changent du nord au sud. (MASSON, 2014).

#### **I.1.3.Climat de l'Algérie**

Un climat méditerranéen couvre le Nord, tandis qu'un climat désertique règne sur le Sud; Le Sahara est une région très ventée et aride. Les amplitudes thermiques sont généralement considérables à cause des variations de températures et aussi extrêmement élevées pendant le jour et très basses durant la nuit.

En Algérie, le temps est généralement ensoleillé, il avoisine 3 650 heures de soleil par année. (Météo.com.).

### I.1.4. Les types des sols en Algérie

On distingue plusieurs types de sols en Algérie :

- Les sols minéraux bruts .
- Les sols peu évolués .
- Les sols calcimagnésiques .
- Les sols isohumiques .
- Les halomorphes . ( DJEBAILI et al .1983 . HALITIM 1988 IKADIHANIFI 1988).

### I.1.5. Agriculture en Algérie

L'Agriculture en Algérie est un secteur stratégique très important dans l'économie et dans le domaine de l'alimentation. L'Algérie a alloué une grande partie de ses efforts ( physiques et scientifiques) pour intensifier l'agriculture et faire varier la production dont en voici quelques exemples. ( AUTREMENT RSS / 1990 .2014).

**Grains :** Le blé dure est la principale culture , occupent 3,04 millions d'hectares, soit 46 % des terres cultivées dans les régions septentrionale et économique est ( encore faible environ 13 s / ha ).

**Les légumes secs :** Il se développe en Algérie et faibles retombées , l'exercice en alternance avec des céréales dans les zones de montagne .

**Arbres fruitiers :** couvrants 555.020 hectares 6.7% de la superficie cultivée , les types les plus importants :

- **Oliviers :** Il couvre 310.000 hectares , a estimé le nombre totale d'arbres plantés 24,6 millions d'arbres 88 % de la production rapide de la production huile .

- **Chêne :** Zone de viticulture réduite à 97.696 hectares .

- **Agrume** : Concentré dans la bande coties d'une superficie estimée : 59.368 hectares, la production annuelle a atteint 20.1057 milliards un quintaux par an de tout rendement positif de 99 , 2 %S / ha .

**Palm** : La plupart des oasis de palmiers dans le désert nord-est concentré ,et on estime que millions de palmiers , réparties sur 17 états superficie totale de 170.000 hectares Il a produit 6.5 millions de quintaux , de divers types . La plus importante de Deglet nour , ce qui représente 49 % de la production de dates .

La production agricole en Agricole en Algérie est variée , mais elle est aussi soumise aux variabilités du climat et a la nature des sols .

Parmi les régions en agriculture nous trouvons la vallée d'Eoued se qui manifesté comme leader potentiel .

## **I.2.Présentation de la Wilaya d'El oued**

### **I.2.1. Situation Géographique**

La Wilaya d'El Oued est située au Sud-est de l'Algérie , elle a une superficie de 586.80 K m<sup>2</sup>.

Elle demeure une des collectivités administratives les plus étendues du pays . La longueur de sa frontalière avec la Tunisie est de 300 kms environ . Elle est couvert par le grande erg Oriental sur les 2 / 3 de son territoire .

Elle est délimitée :

- Au Nord par les wilayas de Tébessa et kenchela .
- Au Nord et nord - Ouest par la wilaya de Biskra .
- à l'Ouest par la wilaya de Djelfa .
- Au sud et au sud-est par la wilaya de 'Ouargla et à l'est par la Tunisie .

### **I.2.2. Les reliefs**

La configuration du relief de la wilaya se caractérise par l'existence de quatre grands ensembles à savoir :

- Région du souf : une région sableuse qui couvre la totalité du souf .D'Est et du Sud

- Erg : Une région sableuse qui occupée 3 / 4 de la superficie de souf , et se trouve sur les lignes ( 800 m Est ,120 m Ouest ) .( ANDI , 2013) .
  - Oued Righ : Une forme de plateau rocheux .
  - Région de dépression : C'est la zone des chotts qui est située au Nord de la Wilaya . ( ANDI , 2013) .
    - Superficie : 44 586.80 K m<sup>2</sup> ( soit un taux de 1.87% de la superficie de territoire Région de Souf - Erg - Oued Righ - Régions dépression .
    - Vocation fortement agricole .

### **I.2.3.Climat de la région étude**

#### **I.2.3.1.Température**

La région d'El-oued se caractérise par un climat aride de type saharien désertique , en hiver la température baisse au dessous de 0°c alors qu'en été elle atteint 50°c. (ANDI 2013).

#### **I.2.3.2. Précipitation**

La pluviométrie moyenne varie entre 80 et 100 mm / an ( période d'Octobre à février ) . (ANDI 2013).

#### **I.2.3.3. Les vents**

Le Sirocco ( vent chaud et sec) peut être observé durant toute l'année . Le Sirocco peu provoquer des dégâts très importants (dessèchement , déshydratation ) . Les vents de sables envahissent régulièrement les cultures .(ANDI, 2013).

### **I.2.4.Les ressources hydriques**

La région du souf est classée à l'échelle national comme région à fort potentialité hydrique .

Les ressources en eaux souterraines mobilisables sont estimées à 4,9 milliards de m<sup>3</sup>. est sont suffisantes. Elles sont facilement exploitables et à la portée des agriculteurs. L'eau est moyennement salée ( 3 à 5g / l ) ne limitant pas les rendements. ( ANDI , 2013 )

### I.2.5 Agriculture de la région étudiée

La région qui est supposé être célèbre pour la production des dates, on assiste ces dernières années une explosion dans la production de plusieurs types de cultures agricoles . ( DSA .El-oued ) .

A leur tête de la culture des pommes de terre, ainsi que d'autres cultures (blé, poivre, tomate, arachide ) où cela est dû au spécificité du climat et des ressources en eau de la région . ( DSA .El-oued ) .

Ce qui lui a valu la première place au niveau national dans la production de la pomme de terre a hauteur de 24 % du produit national et qui totalise 725 000 11 quintaux par année. ( DSA .El-oued ) .

L'espace exploité dans la culture de pommes de terre est estimé à 33 mille hectares répartis sur six (6) communes , ce qui représente la proportion de 46 % de la superficie totale de l'agriculture, estimée à 80 mille hectares , qui est connu à son tour , une augmentation de 6 % et une forte tendance a la production de céréale comme le montre de tableau 1.

**Tableaux 1:** Pourcentage de production des céréales dans la région étudiée ( DSA .El-oued ) .

| Années | Emblavée | Total Céréales |            | Rendement q<br>x/ha |
|--------|----------|----------------|------------|---------------------|
|        |          | moissonée      | production |                     |
| 2007   | 3500     | 3475           | 79148      | 23                  |
| 2008   | 2973     | 2853           | 76370      | 27                  |
| 2009   | 3552     | 3401           | 140199     | 41                  |
| 2010   | 4705     | 3635           | 98158      | 27                  |
| 2011   | 4127     | 3977           | 112351     | 28                  |
| 2012   | 4731     | 4094           | 121203     | 30                  |
| 2013   | 5500     | 5500           | 215820     | 39                  |
| 2014   | 8500     | 8160           | 317220     | 39                  |
| 2015   | 12000    | 1200           | 488000     | 41                  |

|      |       |       |        |    |
|------|-------|-------|--------|----|
| 2016 | 12000 | 11200 | 528800 | 47 |
|------|-------|-------|--------|----|

### **I.2.6. Le sol de la région d'étude**

La région d'oued souf distingue surtout par un paysage dunaire, Les types de sols de la région sont constitués surtout par une seule formation d'apport éolien avec des caractères d'halomorphie et hydromorphie .

Les sols halomorphes de la région se situent dans des dépressions ou la nappe est proche de la surface du sol , une profondeur inférieure à 2 mètres. La faible capacité totale d'échange et les fortes teneurs en calcium ( carbonate de calcium et gypse) empêchent l'alcalinisation du complexe absorbant .

Généralement des sols de la région Présentent une texture grossière , une structure particulière , meuble et peut être fondue et particulière .

Ils sont très perméable et peu compacts fortement calcaire . On note en générale , la présence de graviers et gravillons dans les profils et dépassant rarement les 10% .

Le gypse est présent en pourcentage faible , il se trouve à l'état finement divisé ou parfois sous forme de taches , amas et cristaux isolés , affectant peu les propriétés du sol (KHADRAWIE . 2010 ).

### **I.2.7. Les problèmes Agro-écologiques de la région d'El oued**

Ont sont les problèmes par l'agriculture surtout écologique :

- Remonte des eaux en amont et rabattement des nappes en aval à cause de la sur irrigation en agriculture .
- Dégradation du sol par utilisation des herbicides et des produits phytosanitaires.
- Pollution des nappes souterraines par les nitrates et le phosphore.( FARHAT,2016).

Nous concluons par :

- Le climat du pays est méditerranéen au Nord, et désertique au Sud. Le sol est varié et favorable à l'agriculture.

- La région d'El-oued occupe les zones désertiques dans la répartition géographiques. et se caractérise par un climat aride de type saharien, le sol est sableux et a une forte porosité , une faible fertilité et fort perméabilité a eau .

- la céréaliculture occupe une place prépondérante dans calendrier culturale de la région d'El-oued et les surfaces dédiées a ce type de culture sont en augmentation continu, alors est ce que ce type de culture est adapté a la région en question?

**CHAPITRE II**

**ETUDE DE LA L'ADAPTABILITE DE LA**

**CULTURE DE BLE A LA REGION**

**D'ELOUED**

## Chapitre II : Etude de l'adaptabilité de la culture de blé a la région d'El-oued

Parmi les cultures, le blé dure est une céréales stratégique très importante pour alimentation humaine et pour l'économie de pays (Feuillet 2000) .

Au niveaux de se chapitre nous présentons des généralités sur les besoins aérotechnique et biologique la de la cultures de blé dure, alors quelles sont les capacité de l'adaptation de la cultures de blé dure dans la région d'El-oued ?

### II.1.Généralité sur le blé dure

« Blé » est un terme générique qui désigne plusieurs céréales qui appartient au genre *Triticum* de la famille des graminées ou Poacées. Ce sont de plante annuelle, monocotylédone, à feuilles alternes , formées d'un chaume portant un épi constitué de deux rangées d'épillet sessiles et aplatis .

Le mot « blé » désigne également le « grain » produit par ces plantes.

Le grain de blé est un fruit sec, appelé caryopse , Il est constitué de 65 à 70 % d'amidon , matières grasses ( environ 15 % ) ou d'huiles et ainsi qu'une substance protéique ( le gluten ) . ( Feillet .,2000 ) .

### II.2. Historique

De puis la naissance de l'agriculture, le blé est à la base de nourriture de l'homme (RUEL.E,2006). C'est une espèce connue depuis la plus haute antiquité , dont il constitue la base alimentaire des population du globe ( Yves A et Buyer S.,2000). Pendant plusieurs siècles , il a été vénéré comme un dieu et associé à la pluie, l'agriculture et la fécondité ( RUEL.E,2012 et Manamani M.2008 ) .

### II.3.Origines géographique et génétique du blé dur

Le moyen orient serait le centre géographique d'origine à partir du quel l'espèces *Triticum durum* s'est différenciée , et dans trois centre secondaires différents qui sont le bassin occidental de la méditerranée , le sud de la Russie et le proche orient, chaque

centre a donné naissance à des groupes de variétés botanique possédant des caractéristique phrénologiques , morphologique et physiologique spécifique ( Mon neveux,1991). L'Afrique du Nord est considérée comme centre secondaires d'après la classification de l'espèces (Chikhi, 2010 ).

## II.4. Classification du blé dur (*Triticum durum*)

**Tableau 02** : Classification du blé dure *Triticum durum* ( Mon nerveux et al ,1989 )

|                   |                               |
|-------------------|-------------------------------|
| Règne             | <i>Plantae</i>                |
| <u>Sous règne</u> | <i>Tracheobionta</i>          |
| Embranchement     | <i>Spremaphyte</i>            |
| S/Embranchement   | Angiosperme                   |
| <u>Classe</u>     | Monocotyledons                |
| <u>Ordre</u>      | <i>poales</i>                 |
| S/ordre           | <i>Comméliniflorales</i>      |
| <u>Famille</u>    | <i>Graminacées ou Poacées</i> |
| <u>Genre</u>      | <i>Triticum sp</i>            |
| <u>Espèce</u>     | <i>Triticum durum</i>         |

## II.5. Exigence de la culture du blé dur

### II.5.1. Exigence naturelle de la culture du blé dur

#### II.5.1.1. Le sol

le sol doit être profond ( au moins 40 cm ) meuble et avec une bonne structure pour retenir l'humidité pour tous les cycles de vie de la culture , et riche en calcium et en matières organiques (DES, Alger).

Aussi il doit avoir une :

- ✓ fertilité Moyenne.
- ✓ Bonne Perméabilité .
- ✓ PH neutre .

- ✓ Bonne structure ( DES, Alger).

### **II.5. 1.2.L'eau**

L'eau doit être une eau à PH équilibré, riche en minéraux et surtout en azote et aussi doit être retenue par le sol pour tous les cycles de vie de la culture surtout la période de reproduction.

- ✓ 700 mm cycle de vie de la plante.
- ✓ Faible stocke d'eau.
- ✓ Distribué en fonction des besoins (DES, Alger).

### **II.5. 1.3. Climat**

Les conditions climatiques sèches un peu, et tempéré , sont les plus appropriés pour la culture du blé . La quantité de précipitation ,doit être compris entre 400-700 mm. La vitesse du vent doit être comprise 5- 10m/s (ESD ,Alger ).

#### **Températures**

- ✓ De 15 à 20°C lors de la germination.
- ✓ Moins de 10°C au tallage et ramification .
- ✓ Plus de 4°C à l'épiaison .
- ✓ Plus de 25°C à l'échéance de la maturité (DES, Alger) .

### **II.5.1. 4.Ecologique**

Le blé dur n'a pas les mêmes exigence que le blé tendre . Il a des besoins élevés en ensoleillement, une faible résistance au froid et à l'humidité, des rendements moyens (en général inférieur à ceux du blé tendre, sauf pour les variétés récentes) .

Le blé dur exige un sol sain , drainant bien mais pas trop sujet au stress hydrique surtout pendant la période de l'accumulation des réserves dans le grain . L'installation du blé dur dans les terres se ressuyant mal , le rend plus sensible aux maladies cryptogamiques telles que les piétins et les fusarioses .( Bennasseur, A2003 ).

## II.5.2. Exigence Agrotechnique du blé dur

### II.5.2.1. Le semis

L'exigence d'une culture de blé est très importante puisqu'elle conditionne le développement et la croissance des plantes. Le succès de cette installation dépend (DES, Alger :

#### **la date du semis :**

- Le blé d'hiver en demi-Septembre à début Novembre .
- Le blé de printemps à la mi-février à début Mars .

- **de la densité de semis :** Les taux de semis allant d'environ 4 cm .
- **la profondeur de semis :** La profondeur de semis estime de 1,5- 2 cm .

### II.5.2.2 Variétés à cultiver

Les Variétés de blé dur ont chacune leurs caractéristiques propres les prédisposant plus spécialement à être cultivées dans telle ou telle région .( Bennasseur A 2003 ) .

### II.5.2.3 préparation du sol

Les séquences de travail du sol à adopter doivent être fonction du précédent cultural, de la texture du sol, et de la pente. ( Bennasseur A 2003 ) .

## II.6. Cycle du développement de la plante du blé dure

Le cycle de croissance de blé dure se compose de plusieurs phases végétatives au cours des quelles la plante passe d'un stage végétatif à un autre ou développe de nouveaux organes (NADJEM, 2012 ) .

### II.6.1.Stade de germination

Au début de la germination , la semence de blé est sèche. Après humidification, il sort une radicule ( première petite racine ) puis un coléoptile . Une première feuille paraît au sommet de la coléoptile (BELAID, 2015) .

La germination est uniquement déterminée par le cumul journalier de la température positive. Il faut en moyenne 30 degrés jour pour la germination , soit trois jours à 10 °C ou 10 jours à 3 °C, et environ 150 Dj pour la levée . ( Bennasseur A 2003 )

## **II . 6. 2 .La élevée**

La levée commence quand la plantule sort de terre et que la première feuille pointe au grand jour son limbe. Un désherbage peut être pratiqué en pré-semis (juste avant le semis) ou en post-semis prélevée (entre le semis et la levée) . ( Bennasseur A 2003 )

## **II.6.3. Le stade « 2 à 3 feuilles »**

Le stade «2 à 3 feuilles » est une phase repère pour le développement du blé. Des bourgeons se forment à l'aisselle des feuilles et donnent des pousses appelées talles. Chaque talle primaire donne des talles secondaires. Apparaissent alors, à partir de la base du plateau de tallage, des racines secondaires au adventives, qui seront à l'origine de l'augmentation du nombre d'épis.

## **II.6.4. Le tallage**

Le tallage commence à la fin de l'hiver et se poursuit jusqu'à la reprise du printemps. Il est marqué par l'apparition d'une tige secondaire, une talle, à la base de la première feuille. Les autres feuilles poussent elles aussi leurs talles vertes. Au moment du plein tallage, la plante est étalée ou a un port retombant.

À l'intérieur de la tige, on peut trouver ce qu'on appelle la pointe de croissance . Elle commence à ressembler à un épi de blé. Initialement, la pointe est sous terre, protégée contre le gel. Au fur et à mesure de la reprise de la végétation, la pointe de croissance va s'élever dans la tige. ( Bennasseur A 2003 )

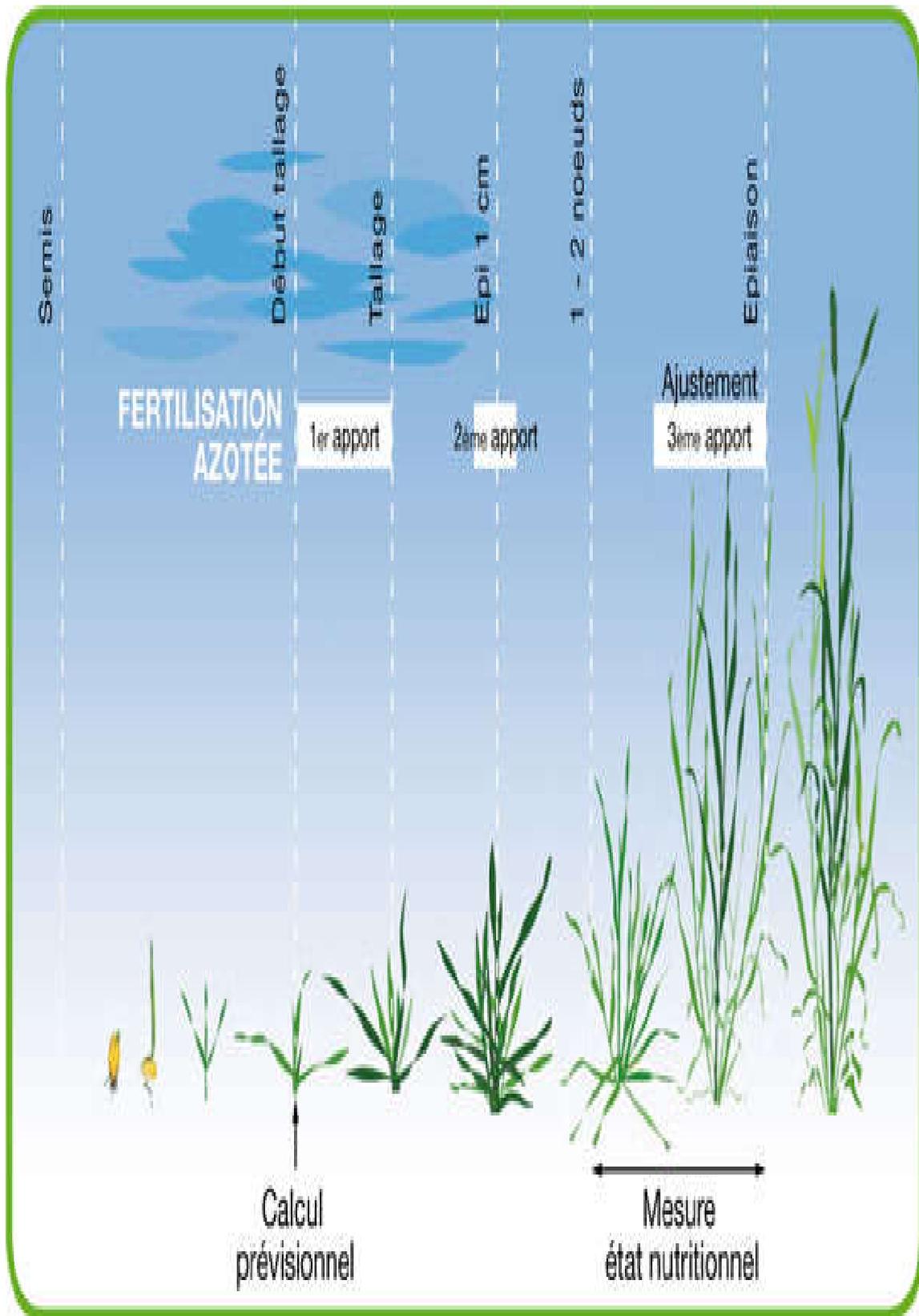


Figure 01: Schéma présentant du cycle végétatif de blé dur (Djermroum A .2009).

## II .6.5.La montaison

La montaison se produit de fin avril à demi mai. Au sommet du bourgeon terminal se produit le début du développement de l'épi. Parallèlement, on assiste à l'allongement des entrenœuds. Le stade « épi à 1 cm » du plateau de tallage est caractérisé par une croissance active des talles. Le plant de blé a besoin, durant cette phase, d'un important apport d'azote.

## II .6 .6.L'épiaison

L'épiaison se produit en mai ou juin, quand la gaine éclatée laisse entrevoir l'épi qui va s'en dégager peu à peu (on parle de gonflement). Pour les variétés barbues comme le blé dur, c'est le moment où apparaissent les extrémités des barbes à la base de la ligule de la dernière feuille. Avant l'apparition de l'épi, on peut voir un gonflement de la gaine.

À ce stade, le nombre total d'épis est défini, de même que le nombre total de fleurs par épi. Chaque fleur peut potentiellement donner un grain ( par exemple 25 grains par épi ), mais il est possible que certaines fleurs ne donnent pas de grain, en raison de déficit de fécondation par exemple.

## II.6. 7. La floraison

La floraison s'observe à partir du moment où quelques étamines sont visibles dans le tiers moyen de l'épi, en dehors des glumelles. Quand les anthères apparaissent, elles sont jaunes ; après exposition au soleil , elles deviennent blanches.

Le grain de pollen des blés est monospore et sa dispersion est relativement faible.

À la fin de la floraison, quelques étamines séchées subsistent sur l'épi .

Environ 15 jours après la floraison, le blé commence à changer de couleur : du vert il passe au jaune, doré, bronze et rouge.

## II.6. 8 . Stade de formation et de maturation du Graine

La formation du grain se fait quand les grains du tiers moyen de l'épi parviennent à la moitié de leur développement. Les grains se développent en deux stades :

- le stade laiteux où le grain vert clair, d'un contenu laiteux , atteint sa dimension définitive.(BELAID 2012).
- le stade pâteux où le grain, d'un vert jaune , s'écrase facilement .

Les glumes et les glumelles sont jaunes striées de vert, les feuilles sèches et les nœuds de la tige encore verts. Puis le grain mûrit : brillant, durci, il prend une couleur jaune . À maturité complète, le grain a la couleur typique de sa variété et la plante est sèche. À sur-maturité, le grain est mat et tombe tout seul de l'épi.(NADJEM, 2012 ).

Dans les conditions favorables, une seule semence peut produire une centaine de nouveaux grains. Le cycle s'achève par la maturation qui dure en moyenne 45 jours .

Les grains vont progressivement se remplir et passer par différents stades tels que le stade laiteux, puis pâteux, au cours desquels la teneur en amidon augmente et le taux d'humidité diminue. Durant cette phase, les réserves migrent depuis les parties vertes jusqu'aux grains. Quand le blé est mûr, le végétal est sec et les graines des épis sont chargées de réserves.

## II .7. Production de blé dur dans la région d'El-oued

La culture de blé dur dans la région d'El-oued peut être résumé dans le tableau numéro 3

**Tableaux 03** : Taux des production de blé dur 2007 – 2016 ( D. S. A EL oued ).

| Années | Superficie |            | Production | Rendement<br>qx/ha |
|--------|------------|------------|------------|--------------------|
|        | emblavée   | moissonnée |            |                    |
| 2007   | 2172       | 2172       | 55524      | 26                 |
| 2008   | 1891       | 1801       | 57061      | 32                 |
| 2009   | 1975       | 1885       | 81055      | 43                 |
| 2010   | 2903       | 2203       | 67283      | 31                 |
| 2011   | 2643       | 2643       | 93089      | 35                 |
| 2012   | 3400       | 3400       | 109612     | 32                 |
| 2013   | 4235       | 4235       | 177870     | 42                 |
| 2014   | 7400       | 7140       | 299880     | 42                 |
| 2015   | 10000      | 10000      | 440000     | 44                 |

|      |       |       |        |    |
|------|-------|-------|--------|----|
| 2016 | 10000 | 10000 | 500000 | 50 |
|------|-------|-------|--------|----|

Nous remarquons d'après ce tableaux que la culture de blé dans la région en question et en progression rapide et continu en matière de superficies et de rendements.

Nous concluons par :

Les conditions climatiques sèches un peu , et tempéré , sont les plus appropriés pour la culture du blé, La quantité de précipitation doit être compris 400 - 700 mm .

Le sol doit être profond, Bonne structure, Perméabilité bonne, riche en matières organiques et en azote.

Si le climat de la région d'El-oued est propice a ce type de culture en irrigué , la nature du sol n'en est pas par rapport au exigence biologique de cette plante, mais l'importance du cette culture ( stratégique ) par rapport au pays et vue l'activité agricole de la région d'el oued ,cette culture doit être impérativement développé alors nous proposons l'utilisation du bio- charbon comme un amendement au sol pour palier au problème d'ordre Agrotechnique et écologique d'jà cite .

Alors quelle sera l'influence de l'adition d'un bio charbon au sol de la région d'El-oued sur la culture de blé dur et sur les problèmes d'ordre écologiques ?

## **CHAPITRE III**

# **ETUDE DES CARACTERISTIQUE AGRO- ECOLOGIQUES DU BIO-CHARBON**

## **Chapitre III : Etude des caractéristiques agro-écologiques du Bio-charbon**

Les bio-charbon est un fertilisant utilisé pour améliorer les propriétés physico-chimiques et biologiques des sols pauvres. Il a des effets positifs sur l'environnement, fabriqué à partir de résidus végétaux, il a une capacité de rétention d'eau et une bonne (CEC) capacité d'échange cationique. ( INCONNUS.2015 ).

Dans ce chapitre, nous allons étudier les caractéristiques agro-écologiques générales du bio-charbon alors :

Par conséquent, nous pouvons poser plusieurs questions c'est Quoi le bio charbon, ces caractéristiques physico-chimiques et biologiques et son effet sur la plante et sur l'environnement ?

### **III.1.Généralité sur le bio-charbon**

#### **III.1.1.Origine et historique**

Célèbre pour les tribus et les peuples de la région amazonienne, où les études menées par les scientifiques de l'environnement et du sol ont montré que les Amérindiens avant la découverte du continent américain additionnaient à leur sol comme le bio charbon comme bio-fertilisant naturel aidant à améliorer les propriétés physico-chimiques du sol et en leur fournissant de la nourriture.( MECHEL.M,2003 ).

#### **III.1.2.Définition du bio-charbon**

Le bio-charbon est un produit riche en carbone obtenu en chauffant une biomasse (d'origine végétale, le plus souvent composée de bois) dans un environnement. Le procédé est en effet carbone négatif puisque les quantités de carbone contenues dans la biomasse retournent au sol sans générer de CO<sub>2</sub>. Il est le résultat de la combustion de déchets organiques. Il n'y a donc aucune émission dans l'atmosphère. ( STEINER et al 2007 ; KIMETU et al 2008 ; ASAL et al 2009 ).



**Figure 02 : Bio-charbon**

### **III.1.3 .Caractéristiques et propriétés du bio-charbon**

La structure macroporeuse , ce qui le rend approprié de l'activité microbologique du sol , et dispose d'une bonne capacité d'absorber l'humidité et de retenir les nutriments organiques macromoléculaires et surtout minéraux .

Le Bio-charbon d'origine végétale : est un améliorant des sols avec une haute teneur en carbone stable et d'une structure micro et méso poreuse , avec une certaine capacité de fixer le carbone , mais sa capacité de fertilisation est négligeable.

Le bio-charbon d'origine végétale est fabriqué à une température de 450-550 °C , dans un milieu réacteur , avec une technologie écologique et moderne , produisant zéro ou presque zéro émission . Le bio-charbon sert d'améliorant pour les sols .

Le bio charbon produit d'une façon correcte a le potentiel de rétablir l'équilibre naturel du sol et d'améliorer le rendement des cultures grâce a sa capacité de rétention de l'eau et des nutriments, en augmentant la tolérance à la sécheresse et la fertilité des sols pour les cultures.

De nombreux pays sont maintenant disposer de leurs déchets de moyens pour convertir le charbon est indispensable pour exploiter l'agriculture , et les émissions et les exploits de gaz à effet de serre ( intérêt pour la lutte contre les émissions de gaz à effet de serre) résultant de la production d'énergie thermique pour générer de l'électricité .

Les propriétés les plus importantes du bio-charbon sont comme suit :

- Structure poreuse avec une grande surface active et haute CEC.
- Absorbe et retient une grande quantité de nutriments.
- Favorise le développement de l'activité microbienne.
- L'activité biologique est souvent associée à une meilleure croissance des plantes
- Solubilisation du phosphate ( (*mycorhize et Bacillose sp* ) et Fixation de l'azote atmosphérique ( *Azospirillum sp* ) ).
- Production de phytohormones ( *Variovorax sp* ) .

#### III.1.4. Rôle du bio-charbon

Le rôle du bio charbon peut se résumé comme suit :

- Dé-carbonisation de l'atmosphère .
- Valorisation des déchets organiques .
- Restauration des sols et fourniture d'énergie .
- Diminue les émissions du " C " , du " CO<sub>2</sub> " et " Méthane " , mais aussi en protoxyde d'azote (NO<sub>2</sub>ou oxyde nitreux ) . (MICHEL .M , 2013 ) .
- Le piégeage et le stockage à long terme du carbone par le bio charbon ne

Nécessite pas de projet technique

#### III.1.5. Composition du bio-charbon

Il se compose pour la plupart du carbone, et du minéral inorganique de hydroxiapatite avec une teneur de Phosphore élevé. Il peut contenir même 30 % de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, où le Phosphore peut s'utiliser graduellement. ( MAJOR et , al 2010 ) .

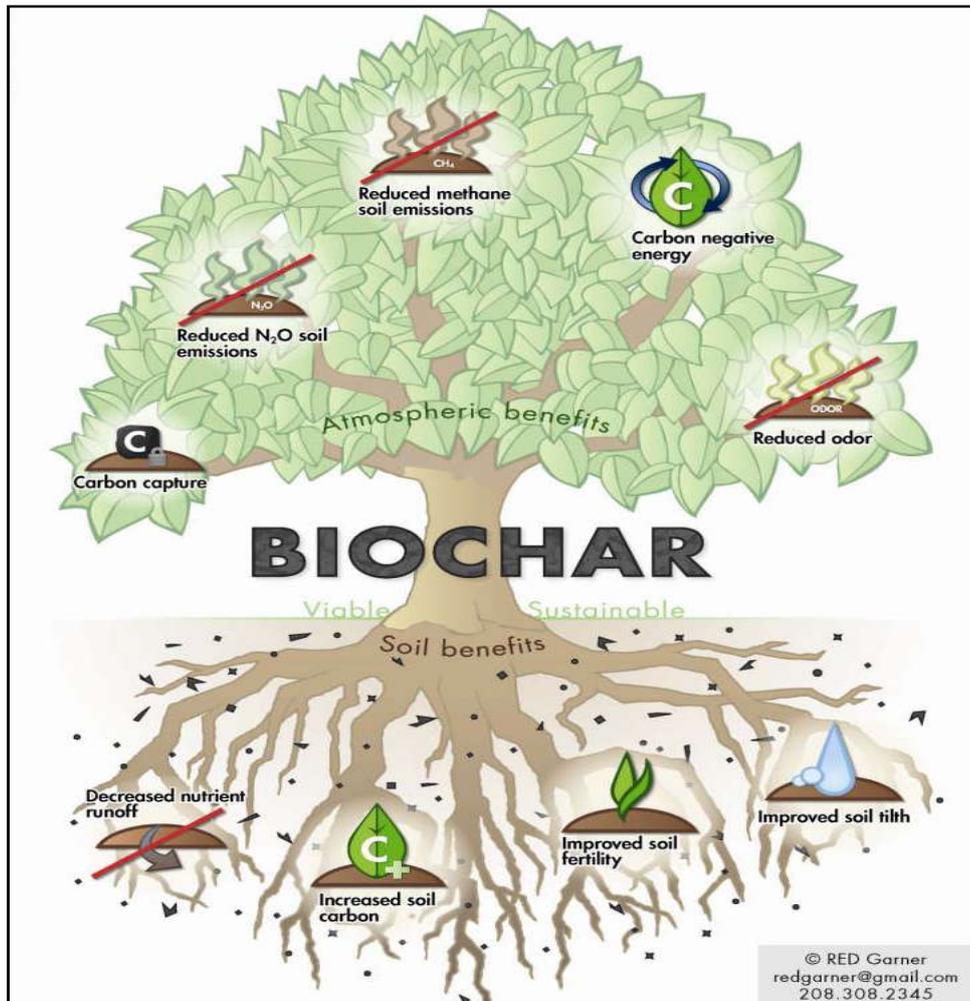


Figure 03 : Cycle du carbone dans les plantes

### III.1.6. Avantages du bio-charbon

- Le Bio-charbon de nombreux avantages pour le sol qui réside dans l'amélioration des propriétés globales physiques, chimiques et biologiques du sol

- Le carbone dans le sol aide à stabiliser l'activité microbienne profondément dans le sol et donc d'améliorer le rôle de l'azote. Il aide à l'aération du sol et facilite l'assortie par le processus de l'eau, et les aider à installer et stocker les éléments nutritifs dans les racines.

- En outre, il joue un rôle pour attirer une partie des micro-organismes qui ont un rôle important pour atteindre l'équilibre dans le sol et fécondés en convertissant l'azote dans des composés azotés utilisés dans la composition de protéines végétales.

- Stocker des nutriments car elle contribue à augmenter la disponibilité de l'absorption des nutriments. (Cox .j; ADOWNI .E , et al .2012).

- Rationaliser l'utilisation des engrais chimiques coûteux et en réduisant les coûts de production .

- Convertir le phosphore et d'éléments nutritifs dans le sol en trompette avantage de profiter bénéficié de la plante .

- Cycle biogéochimique et les La production de vitamines.

- Production Antibiotique .

- Améliorer les caractéristiques physique, chimique et biologique à on (naturel) du sol.

- Obtenir une culture économique est propre et exempt de polluants autorisés à exporter

### III.1.7. Principales usages

**-Amendement :** destiné à restaurer ou améliorer les sols : il est alors intégré , sous forme de poudre ou des petits fragments , dans des sols de pépinière de forêt , agricoles , dans le buts d'améliorer et stabiliser les propriétés pédologiques ( physiques , chimiques , biologiques ) du substrat . .(STEINE . 2007).

**a-Fixation du carbone dans les sols :** le bio-charbon , en tant que produit riche en carbone , stable et durable , a aussi une fonction de puits de carbone .

- Le bio-charbon , source d'humus , permet de restaurer la capacité des sols à stocker une partie du carbone produit par la biomasse végétale . .(STEINE . 2007).

**- Substitut à d'autres usages du charbon de bois ou charbon de bois activé :** Par exemple , l'introduction de bio-charbon dans un sol améliore la qualité de l'eau qui y circule ( il joue le rôle de filtre ) , et pourrait ainsi accroître la productivité des cours d'eau et des zones humides, en améliorant la ressource halieutique et en favorisant le retour d'un bon état écologique des masses d'eau superficielles et souterraines .(STEINE . 2007).

- **Alternative au charbon de bois ( quand il est produit avec des déchets agricoles ) :** Certains espèrent que son usage pourra ainsi réduire la pression sur les dernières forêts anciennes . .( LAID.DA,2008)

- **Diminution de la bioaccumulation de métaux lourds dans les plantes :**

Le bio-charbon a récemment été étudié en vu d'évaluer sa capacité à fixer des contaminants dans le sol , afin d'éviter la contamination des chaines trophiques . Les résultats sont encourageants, même s'il est à noter un besoin d'effectuer régulièrement des amendements pour pallier sa minéralisation, qui entraine un relargage de métaux lourds .( LAID.DA,2008)

### III.1.8 Méthode utilisée pour la fabrication du bio-charbon

D'une manière générale la fabrication de bio-charbon est simple et facile :

- La collecte de résidu végétaux (paille) .
  - Préparé un Baril avec un couvercle et y metre de la paille.
  - Faire une carbonisation en absence d'oxygène en allumant le contenu du baril,
- Fig04. ( Pal Singh, L. Van Zwieten . 2012.).

Etape 01



Etape 02



Etape 03



Etape 04



Etape 05



Etape 06

**Figure 04** : Les étapes de fabrication du bio-charbon

-Toutes les composantes se carbonisent et deviennent une poudre noire, le bio-charbon ainsi obtenu est mélangé au le sol afin de joué le rôle d'un amendement.

L'idée de l'utilisation du bio charbon comme améliorant au sol n'est pas nouvelle ,cette pratique à été utilise il y 5 siècle par les amérindiens du sud, qui on appelle se genre de sol Terra prêta (terre noire ).

## III . 2. Généralité sur Terra prêta

### III. 2. 1. Définition de la terra prêta

Le terme nouvellement forgé est « terra prêta synthétique ». Un engrais constitué de matériaux pensés afin de reproduire les matériaux d'origine, y compris écrasés l'argile, du sang et d'os, le fumier et le bio-charbon est de nature particulière et capable de se déplacer sur le profil du sol et l'amélioration de la fertilité et le carbone du sol dans les agrégats de sol actuels et de granulats sur un laps de temps variable. (ADEME 2016).

Découverte en Amazonie par des pédologues et archéologues en observant des « Terra Prêta » (terre noire).

Les Terra Prêta contiennent une grande concentration de charbon de bois elle possède une meilleure stabilité et fertilité que des sols non cultivés, des expériences préliminaires avec le bio-charbon ont donné d'excellents résultats avec plusieurs cultures.

### III. 2.2. Historique et origine de la terra prêta

Terra prêta (prononciation portugaise : [tɛɾɐ pɾɛtɐ], localement "sol noir" en portugais) est un type de sol d'origine anthropique très foncé et fertile trouvé dans le bassin amazonien. Elle est également connue sous le nom de "terre noire amazonienne" ou "terre noire indienne". En portugais son nom complet est terra prêta do índio ("sol noir des Indiens", "la terre noire des Indiens"). Terra mulata ("terre mulâtre") est plus claire ou plus brunâtre. (I SARA .2009).

Les origines des terres sombres amazoniennes n'étaient pas immédiatement évidentes. Ils provenaient de la chute des volcans dans les Andes, puisqu'ils se produisent plus fréquemment sur sol des terres supérieures. Sa formation est comme un résultat de la sédimentation dans les lacs ou dans les étangs.

La Terra prêta est de nature précolombienne et a été créée par les humains. La profondeur du sol peut atteindre 2 mètres. Des milliers d'années après sa création, il a été rapporté qu'elle se régénère au taux de 1 centimètre (0,39 pouce) par an par les agriculteurs locaux et dans le bassin amazonien du Brésil. (Michael T .2007).

### III.2.3. Caractéristique de la terra prêta

Terra prêta doit sa couleur noire caractéristique à son charbon de bois vieilli, et a été un mélange de charbon de bois, d'os et de fumier au sol qui relativement peu fertile de l'Amazonie. Le charbon de bois est très stable et reste dans le sol pendant des milliers d'années, liant et retenant les minéraux et les nutriments (David H (2007)).

Le sol de terra prêta est moins sujet à la lixiviation des éléments nutritifs causée par les fortes pluies et les inondations, en raison de sa forte concentration en charbon de bois, la vie microbienne et la matière organique, accumulant des nutriments, des minéraux et des micro-organismes. (David H (2007)).

### III.2.4. Composition de la terra prêta

Les sols à teneur élevée en charbon de bois et la présence de résidus, des ossements d'animaux et de poissons, de poteries brisées etc. (Manuel A (2007)).

La Terra prêta se caractérise par la présence de résidus de charbon de bois à basse température en concentrations élevées, de grandes quantités de pots de houille ; Des matières organiques comme les résidus végétaux, les matières fécales des animaux, les os de poissons et d'animaux et d'autres matières ; Et de nutriments tels que l'azote (N), le phosphore (P), le calcium (Ca), le zinc (Zn), le manganèse (Mn). Les sols fertiles, comme la terra prêta, présentent des niveaux élevés d'activités micro-organiques et d'autres caractéristiques spécifiques dans des écosystèmes particuliers.

La texture et la structure de la terra prêta sont particulièrement importantes pour la fertilité du sol et par conséquent pour la croissance des plantes. (Manuel A (2007)).

Le Bio-charbon était célèbre dans les tribus et les peuples de la région amazonienne, avant la découverte du continent américain.

Le bio charbon a une Capacité d'absorber l'humidité et de retenir les nutriments organiques macromoléculaires.

Le bio-charbon , source d'humus, permet de restaurer la capacité des sols à stocker une partie du carbone produit par la biomasse végétale .

Utilisation du bio-charbon dans le sol a pour but d'amélioré ,et d'augmenté les rendement et pour la fixation du carbone dans le sol .

Le piégeage et le stockage à long terme du carbone par le bio-charbon ne nécessitent pas progrès technique . Dans les sols qui peuvent être très bénéfiques pour les plantes . Les bénéfices dureront au moins pendant des centaines d'années.

Le bio- charbon a un potentiel d'amélioration des sols , surtout lorsque les sols sont faibles et fragile comme dans la région d'El-oued.

Parmi les avantages qui nous intéresse concernant le bio charbon nous avant . la Capacité d'échange de cations , meilleure rétention des engrais et moins de ruissellement aussi l'impacte bénéfique du bio char sur les plantes et les microbes du sol ( élément nutritive augment biomasse microbien).

Terra prêta se caractérise par la présence de charbon de bois , en concentrations élevées et présence élevés d'activités micro- organiques il est comme une écosystèmes particuliers .

Alors quelle serai l'effet de l'incorporation du bio charbon dans le sol de la région d'El-oued ?

## **Conclusion de la synthèses bibliographique**

Le climat d'Algérie est méditerranéen couvre le Nord , désertique règne sur le Sud . Le sol est variété favorable a l'agriculture dans la parité au nord par rapporte au sud .

La région d'El-oued occupe les zones désertique dans la répartition géographiques .

La région d'El-oued se caractérisé par un climat aride de type saharien désertique , le sol est sableuse a faible fertilité , pauvre en éléments nutritives et fort perméabilité a l'eau . la région d'El-oued constitue une ressource hydrique de type sous terraine .

L'agriculture de la valle d'El-oued est varie selon la saison , le type du sol de la région d'El-oued qui caractérisé en capacité très fort pour amélioration .

Le blé dure sont des plante herbacées annuelle , monocotylédone , à feuilles alternes , qui caractérisé par cycle de développement contenu plusieurs stade .

Les conditions climatiques sèches un peu , et tempéré , sont les plus appropriés pour la culture des plante de du blé dure .

Le sol doit être profonde , Bonne structure , Perméabilité influence , riche en matières organiques et fertile ( fertilité physique- chimique et biologiques ) .

Le bio-charbon , source d'humus , permet de restaurer la capacité des sols à stocker une grande partie du carbone produit par la biomasse végétale .

La présence du carbone presque pure dans le sol , sous forme de graphite amorpha par le bio-charbon :

- Dans les sols qui peuvent être très bénéfiques pour les plantes .
- Les bénéfices duraiant au moins pendant des centaines d'années.
- Le bio-charbon a un potentiel d'amélioration des sols , surtout lorsque les sols sont faibles .

Capacité d'échange de cations , meilleure rétention des engrais et moins de ruissellement.

Impact bénéfique du bio-charbon sur les plantes et les microbes du sol ( élément nutritive augment biomasse microbien ).

Bio-charbon est l'un des plus anciens humains dans l'activité agricole . Il d'une bonne capacité d'absorber l'humidité et de retenir les nutriments et de fixer le carbone .

Le bio-charbon est depuis quelques années à nouveau utilisé pour améliorer des sols agricoles dans divers pays tropicaux .

La texture et la structure du sol sont particulièrement importante pour la fertilité du sol et par conséquent pour la croissance des plantes .

Capacité d'absorber l'humidité et de retenir les nutriments organiques macromoléculaires .

Utilisation du bio-charbon dans le sol pour augmenté les rendement et pour la fixation le carbone .

Le piégeage et le stockage à long terme du carbone par le bio-charbon ne nécessitent pas progrès technique .

Le bio-charbon et les terra prêta 'il est formé contribuer à la séquestration du carbone dans les sols végétalistes (cultivés ou forestiers) durant des centaines de milliers d'année .

Utilisé l'enrichissement du sol en carbone de bios améliorant ainsi la stabilité et la fertilité des sols cultivés .

La combustion incomplète des déchets agricoles ou du bois dans les foyers domestiques

Tous les bio-charbon ne sont pas égaux à la fois la biomasse initiale et les conditions de carbonisation influencent les propriétés finales du bio-charbon .

Terre prêta origine anthropique très foncé et fertile très stable , trouvé dans le bassin amazonien . La profondeur du sol peut atteindre 2 mètres et sa formation comme un résultat de la sédimentation dans les lacs ou dans les étangs .

Terra prèta se caractérise par la présence de charbon de bois , en concentrations élevées et présence élevés d'activités micro- organiques il est comme une écosystèmes particuliers .

Pour amélioré le sol sableux de la région d'El-oued en va être pose un hypothèse sous forme solutions

Alors : a ce que la matière organique , le bio-charbon améliorés au fertile le sol de sableux de la région étudié ?

# **PARTIE EXPERIMENTALE**

**CHAPITRE IV**

**MATERIEL ET METHODE**

## Chapitre IV : Matériel et méthode

Cette expérience a été réalisée à la Faculté des sciences naturelles et de la vie à l'année 2016 / 2017 , dans les conditions climatiques de la région de la vallée d'El oued nous avons suivi un protocole simple . Qui est illustré dans ce chapitre : Premièrement nous avons illustré le matériel utilisé , deuxièmement nous avons expliqué la méthode expérimentale utilisée , en déterminant les pourcentage de bio charbon , des ratios de pourcentage en poids , densité de semis du blé , et la dose de l'eau d'irrigation .

Enfin nous mesurerons , la biométrie des plantes de blé dure *Triticum durum* , de variété "Hadba" , le nombre et la taille des Feuilles , des tiges et des racines . Le nombre de tallages....etc.

Pour obtenir les réponses à notre problématique à savoir ; est ce que la culture de blé dure est adapté en fonction des différent pourcentages de substrat de bio charbon administré a un sol sableux de la région d'EL oued ? .

### IV.1. Matériel utilisé

#### IV.1.1. Matériel vivant

Les plantes utilisée est : Grains de blé dure de Espèce : *Triticum durum* , qui appartient de la famille Graminée . Une variété locale appelle "Hadba "(Fig 05).



**Figure 05 :** Grain de blé dure (*Triticum durum*) des variété ( Hadba )

### IV.1.2. Matériel non vivant

- pots et Brouette .
- Sol ( sable ) et Bio-charbon.
- clous et couteaux.
- Matière organique (mélange caprique et pourrie) et Seau.
- les résidus de plantes et - eau .
- briquet et pelle.
- Appareil photo et gants.
- baril et balance .

### IV .2. Protocole expérimentale utilisé

Nous avons présenté le protocole expérimentale illustré par le (figure numéro 06 ) qui présente l'organisation de l'expérimentation et qui se partage en deux parties.

Une première partie s'effectue dans des pots et une deuxième partie au niveau de parcelles expérimentales sur terrain .

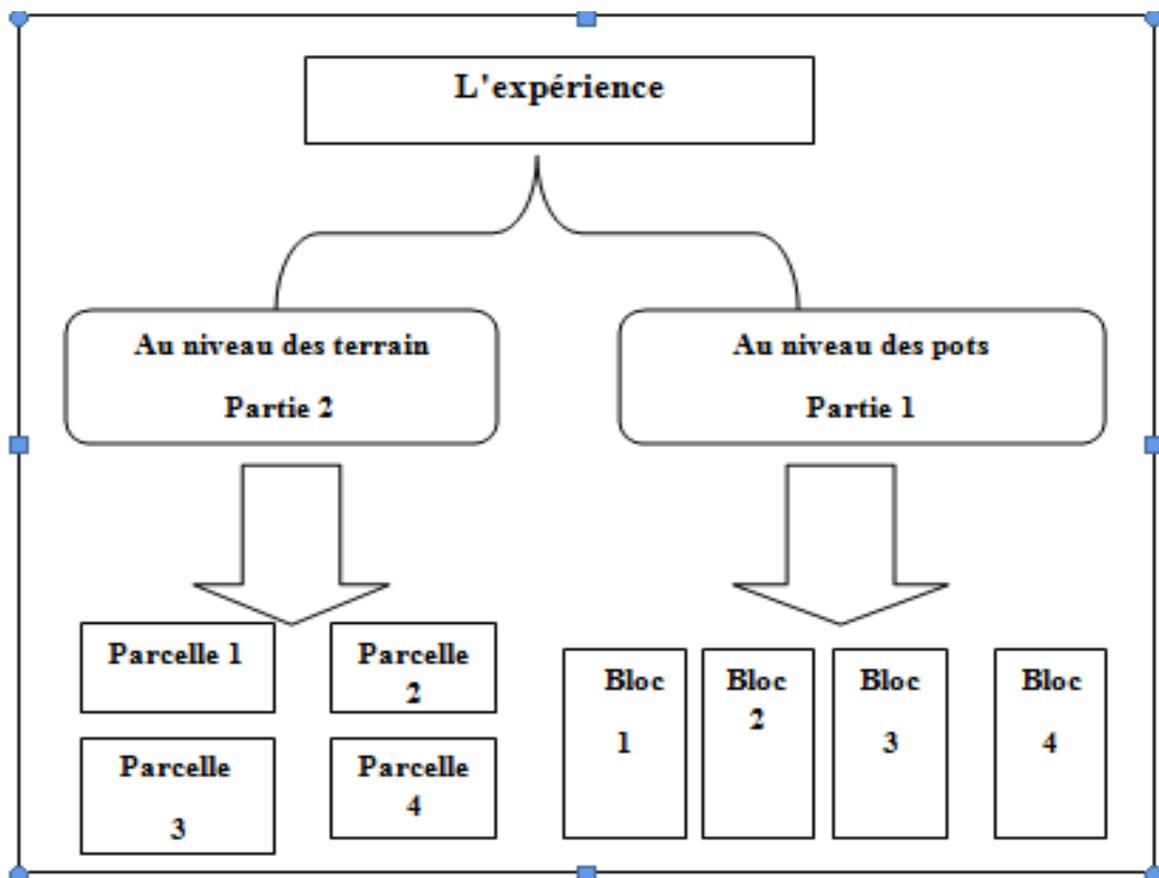


Figure 06 : Schéma représenté protocole expérimental

### IV.3.Méthode utilisé

#### IV.3.1. Préparation des pots

Pour l'expérimentation nous avons utilisé 40 bidons d'un volume de 5 litre, et après le nettoyage. une coupe (Fig 07) est effectuée pour donner une forme pots de diamètre ( 16 cm ) et de longueur de ( 22 cm ) , qui donne un volume de ( 4421,12 cm<sup>3</sup> ) puis nous avons réalisé 9 trous à la base de chaque pots .



Figure 07 : Préparation des pots

#### IV.3.2. Préparation du substrat composé

##### IV.3.2.1. Sol

Le sol de la région d' EL oued est caractérisé comme du sol sable avec deux types : sable fin et sable grossier (Fig 08).



Figure 08 : Substrat du sol sable

### IV.3.2.2. Matière organique

Nous avons utilisé les excréments d'animaux ( vache et chèvre ) frais( Fig 09).



**Figure 09** : Substrat de matière organique (mélange caprin et bovin) .

### IV.3.2.3. Bio-charbon

#### A- Préparation des matériaux

Nous avons ajouté un bio-charbon comme un nouveau matériau dans le sol pour voir son impact sur la fertilité physique , chimique et biologique et conservé l'eau et les nutriments du sol.

Nous avons utilisé différentes fibres végétales à savoir ( mauvaises herbes, du carton , du papier ,....etc.) sous forme séchée (sec) en prenant soin de ne pas endommager l'environnement (selon Fig 10) .



**Figure 10** : Déchets végétaux

## B-Etapes de fabrication du bio-charbon

- Nous avons préparé un baril façonné d'une manière particulière, ouverture par le haut avec un couvercle et contient cinq trous au fond (Fig 11).

- On dépose le baril aux niveaux de la terre à environ 15 - 20 cm pour laisser entrer l'air lors de l'allumage du feu.

- Remplir le baril par des fibres végétales et laisser un espace vide au centre de forme cyclique qui joue le rôle d'une cheminée pour faciliter la sortie de la vapeur d'eau et des huiles lors de la combustion.

- Une fois l'allumage entamé on observe la couleur de la fumée qui varie vers le transparent après ( 3 - 4 min ), puis couvrir complètement le baril pour empêcher l'entrée d'O<sub>2</sub>, Laissez-le pendant 20 minutes pour la carbonisation.

- Enfin mettre le bio charbon dans un autre bolée, puis refusé de devenir sous la forme d'une demi-poussière selon ( Figure 11 ) suivant :

Etape : 01

Etape : 02



Etape 03

Etape : 04



Etape :05

Etape : 06



**Figure 11** : Fabrication du bio-charbon

#### **IV.4. Méthode expérience**

##### **IV.4.1. Applique aux niveaux des pots**

Prélève 40 pots , regroupe en 4 groupe chaque groupe contenu 10 pots ,chaque 10 pots contenu une substance défini dénomme bloc (tableaux 04) .

Première groupe ou Bloc 1 témoin contenu sable pure ( pour pourcentage 100 % ) , chaque pot contenu poids s de 6 kg

Deuxièmes Bloc 2 contienne témoin de sable ( pour pourcentage 80 % ) et matière organique ( pour pourcentage 20 % ) , chaque pot contenu poids de 6kg

Troisièmes Bloc 3 contenu mélange de sable ( pour pourcentage 90 % ) et bio-charbon ( pour pourcentage 10 % ) pour chaque pot contenu poids de 6 kg.

Quatrièmes Bloc 4 contienne une mélangé de trois substance en sable ( pour pourcentage 80 % ) , matière organique ( pour pourcentage 13 % ) et bio-charbon ( pour pourcentage 1 / 3 % de matière organique ) 7 % pour chaque pot contenu poids de 6 kg .

**Tableaux 04 :** Présentation les pourcentages des substrat au niveau des bloc et des parcelle et les poids de la méthode du l'expérience .

|        | Les pourcentage                                      | Transfère le pourcentage à poids               | Répétition | Poids totale          |
|--------|--|--|------------|-----------------------|
| Bloc 1 | 100 % Sable  | 100 % = 6Kg                                    | 10         | 60kg                  |
| Bloc 2 | 80 % Sable<br>20 % matière organique                 | 80 % = 4.8 kg<br>20 % = 1.2 kg                 | 10         | 48 kg<br>12 kg        |
| Bloc 3 | 90 % sable<br>10 % bio-charbon                       | 90 % = 5.4 kg<br>10 % = 0.6 kg                 | 10         | 54 kg<br>6 kg         |
| Bloc 4 | 80 % sable<br>13 % matière organique<br>7 % bio-char | 80 % = 4.8 kg<br>13 % = 0.8 kg<br>7 % = 0.4 kg | 10         | 48 kg<br>8 kg<br>4 kg |

Bloc 01: Sable

Bloc 02 : Sable et matière organique

Bloc 03: Sable et bio-charbon

Bloc 04: Mélangé de sable , matière organique et bio-charbon

#### IV.4.1. 1. Prépare sol du l'expérience

Nos mélange les substrat du l'expérience ( Figure 12).



**Figure 12 : Mélange du substrat**

Nos déterminé le pourcentage des substrat du chaque bloc (Fig 13).



**Figure 13 : Pourcentage substrats dans les pots**

#### IV.4.1. 2. Semis

Nous avons divisées chaque unité expérimentale et plante 10 grain de blé dure dans chaque pot en spiral , afin que la distance entre grain et l'autre sont de 5 cm et une profondeur de 1,5 cm ( la longue de grain est 3 mm désigne  $3 \times 5 = 15$  mm = 1.5 cm ).

La date de semis au niveaux des pots es li 30 / 01 / 2017 .



**Figure 14 :** Semié grains du blé dure

### **IV.4.1. 3. Irrigation**

Les doses d'irrigation arrosé tous les jours peuvent changer en fonction de l'état du climat de la région , et de stade de croissance du cycle de vie des plants selon la (figure 15) .



**Figure 15 :** Irrigation

### **IV.4.2. Expérimentation au niveau du terrain**

#### **IV.4.2.1. Préparation du site**

Expérience sur terrain est comme suit :

On prépare 4 parcelles pour l'expérience, de 2 m de longueur et 1 m de largeur. La première parcelle témoin contient du sol sableux.

Dans la deuxième parcelle (2) on a ajouté la matière organique (quantité de 14 kg) et mélangé avec le sol sableux.

Dans la troisième parcelle nous avons ajouté le bio-charbon (quantité de 20 kg) mélangé avec le sol sableux.

Enfin, dans la quatrième parcelle nous avons mélangé les trois substrats (sable, matière organique (14 kg) et bio-charbon (20 kg)) selon les (figure 16) suivantes :

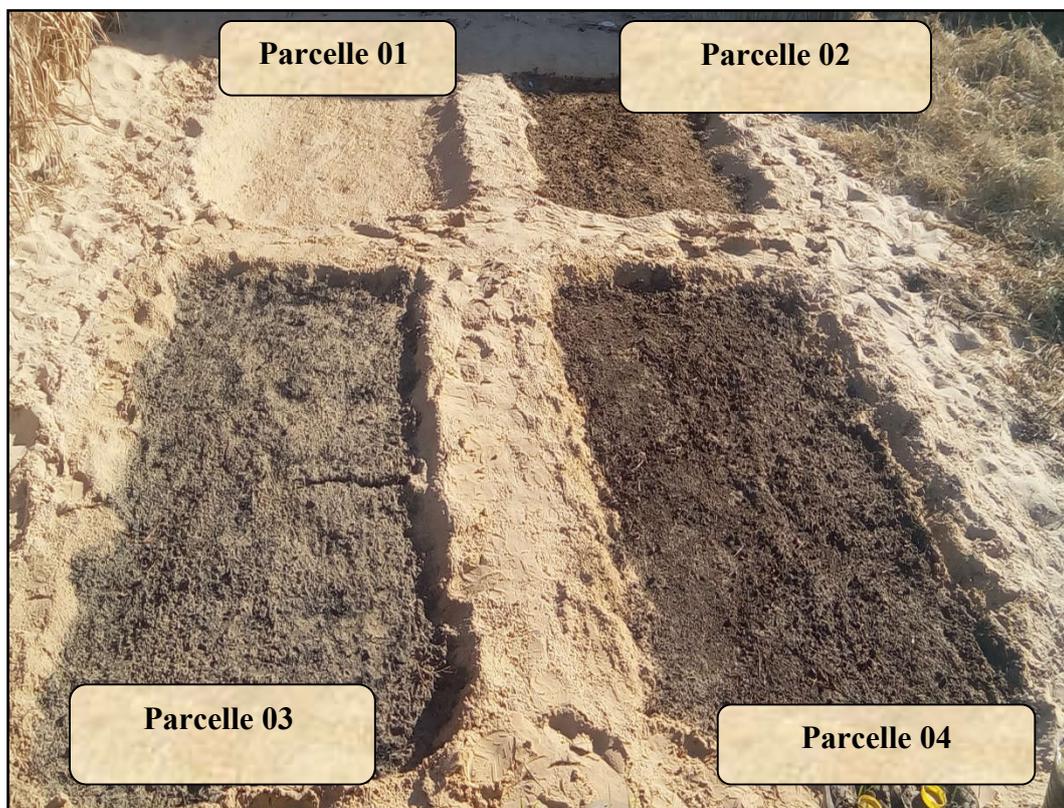


Figure 16 : Préparation du sol pour l'expérience

#### IV.4.2.2. Semis

Dans chaque parcelle nous avons semé 200 graines de blé dur de variété "Hadba", à une profondeur de 2 cm et de 10 cm entre les graines selon (figure 17).

La date de semis est le 31 / 01 / 2017.



**Figure 17 : Semis**

#### **IV. 4 . 2 . 3 Irrigation**

Dans chaque parcelle l'irrigation se fait par un arrosoir de jardin avec une quantité de 10 L d'eau, cette quantité est suffisante pour les deux premier stade du cycle de la vie des plantes, période végétatif (germination - tallage) . Mais dans les 3 autres stade , ( montaison - formation et maturation de grain ) la quantité est de 15 L figure (15).



**Figure 18 : Irrigation**

## IV. 5 Analyse physique, chimique et biologique

### IV.5.1 Analyse physique

#### IV.5.1.1 Teste de filtration

Ce teste de mesure est appliqué au niveaux du terrain , le matériel utilisé est un tuyau de diamètre  $D = 10$  cm et de longueur de 25 cm.

Le tuyau est posé a même le sol au centre de la parcelle puis une quantité d'eau de 1 L est versé dans le tuyau et ont mesurent le temps de filtration figure (19).

Trois répétition sont effectuée pour chaque parcelle en mesurant a chaque fois le temps de filtration puis une moyenne est calculé.



Figure 19 : Tuyau et test du filtration

#### IV.5.1.2. Capacité au champs

Nos prélève 15 pots regroupe en 03 groupes , chaque groupe ajoute poids 1.5 Kg du substrat ( groupe 01 sable , groupe 02 bio-charbon et groupe 03 matière organique ) dans les pots pour répétition . Ajoute 2 L l'eau sur tous les échangions , dans même temps , mètre le temps et volume du eau rejeté . Et en alternance selon ( Figure 20 ).

Etape 01



Etape 02



Etape 03



Etape 04

**Figure 20** : Test du capacité au champs

### IV.5.3 Analyse biologique

Au niveaux de cette analyse ont préparé 20 boîtes de pétries , regroupées en 4 blocs qui contiennent 5 échantillon comme suit :

- 50 mg de sable.
- 50 mg de matière organique .
- 50 mg de bio charbon.
- 50 mg de mélange sable, matière organique et bio charbon.

Dans chaque boîte nous reversons 10 ml d'eau pour imbibé des coupons de papier fin . Enfin ont posent les échantillons dans un site fermé et sombre figure (22).



**Figure 21** : Teste d'activité biologique

**CHAPITRE V**  
**RESULTAT ET DISCUSSION**

## Chapitre V : Résultat et discussion

Dans ce chapitre , nous allons présenté les résultat et discussions d'après les données obtenues par l'ajout du bio charbon au sol sableux pour agir sur sa fertilité physique chimique et biologique traduite par l'étude de son l'influence sur la croissance et cycle de vie des plants de blé dure de la variété "Hadba" .

Des mesures biométrique sont effectuée sur les moyennes de croissance des plants de chaque stade , avec des interprétations.

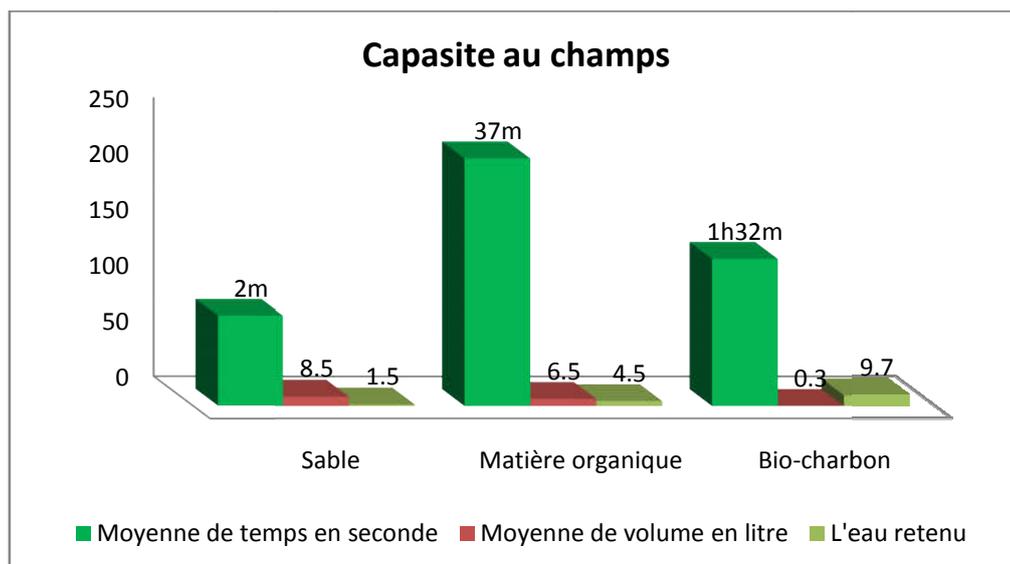
### V.1.Résultats et Interprétations des tests (physico-biologique) appliquée au bio charbon

#### V.1.1.Capacité au champ

Nous représentons ici les résultats obtenues pour ce test au niveau du Tableau 05, et la Figure 22

**Tableaux 05** : Les différentes moyennes de temps , et de volume d'eau retenues par les trois substrats ( Sable , matière organique et Bio-charbon ) .

| Types de Substance               | Sable             | matière organique | Bio-charbon     |
|----------------------------------|-------------------|-------------------|-----------------|
| Moyenne des temps                | 1 m et 35 s = 81s | 37 m = 2220 s     | 22 m = 1320 s   |
| Moyenne des volumes d'eau filtré | 8,5 L = 8500 ml   | 6,5 L = 6500 ml   | 0,3 L = 300 ml  |
| Eau retenu                       | 1,5L = 1500 ml    | 3,5 L = 3500 ml   | 9,7 L = 9700 ml |



**Figure 22 :** Histogramme de représentation de différentes moyennes de temps et de volume d'eau

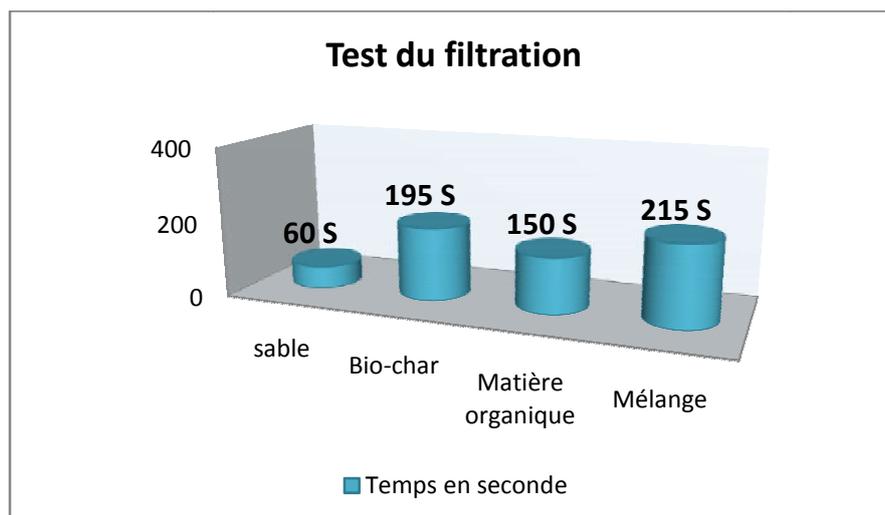
Nous remarquons ici que le Bio-charbon a des capacités très importantes à conserver l'eau comparé à la matière organique et au sable. Ceci est interprété selon la texture du substrat (selon le tableau 5 et la Figure 22).

### V1.2. Test de filtration

Les résultats sont présentés dans le (Tableau 06 et Figure 23). On a appliqué ce test le 27 / 02 / 2017.

**Tableau 06 :** Test de filtration

| Substances | sable | Bio-charbon | Matière organique | Mélange |
|------------|-------|-------------|-------------------|---------|
| Temps      | 60 s  | 195s        | 150 s             | 215 s   |
| L'eau      | 2L    | 2L          | 2L                | 2L      |



**Figure 23 :** Histogramme du Test de filtration en moyenne du temps

Nous remarquons ici que le sable pur est plus filtrant que les autres substrats à cause de sa porosité importante puis vient la matière organique à 150 secondes puis le bio charbon à 195 secondes et enfin le mélange matière organique et bio charbon à 215 secondes.

Ces résultats sont logiques par rapport au test précédent celui de la capacité au champ ou le bio charbon retient plus d'eau que le sable et la matière organique et le mélange de bio charbon et de matière organique s'avère moins filtrant.

### V.1.3. Test d'activité micro-biologique

Les résultats obtenus sont illustrés au niveau de la Figure 24.



**Figure 24 :** Résultat de décomposition en boîtes de pétri

Tout les type des substrat sable , bio-charbon et matière organique , présentent une activité miro biologique.

On observe après 1 mois , la présence de décomposition du papier fin au niveau de la matière organique et mélange , au niveau du sable et du bio-charbon . Nous remarquons que la boite de pétri qui contienne le mélange de bio charbon et de matière organique présente une décomposition plus avancé que celle des autres substrats a case de l'interaction qu'il y a entre la matière organique et le bio-charbon qui constitue des niches écologiques pour les micro-organismes .

### V .2. Les conditions climatiques

Nos représenté les condition climatique de 3mois en 2017 selon (Fig 25 et 26)

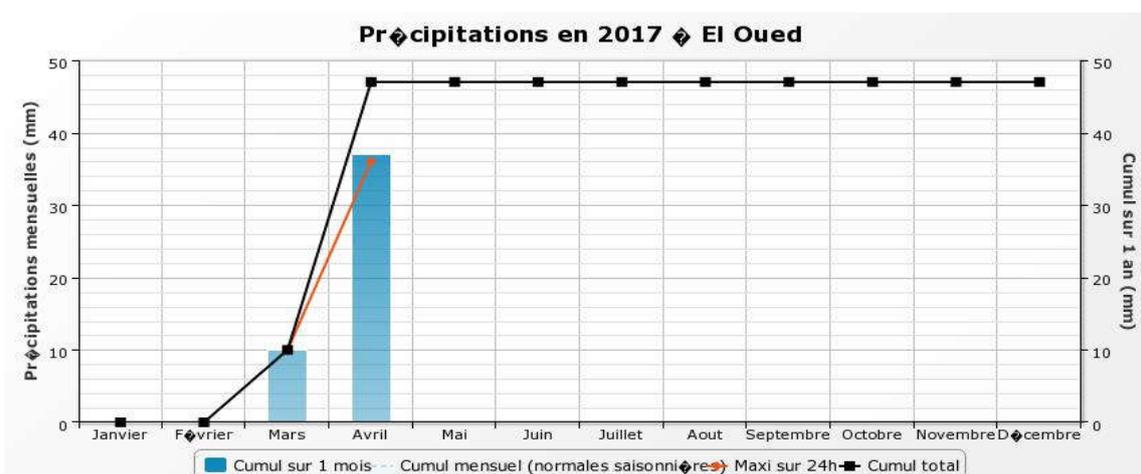


Figure 25 : Moyenne de précipitation ( janvier , février et mars ) en 2017 EL Oued

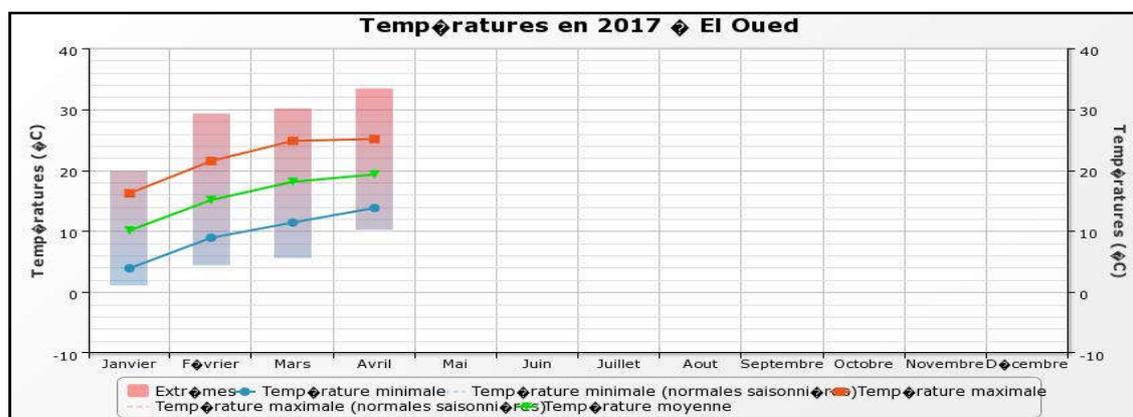


Figure 26: Moyenne degré de température ( janvier , février et mars ) en 2017 EL Oued

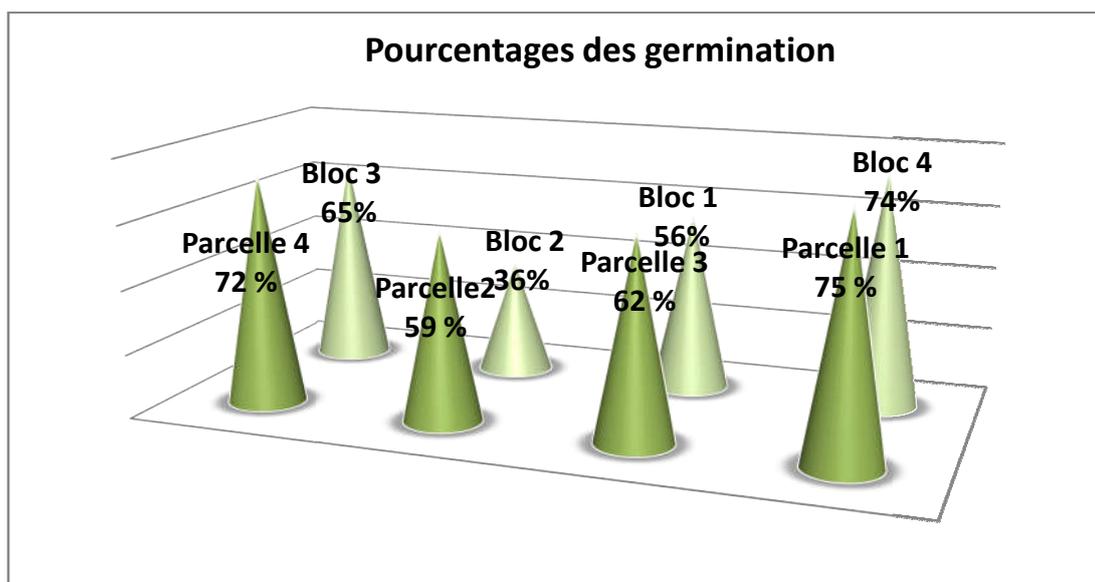
### V.3. Développement des plants de blé dur au niveau l'expérimentation

#### V.3.1. Pourcentages de germination

Nous présentons les pourcentages de germination au niveau des pots et des parcelles, selon le Tableau 07 , et la Figure 27.

**Tableaux 0 7 :** Pourcentages de germination du blé dure de la variété "Hadba" .

| Substance               | Sable | bio -charbon et sable | Sable et mo | Mélange |
|-------------------------|-------|-----------------------|-------------|---------|
| Au niveau des pots      | 56 %  | 6 5%                  | 36 %        | 74%     |
| Au niveau des parcelles | 75%   | 62%                   | 56%         | 69%     |



**Figure 27 :** Histogramme représentant les pourcentages de germination de blé dure de la variété "Hadba" en conditions expérimentales.

Le pourcentages des germination dans tout les substrat est varié : selon la structure et la texture des sol l'expérience selon ( figure 27) .



Figure 28 : Stade de germination de blé dure variété "Hadba" dans les pots

### V.3.2. Stade 2 à 3 feuille

#### V.3.2.1. Au niveau des Pots

Les plants de blé dure sont très développés ( 3 feuille avec couleur foncé des plants ) au niveau du substrat ( 80 % sable , 13 % matière organique et 7 % bio-charbon ) c'est le substrat qui présente un léger avantage par rapport au autre substrat selon la Figure 30 .

D'après la biométrie nous avons remarqué qu'il n'y a pas une différence claire au niveau de la partie aérienne et souterraine , pour tous les substrats .



**Figure 29** : Stade 2 à 3 feuille

### V.3.2.2 Au niveau de la parcelle

Les plante de blé dure sont très développés ( 3 feuille avec couleur foncé des plante ) au niveau de la Parcelle 04 ( 14 kg matière organique et 20kg bio-charbon ) c'est le bon taux pour le développement de la plante à ce stade , la même chose sur les autre deux parcelle ( parcelle 02 (14 kg matière organique ) et (parcelle 03 ( 20 kg bio-charbon ) .Mais au niveau des parcelle 01, la croissance des plants est lente dans le stade de 2 à 3 feuilles ( feuilles est étiolée , tige déclinant vers le rouge) a cause du sable qui est un sol pauvre en éléments nutritive .( selon Fig 30).

D'après la biométrie (Annexe 02) nous avons remarqué qu' il n y a pas une différence claire au niveau de la partie aérienne et souterraine , pour tous les substrats .



**Figure 30** : Stade 2 à 3 feuille

### V.3.3. Stade tallage

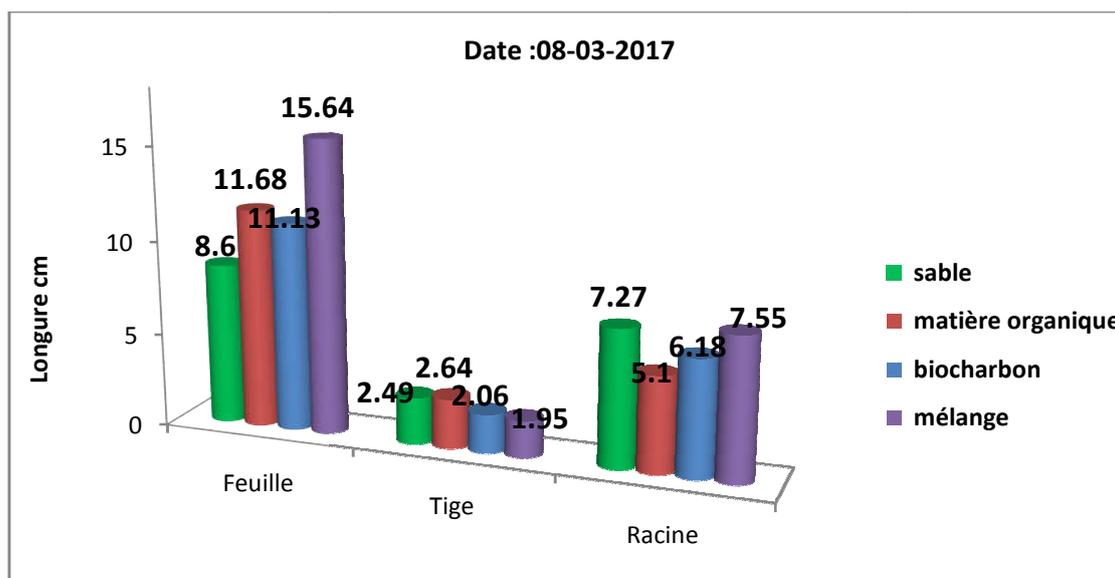
#### V.3.3.1. Au niveau des pots

A ce stade le premier tallage c'est manifeste au niveau du substrat ( 80 % sable , 13 % matière organique , et 7 % bio-charbon ) qui 7-8 tallage , puis dans le substrat ( 90 % sable et 10 % bio-charbon ) et en dernier ( 80 % sable , 20% matière organique ) a raison 2 jours entre les plants du bloc 04 et les plants du bloc 03 et 4 jours entre les plants du bloc 02 et des plants du bloc 04 ( Tableau 08 , Figure 31 ) .

Ont remarqué l'absence de ce stade au niveau du substrat témoin (100 % sable ) a cause de l'absence des éléments nutritifs .

**Tableaux 08 :** Longueurs des feuilles , tige et des racines des différentes substrat au stade de tallage . Date : 08 / 03 / 2017 .

|   | Bloc 1 | Bloc 2 | Bloc 3 | Bloc 4 |
|---|--------|--------|--------|--------|
| F | 8.6    | 11.68  | 11.13  | 15.64  |
| T | 2.49   | 2.64   | 2.60   | 2.72   |
| R | 7.27   | 5.1    | 6.18   | 7.55   |



**Figure 31 :** Histogramme de développement des plants de blé dur au stade Tallage ( pots )

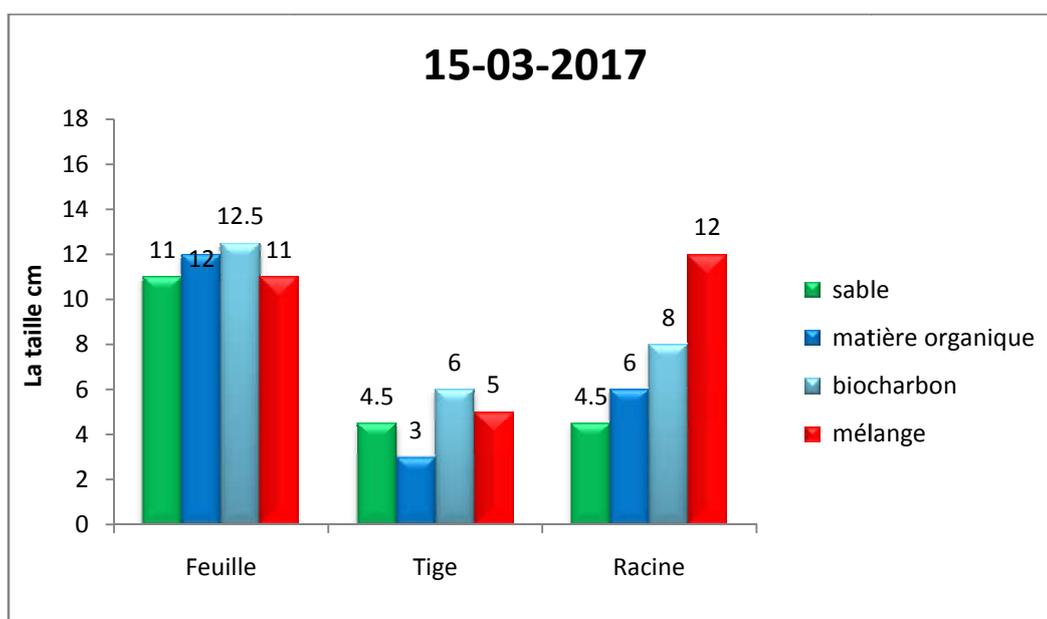
### V.3.3.2. Au niveau des parcelles

A ce stade le premier tallage c'est manifesté au niveau de la parcelle 04 ( 14 kg matière organique , et 20 kg bio-charbon ) 3 - 4 talle , puis dans la parcelle 03 ( 20 kg de bio-charbon ) et en dernier la parcelle 02 ( 14 kg de matière organique ) a raison 2 jours entre les plants de la parcelle 04 et les plants de la parcelle 03 et 4 jours entre les plants de la parcelle 02 et des plants de la parcelle 04.( Tableau 09 , Figure 32 ).

Absence de ce stade au niveau de la parcelle 01 ( sable ) , pas d'émergence de talles et montaison a cause de l'absence des éléments nutritifs .

**Tableau 09** : développement des plants de blé dur au stade Tallage

|         | 15-03-2017 |                   |             |         |
|---------|------------|-------------------|-------------|---------|
|         | Sable      | Matière organique | Bio-charbon | Mélange |
| Feuille | 11         | 12                | 12.5        | 11      |
| Tige    | 4.5        | 3                 | 6           | 5       |
| Racine  | 4.5        | 6                 | 8           | 12      |



**Figure 32** : Histogramme représentant le développement des plants au stade du tallage

### **V.3.4. Stade montaison**

#### **V.3.4.1. Au niveau des pots**

A ce stade nous remarquons la supériorité du substrat ( 80 % sable , 13 % matière organique et 7 % bio-charbon ) pour le développement de la culture de blé dure , puis viens du substrat ( 90 % sable et 10 % bio-charbon ) en denier ( 80 % sable et 20 % matière organique ) (Annexe 02). .

#### **V.3.4.2. Au niveau des parcelles**

A ce stade nous remarquons la supériorité du parcelle 03 ( 20 kg bio-charbon ) pour le développement de la culture de blé dure , puis viens du parcelle 04 ( 14 kg matière organique et 20 kg bio-charbon ) en denier au parcelle 02 ( 14kg matière organique ) (Annexe 03).

### **V.3. 5. Stade l'épiaison**

#### **V.3.5.1. Au niveau des Pots**

Le premier a Atteindre ce stade c'est le substrat ( 80 % sable ,13 % matière organique , 7 % bio-charbon ) puis ( 90 % sable et 10 % bio-charbon ) , puis (80 % sable et 20 % matière organique) le bloc du témoin n'est pas arrivé a terme.(Annexe 04).

#### **V.3.5.2. Au niveau des Parcelle**

Le premier a Atteindre ce stade c'est la parcelle ( 14 kg matière organique , 20 kg bio-charbon) après la parcelle ( 20 kg bio-charbon ), puis la parcelle témoin 2 (20 kg matière organique ) .

### **V.3.6. Formation et maturation des épis**

#### **V.3.6.1. Au niveau des Pots**

La formation des l'épies se fait après 2 mois et demi de la date de semi (31/ 01 / 2017) .Nous présentons la photo de la (Figure 33) qui représente la maturation des épis



**Figure 33:** Stade de formation et maturation des l'épées au niveau des pots

Le premier a Atteindre ce stade c'est le substrat ( 80 % sable ,13 % matière organique , 7 % bio-charbon ) puis ( 90 % sable et 10 % bio-charbon ) , puis (80 % sable et 20 % matière organique ) le bloc du témoin n'est pas arrivé a terme.

#### V.3.6.2. Au niveau des Parcelle



**Figure 34 :** Stade de formation et maturation des l'épiaison ( parcelles)

Comme pour les autres stade de développement précédent Le premier a Atteindre ce stade c'est la parcelle ( 14 kg matière organique , 20 kg bio-charbon ) après la parcelle ( 20 kg bio-charbon ), puis la parcelle témoin 2 ( 20 kg matière organique ).

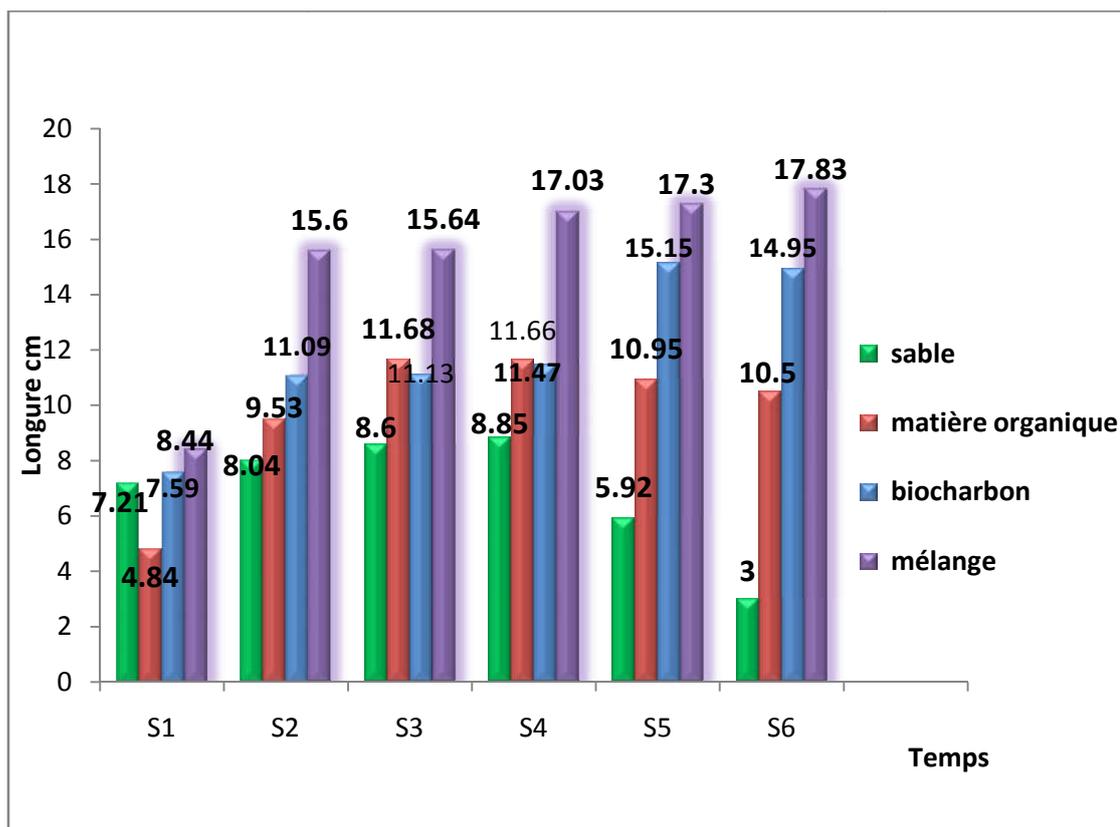
Les conditions climatiques ont un rôle très importance qui aide la croissance des plants qui caractérisé par des périodes de lumière longue et des température très optimum d'un stade finale (maturation).

#### V.4 . Récapitulatif des Résultats et interprétations

##### V.5.1. Récapitulatif des résultats aux niveaux des pots

**Tableaux 09** : Représente le développement des variation de la longueur des feuilles des plants en fonction du temps au niveau des pots .

|    | Sable | Matière organique | Bio-charbon | Mélange |
|----|-------|-------------------|-------------|---------|
| S1 | 7.21  | 4.84              | 7.59        | 8.44    |
| S2 | 8.04  | 9.53              | 11.09       | 15.6    |
| S3 | 8.6   | 11.68             | 11.13       | 15.64   |
| S4 | 8.85  | 11.66             | 11.47       | 17.03   |
| S5 | 5.92  | 10.95             | 15.15       | 17.3    |
| S6 | 3     | 10.5              | 14.95       | 17.83   |



**Figure 35 :** Histogramme représenté les développement du culture de blé dure en fonction du sol l'expérience au niveau des pots .

Nous remarquons d'après ce tableaux et figure précédentes que la culture de blé dure de la variétés "Hadba" en condition du sol de l'expérience présente une différence claire entre tout les blocs.

**Tableau 10 :** Récapitulatif

| Au niveau des pots     |   |
|------------------------|---|
| Bloc 0 1<br>100% sable | La germination après 6 jours qui date de semié grâce aux caractères physiques du sol sableux ( perméable à l'eau et l'aire ) .  |
|                        | La croissance des plants lente dans le stade de 2 à 3 feuilles ( feuilles es t étiolée , tige déclinant vers le rouge et caractérise par longe de racine ) , néant émergence le tallage et montaison a cause le sable n'est pas sol et pauvre en éléments nutritive . |
|                        | Court-noué puis morte la culture a cause le sable non sol   |
|                        | La germination après 8 jours qui date de semié cas naturel  |

|  |  |
|--|--|
| Bloc 02 80%<br>sable<br>+20%matière<br>organique                     | dans les plant de blé dure .   |
|  | La croissance des plants du blé dure naturel dans les stades de 2 à 3 feuilles , tallage et montaison a cause le sol riche en matière organique , en éléments nutritive qui décompose par micro-organisme du sol .   |
|  | Epi déserte l'épiaison croissance lent ( long temps ) .  |
|  | La germination après 8 jours qui date de semié à cause les caractères physique des sables et bio-charbon ( perméabilité en eau et aie ) .  |
| Bloc 03<br>90% Sable<br>10% bio-charbon                              | La croissance des plante naturel dans les stade de 2 à 3 feuilles , petit tallage et montaison , ce bien équilibré .   |
|  | Déserte l'épiaison Fait croissance rapide (court temps ) . explique bio-charbon bien niche au microorganisme ( synthèse les minéraux ) , filtre et conservé les minéraux qui l'eau .   |
|  | La formation et maturation des grain est très remarquable , a cause bio charbon riche en élément minéraux principale avec L' eau du région contient sel , les condition climatique optimum .   |
| Bloc 04<br>80 % sable<br>13 % matière<br>organique<br>7% bio-charbon | La germination après 8 jours qui date de semié cas naturel dans des plante de blé dure .   |
|  | Stade 2 à 3 feuille , on remarquable une bonne croissance des plante de blé dure de variété "Hadba " avec la période de Stade de 2 à 3 feuille environ 10 jours au maximum .<br>Le stade de tallage ( grande nombre ramifie ) et montaison grande nombres de feuilles ( 30 ) et tige moyenne longue , les plants à couleur vert fonce , ce sol a une fertilité physique-exceptionnelle . chimiques |
|  | L'épiaisons est très remarquable , grande nombre d'épis .Couleur de feuilles et tiges vert foncé .Un grande nombres de racines .   |
|  | Le stade de formation et de maturation__de l'épi est développée à cause les condition climatique est très optimale   |

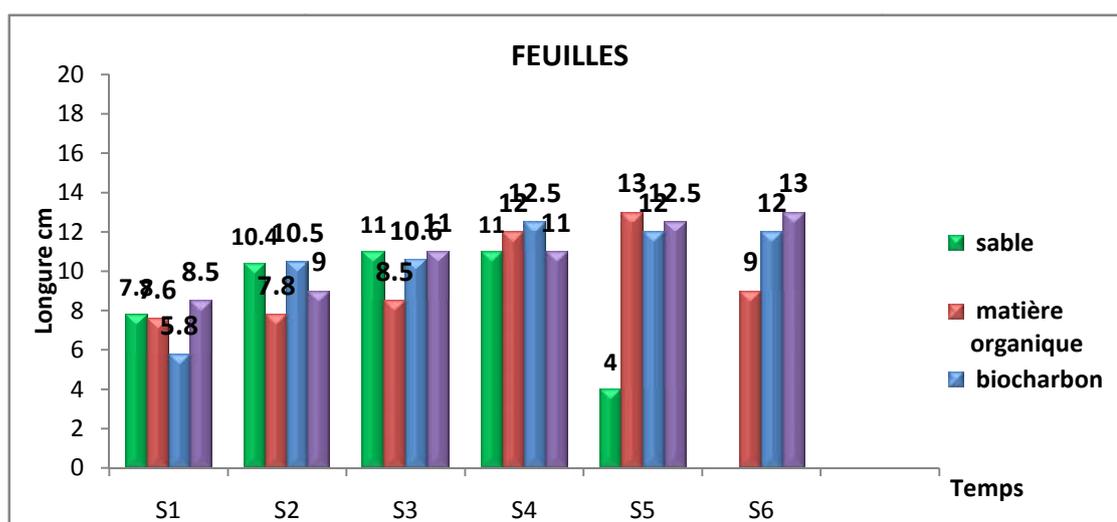
|  |   |
|--|---|
|  | <p>optimum et type de irrigation ( par aspiration ) .</p> <p>Expliquer la croissance et la prospérité de plantes de blé dure dans le bio charbon et mélange qu' il peut obtenir qui présences dans le sol de l'expérience .</p> |
|--|---|

### V.4.2. Résultat récapitulatif aux niveaux des parcelles

Au niveau du ce ( tableau 11 et figure 36) on réhabilite les résultat de la biométrie de chaque semaines au niveau des parcelles

**Tableau 11:** Représente les variations des longueurs de feuilles des plants au sol de l'expérience en fonction du temps au niveau des parcelles .

|    | Sable | Matière organique | Bio-charbon | Mélange |
|----|-------|-------------------|-------------|---------|
| S1 | 7.8   | 7.6               | 5.8         | 8.5     |
| S2 | 10.4  | 7.8               | 10.5        | 9       |
| S3 | 11    | 8.5               | 10.6        | 11      |
| S4 | 11    | 12                | 12.5        | 11      |
| S5 | 4     | 13                | 12          | 12.5    |
| S6 |       | 9                 | 12          | 13      |



**Figure 36:** Histogramme qui représente les développement les longueur des plants ( feuilles) semé au sol de l'expérience en fonction du temps au niveau des parcelle .

Tableau 12: observation récapitulatif au niveau des parcelles

|   |   |
|---|---|
| Parcelle 01<br>fixe sable (100<br>% sable )               | La germination après 7 jours de date de semé cas naturel dans des plants du blé dure . Le type du sol permet les échanges gazeux l'excès d'eau .  |
|   | La croissance des plants lente dans le stade de 2 à 3 feuilles ( feuilles est étiolée , tige déclinant vers le rouge et caractérise par longe de racine ) , néant émergence tallage et montaison a cause le sable n'est pas sol et pauvre en éléments nutritive . |
|   | morte la culture a cause le sable non sol . Court-noué puis   |
| Parcelle 02 fixe<br>sable + 14 kg<br>matière<br>organique | La germination après 8 jours de date de semé cas naturel dans plants de blé dure .  |
|   | La croissance des plants dans les stade de 2 à 3 feuilles , tallage et montaison a cause matière organique riche en éléments nutritif décompose par micro-organisme .   |
|   | Epi en phase variété (formé)  |
|   | Les cycle végétatif de vie des plante de blé dure au cours de suivie ( formation ) .  |
| Parcelle 03<br>fixe sable + 20 kg<br>bio-charbon          | La germination après 8 jours de date de semé cas naturel dans plants de blé dure .  |
|   | Au stade de 2 à 3 feuille on remarque ( la longe de feuille , des racine et courte , retracer de tige ) , les plants développe naturel .  |
|   | Tallage , le nombre du tallage est 2 à 3 et remarque on observe désert épi ( le cycle cours ) , A cause les condition climatique .  |
|   | Formation et la maturation de l'épiaisons , on remarquable une bien développe a cause bio- charbon riche en éléments avec niche pour les micro-organisme .  |
| Parcelle 04<br>fixe sable<br>14 kg matière<br>organique   | La germination après 8 jours de date de semé cas naturel dans plants de blé dure . Mais la différence entre les substrats le pourcentage des germination .  |
|   | Stades de 2 à 3 feuille et tallage , les plants développe normale ,   |

|                   |  |
|-------------------|--|
| 20 kg bio-charbon | a remarque la transformation du bourgeon végétatif en bourgeon floral pour tout besoin édaphique , climatique et eau . |
|                   | Epi qui développe cas naturel pour tout les plante qui adapte au sol expérience .                                      |
|                   | La formation et la maturation de l'épi , on va contrôlé .  |

Nous concluons par :

Le bio-charbon, a une capacité très importance a conservé l'eau par rapport a la, matière organique et au sable.

Le mélange bio-charbon et la matière organique présente une activité microbiologique supérieure a celui du sable, et de la matière organique.

Le pourcentage de germination varie entre les substrats au niveau des pots ,dans le mélange est supérieure puis témoin1 et bio-charbon +sable et a la fin substrat du témoin 2 , mais au niveau des parcelle le pourcentage du témoin 1 est supérieure ( substrat sable , mélange sable + bio-charbon a la fin témoin 2 .

Au niveau stade 2 à 3 feuille il n y a pas une différence claire au niveau de la partie aérienne et souterraine , pour tous les substrats au niveaux des pots et parcelle .

Au niveau du stade tallage, nous remarquons la supériorité du développement du substrat mélange bio charbon et matière organique puis et sable + matière organique et en dernier témoin 2

A la fin au stade, montaison, l'épiaison et maturation nous remarquons la supériorité du développement du substrat mélange bio charbon et matière organique puis sable + matière organique et en dernier témoin 2

Le Cycle de vie de blé dure dans le sol région souf est très court grasse a l'amélioration physico-chimique et biologique .

Les conditions édaphiques ont des effets claires sur les rendements et la période de maturité de la culture de blé dure , aussi grâce aux techniques actuels utilisées dans l'agriculture , tel que la rotation et l'irrigation continuel ,

on peut dire selon les résultats obtenus , que la bio-charbon est un facteur aidant à la fertilité édaphique et économie eau de la région d'EL oued en culture de blé dure.

## **Conclusion générale**

- Le climat du pays est méditerranéen au Nord, et désertique au Sud. Le sol est varié et favorable à l'agriculture.

- La région d'El-oued occupe les zones désertiques dans la répartition géographiques. et se caractérise par un climat aride de type saharien, le sol est sableux et a une forte porosité, une faible fertilité et fort perméabilité à eau.

- La céréaliculture occupe une place prépondérante dans calendrier culturale de la région d'El-oued et les surfaces dédiées à ce type de culture sont en augmentation continu

Les conditions climatiques sèches, et tempéré, sont les plus appropriés pour la culture du blé, La quantité de précipitation doit être compris entre 400 - 700 mm

Le sol doit être profond, Bonne structure, Perméabilité bonne, riche en matières organiques et en azote.

Si le climat de la région d'El-oued est propice à ce type de culture en irrigué, la nature du sol n'en est pas par rapport à l'exigence biologique de cette plante, mais vu l'importance de cette culture (stratégique) par rapport au pays et vu l'activité agricole de la région d'el oued, cette culture doit être impérativement développée alors nous proposons l'utilisation du bio-charbon comme un amendement au sol pour palier au problème d'ordre Agrotechnique et écologique déjà cité.

Le bio charbon a une Capacité d'absorber l'humidité et de retenir les nutriments minéraux et organiques.

Le bio-charbon, source d'humus, permet de restaurer la capacité des sols à stocker une partie du carbone produit par la biomasse végétale.

Utilisation du bio-charbon dans le sol a pour but d'améliorer, et d'augmenter les rendements et pour la fixation du carbone dans le sol.

Le piégeage et le stockage à long terme du carbone par le bio-charbon ne nécessitent pas de progrès technique. Dans les sols qui peuvent être très bénéfiques pour les plantes. Les bénéfices dureront au moins pendant des centaines d'années.

Le bio- charbon a un potentiel d'amélioration des sols, surtout lorsque les sols sont faibles et fragile comme dans la région d'El-oued.

Parmi les avantages qui nous intéresse concernant le bio charbon nous avant . la Capacité d'échange de cations , meilleure rétention des engrais et moins de ruissellement aussi l'impacte bénéfique du bio char sur les plantes et les microbes du sol ( élément nutritive augment biomasse microbien).

Le bio-charbon, a une capacité très importance a conservé l'eau par rapport a la, matière organique et au sable.

Le mélange bio-charbon et la matière organique présente une activité microbiologique supérieure a celui du sable, et de la matière organique.

Le pourcentage de germination varie entre les substrats au niveau des pots ,dans le mélange est supérieure puis témoin1 et bio-charbon +sable et a la fin substrat du témoin 2 , mais au niveau des parcelle le pourcentage du témoin 1 est supérieure ( substrat sable , mélange sable + bio-charbon a la fin témoin 2 .

Au niveau stade 2 à 3 feuille il n y a pas une différence claire au niveau de la partie aérienne et souterraine , pour tous les substrats au niveaux des pots et parcelle .

Au niveau du stade tallage, nous remarquons la supériorité du développement du substrat mélange bio charbon et matière organique puis et sable + matière organique et en dernier témoin 2 A la fin au stade, montaison, l'épiaison et maturation nous remarquons la supériorité du développement du substrat mélange bio charbon et matière organique puis et sable + matière organique et en dernier témoin 2

Le Cycle de vie de blé dure dans le sol région souf très court grasse l' amélioration physico-chimique et organique .

Les conditions édaphiques ont des effets claires sur les rendements et la période de maturité de la culture de blé dure , aussi grâce aux techniques actuels utilisées dans l'agriculture , tel que la rotation et l'irrigation continuel , on peut dire selon les résultats obtenus , que la bio-charbon est un facteur aidant à la fertilité édaphique et économie eau de la région d'EL oued en culture de blé dure.

# **ANNEXE**







**Tableaux :** De différent pourcentage de sable , matière organique et bio-charbon

| substance<br>N de bloc | Sable | matière organique | bio-charbon |
|------------------------|-------|-------------------|-------------|
| Bloc1                  | 100%  | 0%                | 0%          |
| Bloc2                  | 80%   | 20%               | 0%          |
| Bloc3                  | 90%   | 0%                | 10%         |
| Bloc4                  | 80%   | 13%               | 7%          |

**Tableaux :** De différent poids de sable , matière organique et bio-charbon

| Substance N de bloc | Sable | Matière organique | Bio-charbon | 10 Répétitions |
|---------------------|-------|-------------------|-------------|----------------|
| Bloc1               | 6kg   | 0kg               | 0kg         | 60kg           |
| Bloc2               | 4.8kg | 1.2kg             | 0kg         | 48+12=60kg     |
| Bloc3               | 5.4kg | 0kg               | 0.6kg       | 54+6=60kg      |
| Bloc4               | 4.8kg | 8kg               | 4kg         | 48+8+4=60kg    |

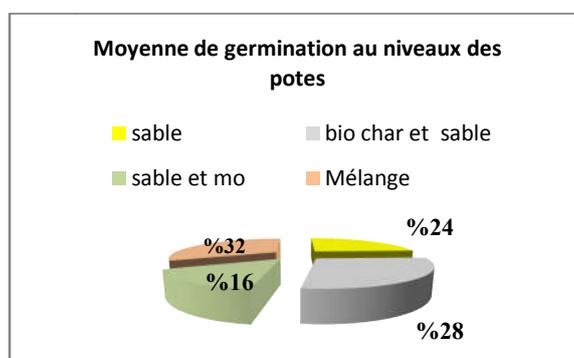
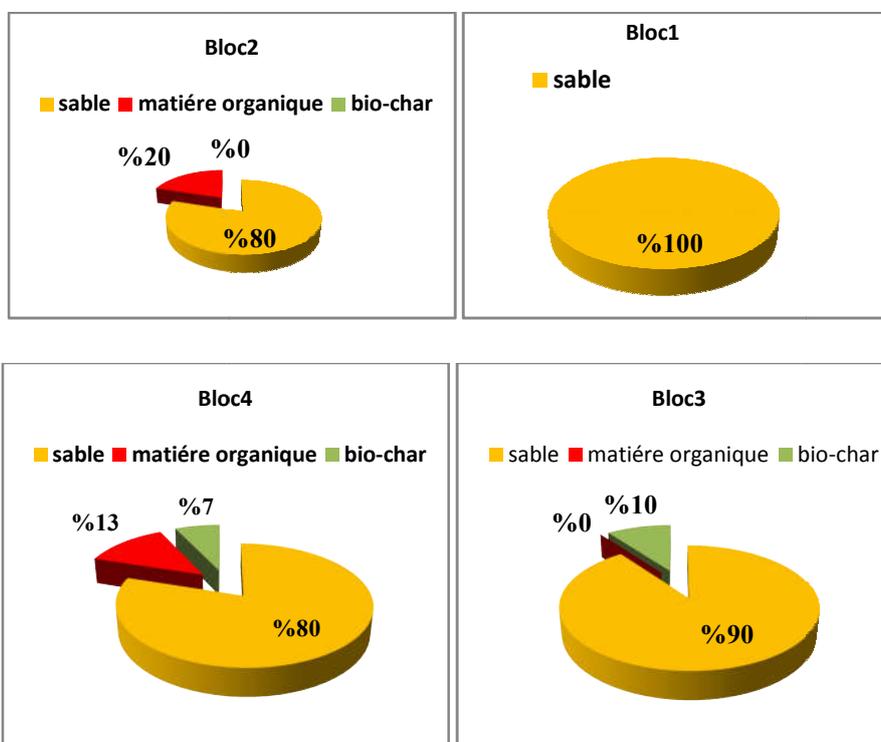


Tableau 11: taux de germination dans chaque pots

| Echang ions | Bloc 1 | Bloc 2 | Bloc 3 | Bloc 4 |
|-------------|--------|--------|--------|--------|
| 1           | 5      | 4      | 4      | 9      |
| 2           | 7      | 1      | 6      | 7      |
| 3           | 9      | 6      | 2      | 7      |
| 4           | 7      | 6      | 5      | 4      |
| 5           | 4      | 7      | 8      | 5      |
| 6           | 4      | 2      | 8      | 6      |
| 7           | 4      | 7      | 10     | 10     |
| 8           | 8      | 0      | 6      | 10     |
| 9           | 8      | 5      | 9      | 10     |
| 10          | 3      | 0      | 7      | 6      |
| Mg          | 5.6    | 3.6    | 6.5    | 7.4    |
| Pg          | 24%    | 16%    | 28%    | 32%    |

Tableau 12 : Biométrie des plants de blé dure en cm, date : 22-02 -2017

| Bloc | Témoïn1 |     |     | Témoïn 2 |     |     | Sable + bio charbon |     |     | Mélange |     |     |
|------|---------|-----|-----|----------|-----|-----|---------------------|-----|-----|---------|-----|-----|
|      | F       | T   | R   | F        | T   | R   | F                   | T   | R   | F       | T   | R   |
| 1    | 7.4     | 1.8 | 7.3 | 5.7      | 3.5 | 11  | 8.6                 | 4   | 7.5 | 8       | 2   | 6   |
| 2    | 5.7     | 3   | 12  | 6.5      | 3   | 5.5 | 8.8                 | 2.6 | 7   | 10.5    | 2.5 | 3   |
| 3    | 6.4     | 2.5 | 8.5 | 6        | 2.5 | 7   | 7.7                 | 2.5 | 8.5 | 10.5    | 3.5 | 6   |
| 4    | 6.5     | 2   | 10  | 4.5      | 3   | 9   | 8.5                 | 3.5 | 9.5 | 7.5     | 3.5 | 7   |
| 5    | 6.5     | 2   | 7.5 | 6.4      | 3   | 8.5 | 8.9                 | 3.6 | 9.5 | 10.4    | 2   | 6.5 |
| 6    | 7.5     | 2.2 | 7   | 7.6      | 3   | 6.9 | 8.3                 | 5   | 9.5 | 9       | 5   | 4   |
| 7    | 8.5     | 1.4 | 9.5 | 4.5      | 4   | 6   | 5                   | 3.5 | 8   | 6.5     | 6.5 | 9.5 |
| 8    | 8.5     | 2.5 | 8   | 3.6      | 4.5 | 7   | 5.5                 | 1.6 | 5.5 | 9       | 4   | 9   |
| 9    | 7.7     | 2.2 | 7.5 | 3.6      | 2.5 | 9.5 | 6.6                 | 1.8 | 7   | 6.5     | 2.2 | 9.5 |
| 10   | 7.4     | 3   | 7.5 | /        | /   | /   | /                   | /   | /   | 6.5     | 2   | 7.5 |
| M    | 7.8     | 1.5 | 5   | 7.6      | 2   | 10  | 8.5                 | 1.5 | 9   | 8.5     | 1   | 5   |

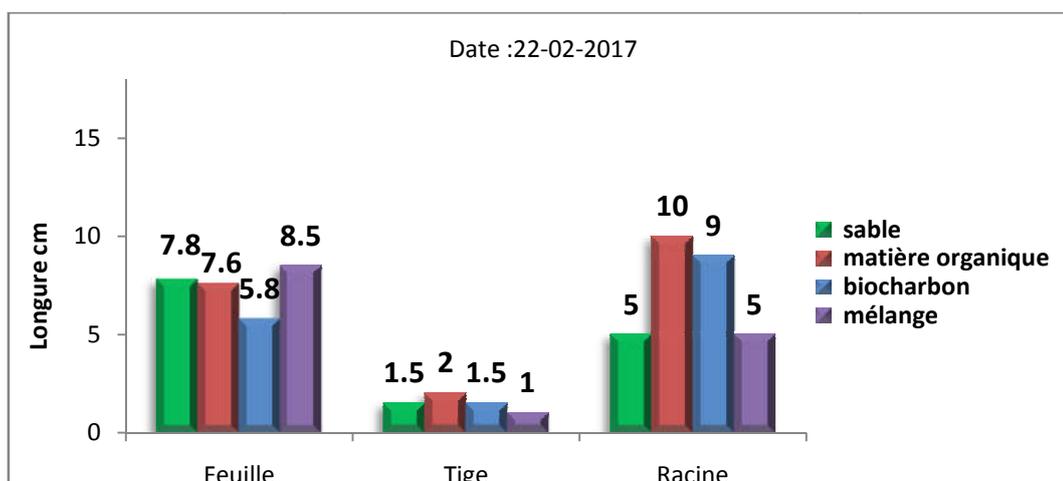


Figure 38 : Histogramme représentant la biométrie des plants de blé dure en cm, date : 22-02 -2017

12-04-2017.

- 1- Associer des itinéraires techniques de niveaux d'intrants variés à des variétés rustiques de blé tendre : évaluation économique, environnementale et énergétique ,Courrier de l'environnement de l'INRA, n° 55, février 2008.
- 2 - CBS, 2012. Modern wheat a "perfect, chronic poison," doctor says. In: Farber, D.(Ed.), CBS News. CBS This Morning, New York.2014
- 3 - *Jump up to.*<sup>a b</sup> Mao, J.-D.; Johnson, R. L.; Lehmann, J.; Olk, J.; Neeves, E. G.; Thompson, M. L.; Schmidt-Rohr, K. (2012). "Abundant and stable char residues in soils: implications for soil fertility and carbon sequestration". Environmental Science and Technology. 46: 9571–9576. doi:10.1021 /es301107c. Terra Preta soils consist predominantly of char residues composed of ~6 fused aromatic rings.
- 4-www.airex-energie.com.
- 5- David Bernard-Perron,( n d ).Bio-charbon et microbes bénéfiques. Un atout en production biologique . Plant Science Département, Mc Gill Université 2015.
- 6 - www.waether algérienne .com. .2017.
- 7- Bennasseur A (2003 ). Référentiel pour conduite technique de la culture du blé dur ( tritium durum ) .p38.
- 8-Djermroum A . (2009). La production céréalière en Algérie : les principales caractéristique blé dur .thèse License : Agronomie .Hassib ben bauali de Chlef , p53.
- 9-PESSERI , B INVSTIN ALAERIA P1-17 wilaya d'el oued ANDI 2013 agence national de développement l'investissement ( ANDI-2013 ).
- 10- [http://www.anzbiochar.org\\_of\\_may09.pdf](http://www.anzbiochar.org_of_may09.pdf).
- 11-Manamani M.(2008 ). Comportement morphologique et biochimique de trois variétés de blé dur ( tritium du durum desf ) sous traitement par un fongicide (TILT 250 EC ).thèse D.E.S : .Souk-Ahras,108.
- 12- Identification et importance .thèse ingénieur. Science Agronomique 1-19pp.
- 13- BENAT HAMANE. (2006 /2010) -Les maladies des céréales à travers les wilaya a des l'est Algérien .
- 14- AUTERMENT RSS.S /1999.2014 all Wight réserve céréale en Algérie 1024/P68.

- 15-BELAFD D.1996 Aspects de la céréaliculture algérienne, jardinier. Edition N°1, p600.
- 16-Directeur Agriculture service ( DAS ), production des céréales en El-oued.2017.
- 17- Directeur eau service (DES) ,conservation en eau . Alger.
- 18 -International Natural Est Service( INES). D 'agronomie.2010. Edition N°2 , P 311.
- 19 -<http://www.liberte-algerie.com>.
- 20-<http://www.rac-f.org/Agriculture.com>.
- 21-<http://eauetbio.blogspot.fr>.
- 22-Michael Tennesen (2007). "Black Gold of the Amazon", in Discover Magazine Vol. 28 No. 04, April 2007. Last accessed March 2007.
- 23-MICHEL .A "Terra. Retrieved 20 April 2007.
- 24-David H ,(2007). "Could the Mysterious Agricultural Techniques of an Ancient Amazonian Civilization Make New Zealand Farming More Competitive?", on *Public Address Radio* 5 May 2007. Last accessed May 2007.
- 25-Casselmann, Anne (May 2007). "Special Report: Inspired by Ancient Amazonians, a Plan to Convert Trash into Environmental Treasure". *Scientific American*. Retrieved 10 July 2008.
- 26-[www.airex-energie.com](http://www.airex-energie.com).
- 27-<http://www.aps.dz> .
- 28- [a.ahdeed@yahoo.com](mailto:a.ahdeed@yahoo.com).
- 29-Météo ENTV, Algérie.10 janvier 2017.
- 30-Source : ADH.org, Météo France et Climate zone.
- 31- Journal officiel de la République Algérienne , 19 décembre 1984. Décret n° 84-365, fixant la composition, la consistance et les limites territoriale des communes. Wilaya d'El Oued, page 1564 .

- 33-** [PDF]Recensement 2008 de la population algérienne, wilaya d'El Oued, sur le site de l'ONS.
- 34-**Marc Côte, « Une entrée par la géographie... à plusieurs portes » dans Jeannine Verdès-Leroux (dir.), *L'Algérie et la France*, Paris, Robert Laffont, 2009 [détail de l'édition], p. XXV-XXXIII.
- 35-**BENAT, H .2006-les maladies des céréales à travers les wilaya a des l'est Algérien.
- 36-**CBS, 2012. Modern wheat a "perfect, chronic poison," doctor says. In: Farber, D.(Ed.), CBS News. CBS This Morning, New York.
- 37-** David Bernard-Perron,( n d ).Bio-charbon et microbes bénéfiques. Un atout en production biologique . Plant Science Département, McGill Université(2012).
- 38-** LAIRD DA.2008 .thcharcal vision-a win-win-win scenarios for sumltanesisly.- Prodcuing bioensenergy, permanently sequestering carbon. While improving sail and water quality. Agronomy Journal 100:178-181.
- 39-** Thcharcal( 2015 ) vision-a win-win-win scenarios for sumltanesisly .-Prod-wing pisenergy,permanently sequestering carbon. while improving sail and water quality. Agronomy journal 100:178-181.
- 40-** Cox, J., A. Downie, A. Jenkins, M. Hickey, R. Lines-Kelly, A. McClintock, J. Powell, B. Pal Singh, L. Van Zwieten. 2012. Bio-charbon in Horticulture: Prospects for the Use of Biocharl in Australian Horticulture. Publié par NSW Trade and Investment.
- 41-***Marc Côte*, *L'Algérie : Espace et Société*, Paris, Masson, 1996, p 251 . (ISBN ) - rééd. Constantine, Média-Plus, 2005, p 253. (ISBN ) .
- 42-**KHADRAOIE 2010 .LES OIISSE DU L'agriculture en El-oued et en sol sableux p161-163 ,Edition N°2.

## Résumé

Notre travail (en deux parties) a pour but d'étudier l'effet de l'ajout du bio-charbon pour améliorer les sols sableux et voir leurs effets sur une culture stratégique qui est le blé dur , croissance et développement des plantes de cette culture , le bio charbon est ici considéré comme un élément essentiel dans la conservation de l'eau et des éléments nutritifs dans le sol . Et avant d'entrer dans le sujet , nous avons donné des généralités sur la zone étude (situation ,reliefs ,climat, sol ,l'agriculture et problématiques ) , la végétation (exigence et cycle végétatifs ) et les sols étudiés , et nous avons étudié les caractéristiques physique –chimique et biologique du bio-charbon . In partie expérimentale, en cite les matériels et méthode utilisé .

Dans ce dernier , nous avons traité avec l'interprétation des résultats obtenus comme : Le Cycle de vie de blé dure dans le sol région souf très court grasse l' amélioration physico-chimique et organique .

Amélioration les conditions édaphiques du sol sableux ont des effets claires sur les rendements et la période de maturité de la culture de blé dure , aussi grâce aux techniques actuels utilisées dans l'agriculture , tel que la rotation et l'irrigation continuel , on peut dire selon les résultats obtenus , que la bio-charbon est un facteur aidant à la fertilité édaphique et économie eau de la région d'EL oued en culture de blé dure.

**Mots clé :** Bio charbon ,sol sableux , blé dure et région d'El oued.

## Abstract

Our work aims (In two parts) to study the effect of adding bio-charcoal sandy soils and Its role in the growth and development of plant , it is a key element in the conservation of water and nutrients . Prior to the introduction of the subject , we first give generalizations about the area( situation ,reliefs, climate and problematiques, the plant (exigency and cycle of vie ) and the soil studied , and mentioned the physical and biological properties of the bio-charcoal . In experimental part, cites the materials and method used .

Finally, we discussed the interpretation of the results obtained extraction The following: The life cycle of solid wheat in the soil area will be very short with physic\_ chemical and organic properties reform .

Amelioration of the soil has a yielding and mature effect on solid wheat. Also, despite the current technologies used in agriculture such as axial irrigation and continuous irrigation, we say that the result obtained by bio-coal is an important factor in soil fertilization and the

## ملخص

يهدف عملنا ( ينقسم إلي جزئين )) إلى دراسة تأثير إضافة الفحم الحيوي علي إصلاح أو تحسين التربة الرملية و بيان استعماله في الزراعة الطبيعية و بيان دوره في نمو وتطور النبات ، فهو يعتبر العنصر الأساسي في المحافظة علي الماء والعناصر المغذية . وقبل الدخول في الموضوع ؛ أعطينا أولا عموميات حول المنطقة (موقعها التضاريس المناخ الزراعة والمشاكل البيئية ، النبات( المتطلبات ودورة الحياة ) و التربة المدروسة ، و تطرقنا إلى ذكر الخصائص الفيزيو\_ كيميائية للفحم الحيوية . في الجزء التطبيقي ذكرنا الأدوات . وفي الأخير تطرقنا إلى تفسير النتائج المتحصل عليها واستخلاص الأتي :دورة حياة القمح الصلب في تربة منطقة سوف قصيرة جدا مع إصلاح الخصائص الفيزيو\_ كيميائية والعضوية

إصلاح التربة الرملية لها تأثير واضح على المردود ومرحلة النضج القمح الصلب, وأيضا بالرغم من التقنيات الحالية المستعملة في الزراعة مثل السقي المحوري والرّي المستمر نقول حسب النتيجة المتحصل عليها الفحم الحيوي هو عامل مساعد علي تخصيب التربة واقتصاد الماء لمنطقة الوادي في زراعة القمح الصلب .  
**كلمات مفتاحيه :** الفحم الحيوي ، التربة الرملية ، القمح الصلب و منطقة الوادي.