



Université Mohamed Khider de Biskra
Faculté des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature et de la Vie
Département des Sciences Agronomiques

MÉMOIRE DE MASTER

Science de la Nature et de la Vie
Sciences Agronomiques

Production végétal

Réf. : Entrez la référence du document

Présenté et soutenu par :
Chenikhar houssam

Le : lundi 27 juin 2022

*Effets de différentes doses de fertilisant (fumier d'ovin) sur la production et la rentabilité de la laitue (*Lactuca sativa*)*

Jury :

Mme. Hiouani Fatima	MCA	Université de Biskra	Présidente
M. Aissaoui Hichem	MCB	Université de Biskra	Rapporteur
Mme. Benaissa	MCB	Université de Biskra	Examinatrice

Dédicace

Je dédie mon travail à ceux qui m'ont encouragé et m'ont fait confiance à mes parents ; mon père Salah et ma mère Saadia.

A tous mes amis surtout : fares , izdihar , chaima,rofaida,aya

Remerciement

En préambule à ce mémoire nous remerciant ALLAH qui nous aide et nous donne la patience et le courage durant ces longues années d'étude.

Nous tenant à remercier sincèrement Mr. AISSAOUI Hichem, qui en tant que Directeurs de mémoire, se sont toujours montrés à l'écoute et très disponible tout au long de la réalisation de ce mémoire, ainsi pour l'inspiration, l'aide et le temps qu'il est bien voulu nous consacrer et sans qui ce mémoire n'aurait jamais vu le jour.

Mme. HIOUANI Fatima pour nous avoir fait honneur de présider le jury de cette mémoire.

Mme. BENAÏSSA pour avoir accepté d'examiner ce travail.

On n'oublie pas l'équipe de Laboratoire d'ITDA pour leur contribution et leur soutien.

Enfin, nous adressons nos plus sincères remerciements à nos parents pour leur soutien et leur patience et à tous nos proches et amis, qui nous ont toujours encouragés au cours de la réalisation de ce mémoire.

SOMMAIR

Liste des abréviations

Liste des tableaux

Liste des figures

Introduction générale.....1

CHAPITRE I : Généralités sur la culture de la laitue

Introduction	3
1. Origine de la laitue	3
2. Classification et systématique	3
3. Caractéristiques morphologiques, biologiques, physiologiques et biologi la laitue	5
3.1. Caractéristiques morphologique	5
3.2. Caractéristiques biologiques et physiologiques	5
3.3. Biologie florale de la laitue	6
4. Les variétés cultivées en Algérie	7
5. Exigences écologiques de la plante	8
5.1. Exigences climatiques	8
5.1.1. La température	8
5.1.2. L'éclairement	8
5.1.3. L'humidité	8
5.2. Exigences édaphiques	8
5.2.1. Plantation	8
6. Fertilisation	8
6.1. Organique	9
6.2. Minérale	9
7. L'irrigation	9
8. Les ravageurs et maladies de la laitue	9
9. Récolte	11
10. Consommation	11

Chapitre II : Caractéristiques physico-chimiques du sol

Introduction	11
1. Caractéristiques physico-chimiques du sol	11
1.1.Matière organique (Carbone organique)	11
1.2.pH	11
1.3.Conductivité électrique (CE)	12
1.4.Sels solubles	12
1.5.Granulométrie	13
1.6.Calcaire total	13
1.7.La capacité d'échange cationique	13
2.Fertilisants organiques	14
2.1. Définition et rôle de la matière organique du sol	14
2.1.1.Le fumier ovin	15

Chapitre III : Matériels et méthodes

Introduction	15
1. Situation géographique de la région de Biskra	15
2.Matériel d'étude	16
2.1.Choix des fertilisants utilisés	16
2.1.1.Fumier d'ovins	17
3.Matériel végétal	17
4.Site expérimental	18
5.Méthodes d'échantillonnage	18
5.1.Pour le sol	18
5.2.Pour l'eau	18
6. Semis et préparation des plants	18
7.Préparation de sol	19
8. doses et mode d'apport du fertilisant	20
9. Description du dispositif expérimental utilisé	20
10.Transplantation	21
11.Irrigation	21
12.Désherbage et binage	22
13.Surveillez les insectes	23
14. Récolte	23
15. Etude au laboratoire	23
15.1. Préparation des échantillons du sol	23
15.2. Analyses physico-chimiques du sol	24
15.2.1. Granulométrie	24

15.2.2.PH	24
15.2.3.Conductivité électrique (CE)	24
15.2.4.Calcaire total	24
15.2.5.Dosage des ions	24
15.2.5.1.Dosage des anions	24
15.2.5.2.Dosage des cations	24

Chapitre IV : Résultats et discussions

Introduction	25
1. Caractérisation chimique des eaux d'irrigation	25
2. Caractérisation physico-chimiques du sol avant l'installation de la culture	26
2.1. Texture du sol	26
2.2. Caractérisation physico-chimiques du sol avant l'installation de la culture	27
3.Analyse des paramètres mesurés	29
3.1. Effet de différentes doses de fumier de volaille sur la masse fraîche totale de la laitue	30
3.2. Effet de différentes doses de fumier de volaille sur la masse comestible de la laitue	31
3.3. Effet de différentes doses de fumier de volaille sur la masse racinaire de la laitue	32
3.4. Synthèse	33
5. Biomasse fraîche totale, la biomasse vendable et le rapport BFR/BFA pour les différentes doses de fertilisant utilisé	33
Conclusion	35

Liste des tableaux

Tableau 01 : quelque variétés de la laitue (Legrand, 2003).	4
Tableau 02 : Ravageurs et maladies physiologiques de la laitue	9
Tableau 03 : Echelles d'interprétation de la matière organiques (ITA, 1977)	11
Tableau 04 : Echelles d'interprétation de pH de l'extrait 1/2.5 (Sarkar et Haldar, 2005).	12
Tableau 05 : Echelle de la salinité en fonction de la CE de l'extrait dilué 1/5 (Aubert, 1978).	12
Tableau 06 : rôle de la matière organique du sol.	14
Tableau07 : différents doses utilisées et leurs symboles.	20
Tableau08 : Dispositif expérimental carré latin	21
Tableau 09 : différents stade de developpement et les fréquences d'irrigation	22
Tableau 10 : Analyse physico-chimique des eaux d'irrigation	25
Tableau 11 : Caractérisation chimique du sol avant l'installation de la culture.	27
Tableau12 : la masse fraîche totale, la masse vendable, la masse non vendable (masse racinaire) et les valeurs moyennes de différentes masses	29
Tableau 13 : Rapports BFR/BFA de différentes doses de fumier d'ovin	33

Liste des figures

Figure 01 : Cycle de développement de la laitue (Huang <i>et al.</i> , 2003)	6
Figure 02 : Aspect morphologique d'un capitule de laitue	7
Figure 03 : Aspect morphologique d'un fleuron et d'un fruit (akène) contenant la graine de laitue (Zorrig, 2011).	7
Figure 04 : Cycle de développement de la laitue (Huang et al, 2003)	8
Figure 05 : Situation géographique de la wilaya de Biskra(ANAT, 2003)	16
Figure 06 : Granulométrie du sol étudié	27
Figure 07 : Effet de différentes doses de fumier d'ovin sur la masse fraîche totale de la laitue	30
Figure 08 : Effet de différentes doses de fumier d'ovin sur la masse comestible de la laitue	31
Figure 09 : Effet de différentes doses de fumier d'ovin sur la masse racinaire de la laitue	32
Figure 10 : Rapport BFR/BFA pour le fumier d'ovin.	34

List de photo

Photo 01 : fumier des ovins	17
Photo 02 : La semence utilisée(original)	18
photo03 : semis en pépinière	19
Photo04 : nivellement du sol (originale)	20
Photo 05 : Tracée et réglée la bordure des parcelles	20
Photo06 : stade 4 feuille	21
Photo 07 : transplantation	21
Photo08 : irrigation de la laitue.	22
Photo09 : avant désherbage	23
Photo10 : après désherbage	23
Photo 11 : Broyage et Tamisage du sol.	24

Liste des abréviations et des symboles

Organismes et institutions

FAO : Food and Agriculture Organisation

INA : Institut National de d'Agronomie

INRA : Institut National de la Recherche Agronomique

I.T.C.M.I : Institut Technique des Cultures Maraîchères Industrielles

TCMI : Institut Technique des Cultures Maraîchères et Industrielles

Divers

BFA : biomasse fraiche aérienne.

BFR : biomasse fraiche racinaire.

°C : Le degré Celsius.

CE : Conductivité Electrique.

CEC : Capacité d'Echange Cationique.

D : Dose.

EDTA : Acide éthylène diamine tétra-acétique.

FO : Fumier des ovins.

MO : Matière Organique.

MOS : Matière Organique du sol.

R : Répétition.

MMFT : Moyenne de masse fraiche totale.

MMC : Moyenne de masse comestible.

MMR : Moyenne de masse racinaire.

MC : Masse comestible.

MR : Masse racinaire.

MFT : Masse fraiche totale

DSA : Direction des Services Agricoles

ANAT : AGENCE NATIONALE DE L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE

ITDAS : Institut technique de développement de l'agronomie saharienne

Introduction générale

Le développement de l'agriculture a toujours été l'une des priorités formulées dans les discours et dans les plans quinquennaux des différents gouvernants en Afrique de l'Ouest. Rappelons que dans la plupart des pays, 80 % des populations vivent de l'agriculture et de l'élevage. Pour les autorités, le développement de l'agriculture par sa modernisation entraînera forcément la relance de l'économie. Les objectifs des différents intervenants sont clairement définis dans les discours comme dans les pratiques. L'introduction des techniques modernes dans l'agriculture entraînera également des innovations (des changements) dans les systèmes traditionnels afin d'élever le niveau de la productivité du travail agricole et d'accroître le volume de la production en droite ligne de ces priorités.

Agriculture : ensemble des activités destinées à tirer de la terre les productions des animaux et des végétaux utiles à l'homme, notamment sur le plan alimentaire.

En Algérie, la culture maraîchère est la 2ème culture après celle des céréales. Elle occupe une superficie de plus de 330.000 ha avec une production estimée à 8,5 millions de tonnes en 2013 (F.A.O, 2013). Au niveau de la wilaya de Mostaganem, le maraichage couvre environ 45000 ha dont 5000 ha pratiqués en sous abris. Ainsi, près de 1550 ha sont réservés à la culture de poivron (DSA, 2015)

Les cultures maraîchères : c'est la production intensive de légumes et primeurs, et celui qui cultive les légumes s'appelle un maraîcher. C'est en effet du mot **marais** que vient le mot maraichage : qui est un terrain qui s'étend des marécages (d'abord en un lieu bas et humide où les masses d'air ont des variations de pression très faibles) consacré à la culture des légumes, il est très humifère, tourbeux, riche en azote et convient très bien aux légumes et surtout les légumes feuilles. On parle aussi des cultures maraîchères primeurs, de saisons et contre saison.

Cependant, si la matière organique semble la solution idéale pour les agriculteurs en améliorant la fertilité des sols des régions arides, son utilisation reste confrontée à de problèmes de mauvaise gestion (son application à fortes doses, manque d'informations sur les mélanges nécessaires à un bon équilibre des matières organiques utilisés, etc.). Les investissements dans le secteur agricole ont très fortement augmenté depuis les années 2000. L'Algérie a mis en place, depuis les années 2000, une politique visant l'amélioration de la sécurité alimentaire nationale, le développement de certaines filières agricoles prioritaires et la mise en valeur des terres.

Les laitues (genre *Lactuca*) sont des plantes annuelles de la famille des Astéracées (Composées) dont certaines espèces sont cultivées pour leurs feuilles tendres consommées comme salade verte.

Le genre doit son nom au fait que ses espèces contiennent un latex blanc, le lactucarium (*Lactuca* dérive du latin *lac, lactis*, le lait) qui s'écoule des blessures de feuilles ou tiges.

Aujourd'hui, environ 25 millions de tonnes de laitues (et chicorées) sont produites par an (FAO Stat, 2014) dans le monde.

A ce jour, les espèces cultivées en Algérie n'ont pas encore été précisément décrits.

L'objectif principal de cette étude se focalise sur l'effet de différentes doses de fertilisant (fumier d'ovin) sur la production et la rentabilité de la laitue (*Lactuca sativa* L.).

Le travail de ce mémoire sera donc développé en quatre chapitres :

- Le premier chapitre, présentera d'une synthèse sur la culture de la laitue.
- Le deuxième chapitre, correspond à une caractéristique physico-chimique des sols et les fertilisants organiques
- Le troisième chapitre, correspond à une synthèse écologique décrivant le contexte naturel dans lequel s'inscrivent cette étude et les méthodes d'études.
- Le quatrième chapitre, est réservé à la caractérisation physico-chimique des eaux d'irrigation et des sols étudiés avant l'installation de la culture et l'effet de de différentes doses de fertilisants sur la production de la laitue.

Enfin on va terminer ce travail avec une conclusion générale.

INTRODUCTION

La Laitue de nom scientifique *Lactuca sativa* L., appartenant à la famille des Composées, au genre *Lactuca*, et à l'espèce *sativa*. Elle comporte le 1/10ème de toutes les espèces des angiospermes connus. Espèce originaire d'Égypte cultivée dès 4500 av JC dans la région méditerranéenne pour son huile extraite de ses graines oléagineuses et ses propriétés médicinales (Blancard et al ., 2003, Jenni, 2010). La laitue est un légume très populaire partout dans le monde avec une production de plus de 21 millions de tonnes cultivées chaque année (Statistiques Canada, 2009).

La domestication de la laitue aurait été réalisée dans la vallée du Nil ou dans la région du Tigre et de l'Euphrate, qui correspondent à la zone maximale des espèces adventices de *Lactuca* et ses formes apparentées dont les formes pommées (beurre, batavia et grasse) seraient vraisemblablement apparus plus tard au nord de la zone méditerranéenne et seule la laitue beurre ; aussi désignée laitue de BOSTON ou laitue bibb (*Lactuca sativa*), est cultivée en serre (Elmhirst, 2006).

1. Origine

La laitue (*Lactuca sativa* L.) est une plante herbacée, annuelle, qui appartient à la famille des Astéracées, division des magnoliophytes, et la classe des magnoliopsides, originaire de l'Asie de l'Ouest et appartenant à la famille des Astéracées (Zorrig, 2010).

L'origine de la laitue cultivée est incertaine: est-ce une descendante de la forme sauvage *Lactuca serriola* ou une demi-soeur de *L. serriola* ? D'après le botaniste Boissier, l'espèce laitue pourrait provenir de formes sauvages originaires des montagnes du Kurdistan. Sa culture n'est pas très ancienne puisque les premières mentions indiscutables de culture de laitue ont été trouvées dans la littérature grecque et romaine. La laitue semble avoir été très populaire dans le monde grec (nom: *tridax*) et romain (nom: *lactuca*) (Zorrig, 2011)

2. Classification et systématique

Le genre *Lactuca* sp. Est un des plus importants de la famille des Astéracées. A la fin du XIXe siècle, on en comptait une quarantaine d'espèces, 150 à 180 dans les années 1950 ; on dénombre aujourd'hui plus de 1500 variétés commerciales, regroupées en 3 espèces principales : *Lactuca indica*, *Lactuca serriola* et *Lactuca sativa*, toutes les trois décrites par Linne (Pitrat et Foury, 2004 ; Zorrig, 2011).

Il existe 5 classes ou groupes de *Lactuca sativa*L.,

- les Pommées (ou “cabbage” en anglais), dénommées *L. sativa var capitata*;
- les Romaines, ou chicons (“romaines” ou “cos”), *L. sativa var longifolia* ;
- les Frisées (“Summercrisps”, “Batavian crisps” ou “French crisps”), *L. sativa var crispa* ;
- les A tiges (“Stem” ; jusque 50 cm de haut), *L. sativa var augustana* ;
- les Grasses (“Leaf”, “Oil seed”), *L. sativa var laciniata*.

Les classifications, systématiques, dépendent de nombreux aspects morphologiques comme la couleur, la taille, la forme générale des feuilles, mais aussi des semences (Pitrat et Foury, 2004 ; Zorrig, 2011). La laitue désigne une catégorie de salades, mais aussi une salade spécifique ce tableau suivant désigne quelques variétés de la laitue.

Tableau 01 : quelques variétés de la laitue (Legrand, 2003).

Variétés	Descriptions
Batavia	-est issue du croisement entre la laitue pommée et la laitue iceberg. -Brunes ou blondes -Laitue très croquantes -Des feuilles plus épaisses, gaufrées et découpées
Feuille de chêne	-Laitue non pommée -Feuille dentelées et tendres -Couleur vert tendre ou rouge carmin
Iceberg	-Large feuille croquantes, lisses ou cloquée -Forme soufflée à l'extérieur et serrées à l'approche du cœur
Romaine	-Longue feuille, grosses nervures -Pomme allongée et peu serrée
Rougette	-Compact, colorée à cœur ferme -Croquante, au goût sucré et assez dense

3. Caractéristiques morphologiques, biologiques, physiologiques et biologie florale de la laitue

3.1. Caractéristiques morphologique

La laitue est une plante annuelle de jours longs à cycle court. Elle développe une rosette de feuilles entières, capable ou non selon le type, de former une pomme. Après la formation de cette dernière, la tige subit une élongation et l'apex évolue en hampe florale dont les feuilles sont larges, allongées, cloquées et imbriquées en plusieurs couches plus ou moins serrées. Les fleurs sont jaunes et réunies en grappes.

Comparées aux hybrides, la plante d'origine se distingue d'un cote par sa forme très allongée à cause des feuilles qui sont moins larges et de l'autre par son gout amer (Lakhdari et *al.*, 2010).

Les semences sont décrites par(Lakhdari et *al.*,2010), comme des graines fines, allongées, pointues et aplaties, d'une couleur grise au centre et jaune aux pointes.

Selon G.A.B. et F.R.A.B (2010) : Les caractéristiques de la semence sont :

- Nombre de graines par gramme : 800 à 1000 graines
- Longévité moyenne de la graine : 4 à 6ans
- Température de germination : 12°C - 15°C
- Plante des jours longs
- Germination s'effectue 7 à 10 jours selon la température du sol.

La conservation des semences est comprise entre une température de 4°C et 10°C.

Dormance induite au-delà de 25°C. (Chalayer et *al.*, 1998).

3.2. Caractéristiques biologiques et physiologiques

L. sativa est une plante annuelle : son cycle de développement se déroule sur une seule année (Figure n° I.2), à partir d'une semence (graine) ovoïde, striée, de couleur noire, blanche ou jaune grisâtre. Cet akène dispose d'une aigrette poilue pour faciliter la dissémination par le vent (anémochorie). Thicoipe (1997), a souligné la grande variabilité du cycle de développement : de 45 jours en période estivale à 6 mois pendant l'hiver, la montaison est très photosensible. On distingue d'ailleurs des laitues de *printemps*, *d'été*, *d'automne* et *d'hiver*.

La température influence également le développement de la plante à travers la germination et la montaison (de 0 à 25 °C ; optimum : 18 – 22 °C).. Dans le cadre de la

conservation des semences et de leur préservation du vieillissement, à des fins scientifiques ou strictement potagères, il convient de stocker ces semences à l'abri de la lumière, de la chaleur, et d'une trop grande humidité (Renard, 1986 ; Huang *et al.*, 2003).

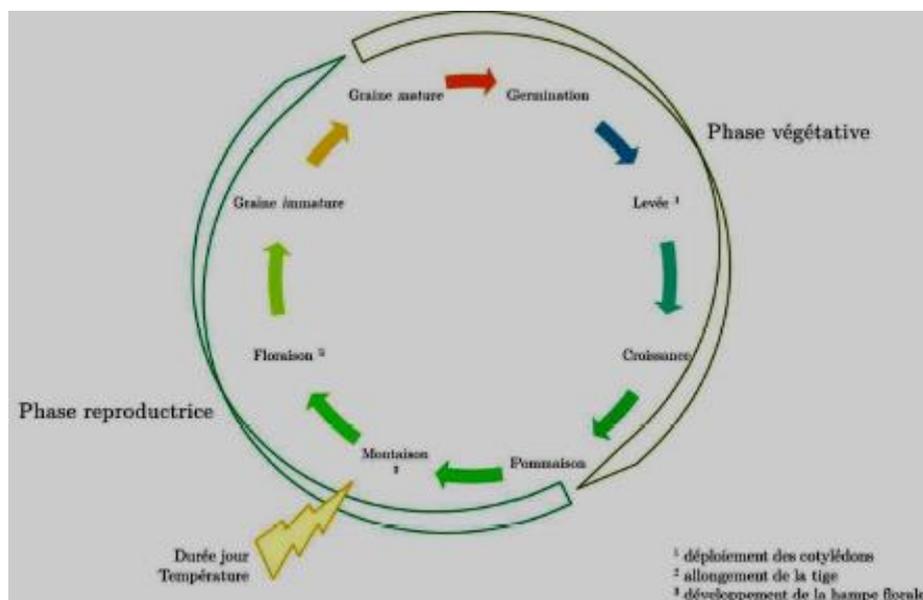


Figure 1: Cycle de développement de la laitue (Huang *et al.*, 2003)

3.3. Biologie florale de la laitue

Après la phase végétative, la tige s'allonge et la hampe florale ramifiée en corymbe se développe. Les plantes ont alors 1 m à 1,5 m de haut (Figure 1.3) et portent de nombreux capitules (appelés couramment fleurs) de 10 à 15 fleurons (Figure 1.4). Tous les fleurons sont ligulés et présentent un développement quasi synchrone. Les ligules sont jaunes avec, chez certaines variétés, la face externe anthocyanée. La ligule correspond à 5 pétales soudés que l'on peut identifier en comptant ses dents. L'inflorescence ne s'ouvre qu'une fois, le matin après le lever du soleil. À l'écartement des ligules, les stigmates ne sont pas visibles. Ils sont entièrement à l'intérieur du manchon des 5 étamines. Puis le style s'allonge et le stigmate apparaît déjà chargé de pollen; si les conditions climatiques sont bonnes, dans les minutes qui suivent, le capitule se referme et l'unique ovule de chaque fleuron est fécondé.

La graine va grossir dans les 15 jours suivants l'ouverture du capitule (Figure 1.4). À maturité, elle est enfermée dans les bractées et reste sur la plante. La « graine » (en réalité un fruit sec ou akène) est formée de deux parties, le corps de la graine, dur, oblong, de couleur brun foncé (graines noires) ou blanc-crème (graines blanches), et le bec portant une aigrette ou pappus qui est éliminé au battage (Figure 1.4). La montaison est plus ou moins rapide

selon les conditions climatiques et les géotypes. Elle est favorisée par des jours longs et de hautes températures (Pitrat et Foury, 2004 ; Zorrig, 2010).



Figure 2: Aspect morphologique d'un capitule de laitue avant l'autopollinisation (A), en cours d'autopollinisation (B), après autofécondation (C) et après deux semaines de l'autofécondation (D). Après ouverture du capitule le matin, le style s'allonge et traverse le manchon d,étamines en se chargeant de pollen induisant l'autopollinisation de la fleur (Zorrig, 2011).

Après ouverture du capitule le matin, le style s'allonge et traverse le manchon d,étamines en se chargeant de pollen induisant l'autopollinisation de la fleur



Figure 3 : Aspect morphologique d'un fleuron et d'un fruit (akène) contenant la graine de laitue (Zorrig, 2011).

4. Les variétés cultivées en Algérie

D'après I.T.C.M.I., 2010. Les variétés les plus cultivées en Algérie sont groupées comme suit :

- Laitue à couper : laitue blonde et laitue frisée d'Amérique avec un cycle 40 à 50 jours.
- Laitue pommée : Reine de mai, goutte jaune d'or ; Batavia, merveille des quatre saisons, tête de Nîmes et Divina avec un cycle de 60 à 85 jours.

-Laitue Romaine : Balen, blonde maraîchère avec un cycle de 70 à 135 jours.

5. Exigences écologiques de la plante

5.1. Exigences climatiques

5.1.1. La température

La laitue est une culture adaptée aux climats frais, avec des températures optimales de croissance oscillant entre 7°C la nuit et 24 °C le jour (Elattir et al., 2003, Jenni, 2010).

Selon Elmhirst (2006), la température de germination devrait se situer entre 15°C et 18°C.

5.1.2. L'éclairement

La croissance végétative est d'autant plus rapide que les jours sont longs (13 heures de luminosité par jour et plus) et la température élevée (optimum à 20°C); mais elle es également possible sous faible éclairement et basses températures selon les cultivars (Verolet, 2001).

5.1.3. L'humidité

L'humidité trop élevée, particulièrement quand il fait frais favorise la condensation de la vapeur sur les feuilles et l'apparition de maladies telles que moisissure grise à Botrytis (Elmhirst, 2006).

5.2. Exigences édaphiques

5.2.1. Plantation :

La plantation peut être réalisée en plein champ, comme sous abri. Pour les plantations, fabriquer des mottes de 4 x 4 cm. Pour réussir le semis, semer dans un terreau frais sous abri, et recouvrir d'un film plastique les premiers jours. La germination optimale s'obtient à une température de 15 à 20°C et doit s'effectuer en 2 ou 3 jours. Précaution indispensable : durcir les plants rapidement dès le stade 2/3 feuilles en enlevant le film plastique et en ouvrant les abris. Dans le cas contraire,

Les plants peuvent se fragiliser, s'étioler voire mourir. Le paillage lors de la plantation préserve la structure du sol, limite l'évaporation et empêche les adventices de se développer. Différents types de paillage peuvent être mis en œuvre (plastique biodégradable, paille...). La plantation est réalisée au moment où les jeunes racines sortent de la motte, ce qui correspond approximativement au stade 4/6 feuilles de la laitue. On plante alors 5 plants par mètre (Collin et Lizot, 2003).

6. Fertilisation

La fertilisation minérale et organique sont complémentaires. Les éléments minéraux apportent à la plante des nutriments rapidement assimilables. En revanche, les éléments nutritifs des produits organiques ne deviennent assimilables qu'après solubilisation et transformations chimiques et biochimiques (phénomène de minéralisation). (Grasset, 2008)

6.1. Organique :

Les besoins azotés de la laitue sont assez faibles et peuvent être couverts par les reliquats d'une tête d'assolement exigeante. On prend en compte le reliquat azoté par les cultures précédentes, auquel on ajoute un complément : celui-ci peut être un apport de fumier composté (Collin et Lizot, 2003).

6.2. Minérale

Il existe 2 types d'engrais minéraux :

-Engrais de fond : Ce sont les engrais contenant le potassium et le phosphore et qui doivent être incorporés dans le sol au moins 15 jours avant le semis

-Engrais de couverture ou d'entretien : Ce sont les engrais contenant l'azote tels que l'urée, sulfate d'ammoniaque, le phosphate monobiamoniacal (MAP ou DAP).

Le choix du type d'engrais doit se faire en fonction de l'espèce cultivée et doit être appliqué après irrigation, par conséquent risque de brûler les racines des plantes (C.T.A., 2009).

7. L'irrigation

La laitue est moyennement sensible au stress hydrique : une ou deux irrigations de 25 à 30 mm pourront être mises en œuvre au début de la floraison et lors du stade remplissage des graines. Sous-abris, l'irrigation sera plus facile à gérer avec la technique goutte à goutte (Collin et Lizot, 2003).

8. Les ravageurs et maladies de la laitue

Plusieurs ravageurs et maladies physiologiques peuvent s'établir dans les champs de laitues.

Le tableau suivant dresse la liste des ravageurs prépondérants, secondaires ou occasionnels de cette culture.

Tableau 2 : Ravageurs et maladies physiologiques de la laitue

	Prépondérants	Secondaires	Occasionnels
Insectes	Puceron Punaise terne	Fausse-arpenteuse Vers gris	Puceron des racines Cicadelle Nématode Punaise pentatomide
Maladie	Mildiou	Moisissure grise (<i>Botrytis</i>) Affaissement sclérotique (<i>Sclerotinia</i>) Affaissement sec (<i>Pythium</i>) Pourriture basale Tache bactérienne	Jaunisse de l'aster Pourriture bactérienne (<i>Erwinia</i>) Oïdium Anthracnose
Maladie physiologique	Pourriture apicale	Nervation brune Montée au grain	Assèchement marginal

Source : http://www.prisme.ca/laitue_ravageurs.asp

9. Récolte

La récolte est un moment clé dans l'obtention de laitues de qualité. Le moment le plus propice pour la récolte est le matin, lorsque les feuilles sont fermes et que les températures ne sont pas trop élevées. Une fois la laitue coupée et les éventuelles feuilles endommagées enlevées on peut les conditionner directement (sous réserve qu'elles soient propres), gagnant ainsi du temps et évitant une manipulation excessive de la récolte. le conditionnement classique est de 12 laitues par caisse. Pour limiter le flétrissement des feuilles et pour abaisser leur température on mouille les laitues avec de l'eau froide. Dès que possible la récolte est placée à l'ombre et dans un local frais, en attendant d'être livrée le jour même. Si la livraison n'a pas lieu le jour même la récolte devra être conservée un ou deux jours à une température de 4° C dans une locale hygrométrie supérieure à 95% (Florian denard, 2017).

10. Consommation

On consomme les feuilles fraîches, soit crues en salade, soit cuites, en potage, braisées, ou mélangées à d'autres légumes en jardinière.

Dans le cas de la laitue asperge, d'origine chinoise, les tiges se consomment également comme des asperges.

Introduction

D'après, Rabefiraisana (2015) l'analyse du sol est une procédure visant à caractériser la composition et les qualités physico-chimiques d'un sol. Cette analyse des sols est une application de la pédologie. Aujourd'hui, le sol est vu et jugé comme une entité vivante, il n'est plus un simple support ou un filtre conditionnant la qualité de l'eau celui qui veut cultiver doit impérativement procéder à une analyse sols afin de connaître le degré de fertilité de sa terre et permettre ainsi une amélioration des cultures. Ce chapitre traite les fertilisants organiques et certaines propriétés physico-chimiques du sol qui nous permettent de faire discuter les résultats obtenus.

1. Caractéristiques physico-chimiques du sol

1.1. Matière organique (Carbone organique)

La matière organique est la base de la fertilité du sol c'est-à-dire elle améliore à la fois ces qualités physico-chimiques et biologiques (Rabefiraisana, 2015). Les matières organiques jouent un rôle important dans le fonctionnement global du sol, au travers de ses composantes physique, chimique et biologique, qui définissent la notion de fertilité (Huber et Schaub, 2011). Les normes d'interprétation de la notion de fertilité du sol par la matière organique sont présentées dans le tableau 01.

Tableau 03 : Echelles d'interprétation de la matière organiques (ITA, 1977)

MO%	Sol
MO < 1	Très pauvre
1 < MO < 2	Pauvre
2 < MO < 4	Moyen
MO > 4	Riche

1.2. pH

D'après, AFNOR (1996) le pH fait partie d'une des plus importantes caractéristiques physico-chimiques des sols, car la spéciation, et donc la mobilité et la biodisponibilité des éléments chimiques sont liées à sa valeur. Le pH mesure la concentration en ions H^+ de l'eau. Il traduit ainsi la balance entre acide et base sur une échelle de 0 à 14. Il est mesuré par un pH-mètre sur une solution sol/eau=1/2.5 (Dudka et Driano, 1997). Tous les éléments du sol sont plus assimilables dans des pH qui s'approchent de la neutralité. Il est impossible de gérer

la fertilité chimique d'un sol sans gérer le pH en même temps (Rabefiraisana, 2015). Le tableau 06 présente les intervalles de répartition du pH et leurs interprétations.

Tableau 04 : Echelles d'interprétation de pH de l'extrait 1/2.5 (Sarkar et Haldar, 2005).

pH	Interprétation
<4.5	Extrêmement acide
4.5 - 5.0	Fortement acide
5.1 - 5.5	Très acide
5.6 - 6.0	Modérément acide
6.1 - 6.5	Faiblement acide
6.6 - 7.3	Neutre
7.0 - 8.0	Moyennement basique
8.1 - 9.0	Très basique
> 9	Fortement basique

1.3. Conductivité électrique (CE)

D'après, Clement et Françoise (2003) la conductivité électrique d'une solution du sol est un indice des teneurs en sels solubles dans ce sol, c'est-à-dire son degré de salinité, mesurée en mili-Siemens par cm (mS/cm). Elle est mesurée directement par l'utilisation d'un appareil appelé le conductimètre. Le tableau 03 présente les normes d'interprétation selon les teneurs de la CE.

Tableau 03: Echelle de la salinité en fonction de la CE de l'extrait dilué 1/5 (Aubert, 1978).

CE dS/m à 25°C	Degrés de salinité
CE < 0.6	Sols non salés
0.6 < CE < 1.2	Sols peu salés
1.2 < CE < 2.4	Sols salés
2.4 < CE < 6	Sols très salés
CE > 6	Sols extrêmement salé

1.4. Sels solubles

La mesure de la salinité totale du sol est indispensable pour connaître le type de sol auquel on à faire. Mais les propriétés de ces sols différents fortement suivant la composition et la concentration des sels présents. L'identification des sels solubles sur l'extrait permet de fournir des renseignements sur les principaux sels présents dans les sols et d'envisager l'étude

de l'évolution de leur salinité surtout lorsque ces sols sont soumis à l'irrigation avec une eau salée. (Clement et Françoise, 2003).

1.5. Granulométrie

L'analyse granulométrique est une opération faite au laboratoire qui implique la dissociation complète des matériaux pédologique jusqu'à l'état de particules élémentaires et donc la destruction totale des agrégats et fragments d'agrégats. Elle nécessite ainsi de supprimer l'action des ciments (BAIZE, 2000). L'étude granulométrique des particules permet de déterminer la surface spécifique (m^2/g) du sol, ce qui permet d'estimer sa capacité d'adsorption des métaux et des substances organiques. Elle permet aussi d'estimer la quantité de matières en suspension et la quantité de matières sédimentées lorsque des travaux de dragage sont effectués.(anonieme)

HENIN, 1976, dit que cette analyse fournit les données permettant de tracer les courbes reliant la proportion de particules présentées dans le système à leur diamètre.

1.6. Calcaire total

Le dosage du calcaire est effectué à l'aide d'un appareil c'est le calcimètre de Bernard (la méthode gazométrique). Il s'agit de comparer le volume de CO_2 dégagé par le contact d'HCl avec un certain poids connue du terre à analyser avec celui dégagé par le contact d'HCl pur et sec en quantité connu. Les conditions de température et de pression restent inchangées. Le dioxyde de carbone CO_2 dégagé est dosé par gazométrie.

1.7. La capacité d'échange cationique

La capacité d'échange cationique (CEC ou T pour capacité totale) d'un sol est la quantité de cations que celui-ci peut retenir sur son complexe adsorbant à un pH donné. La capacité d'échange cationique (CEC) est une mesure du pouvoir d'un sol à retenir et échanger des cations. Il s'agit d'un indicateur relatif du potentiel de fertilité d'un sol. Les sols ayant une CEC élevée peuvent retenir davantage de cations et possèdent une plus grande capacité à les échanger que les sols ayant une faible CEC (KESSEL, 2015).

Les cations qui sont le plus souvent mentionnés dans un rapport d'analyse de sol sont les suivants: le potassium (K^+), le magnésium (Mg^{2+}) et le calcium (Ca^{2+}). Certains rapports

indiquent aussi l'hydrogène (H^+) et le sodium (Na^+). Les cations sont des ions d'éléments nutritifs chargés positivement.

2. Fertilisants organiques

2.1. Définition et rôle de la matière organique du sol

La matière organique du sol, peut être définie comme une matière carbonée provenant d'organismes vivants et de la décomposition des résidus organiques : végétaux, animaux et microbiens. Elle est composée d'éléments principaux (le carbone, l'hydrogène, l'oxygène et l'azote) et des éléments secondaires (le soufre, le phosphore, le potassium, le calcium et le magnésium) (Stevenson, 1994).

La matière organique améliore aussi plusieurs propriétés physiques du sol telles que la capacité de rétention de l'eau, l'aération, la porosité et la capacité d'échange cationique, (Aiken et al, 2011).

Tableau 06 : rôle de la matière organique du sol.(Huber et al, 2011)

Rôle	Action	Bénéfice
Physique = cohésion	Structure, porosité	<ul style="list-style-type: none"> - Pénétration de l'eau - Stockage de l'eau - Limitation de l'hydromorphie - Limitation du ruissellement - Limitation de l'érosion - Limitation du tassement /compactage - Réchauffement
	Rétention en eau	- Meilleure alimentation hydrique
Biologique = énergisant	Stimulation de l'activité biologique (vers de terre, biomasse microbienne)	<ul style="list-style-type: none"> - Dégradation, minéralisation, réorganisation, humification - Aération - Croissance des racines
Chimique = nutritif	Dégradation, minéralisation	- Fournitures d'éléments minéraux (N, P, K, oligo-éléments...)
	CEC	- Stockage et disponibilité des éléments minéraux
	Complexation ETM	- Limitation des toxicités (Cu par exemple)
	Rétention des micropolluants organiques et des pesticides	- Qualité de l'eau

Source: Laboratoire CELESTA, gestion MOS, *in* (HUBER et al, 2011).

2.2. Le fumier ovin

Il s'agit de fumier ovin frais issu d'élevage ovin extensif pour la production de viande. Les animaux sont de race Barbarine et Queue Fine de l'Ouest ; il a été récupéré au niveau de plusieurs bergeries. (Ibrahim El Akram ZNAÏDI, 2002)

Introduction

La région de Biskra constitue la transition entre les domaines atlasiques plissés du Nord et les étendues plates et désertiques du Sahara au Sud.

Dans ce chapitre, nous précisons la région de Biskra, les matériels et les méthodes utilisés dans cette étude ; le site d'exploitation, d'échantillonnage du sol, le type et les doses de fertilisant utilisé, le protocole expérimental utilisé et les analyses effectuées pour caractériser le sol et l'eau d'irrigation.

1. Situation géographique de la région de Biskra

La wilaya de Biskra (Figure 06) est située au Sud-est Algérien à environ 470 Km au Sud-est d'Alger, elle s'étend sur une superficie de 21671,2 Km² et compte actuellement 12 Daïras et 33 communes. Elle est limitée par :

- La Wilaya de Batna au Nord
- La Wilaya de M'sila au Nord-Ouest
- La Wilaya de Djelfa au Sud-Ouest.
- La Wilaya de Ouargla au Sud.
- La Wilaya d'El-oued au Sud-Est.
- La Wilaya de Khenchela au Nord-Est. (Anonyme, 2007 in Hayouni, 2021).

Elle se localise entre les coordonnées Lambert avec une latitude de 34,48 (N) et une longitude de 05,44 E. L'altitude de la ville de Biskra est de 120 m au dessus du niveau de la mer.

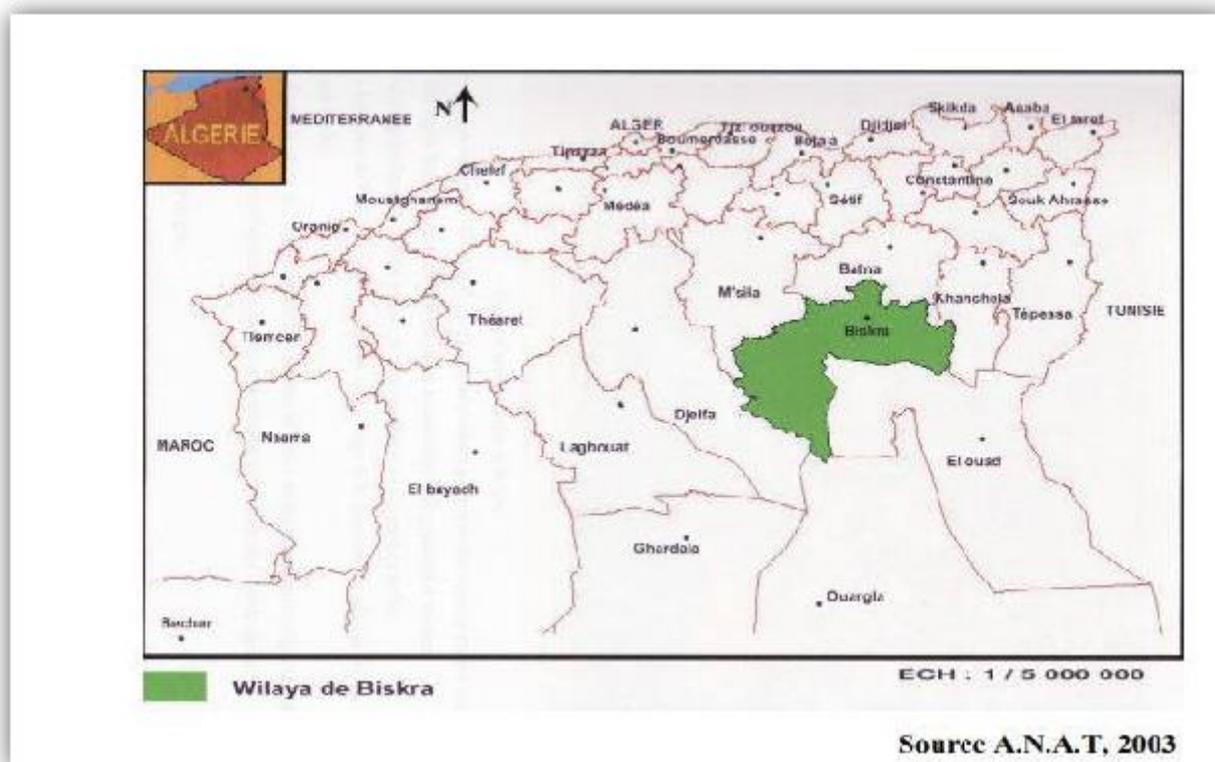


Figure 06 : Situation géographique de la wilaya de Biskra(ANAT, 2003)

2. Matériel d'étude

2.1. Choix des fertilisants utilisés

Le fertilisant en plus de son effet positif sur la structure du sol, le fumier est une source appréciable d'éléments fertilisants. Il régularise la nutrition des plantes et aide l'absorption des éléments fertilisants (Cravouille ,1987).

En Algérie, le fumier d'ovins et de bovins est le plus utilisé. Il doit être bien décomposée et répartie uniformément sur les parcelles avant le labour (Anonyme, 1994). les fertilisants organiques sont des engrais complets. À la fois engrais et amendement, les produits organiques ont des effets bénéfiques sur la fertilité et l'équilibre des sols (Mustin, 1987 in Oustani 2016).

2.2. Fumier d'ovins

Il s'agit d'un fumier d'ovins issu d'élevage ovin extensif pour la production de viande. C'est un fumier composé d'un mélange de paille et de déjections. Il a été ramené d'un tas de fumier dans une ferme dans la région d'Oumache.



Photo 01 : fumier des ovins (Photo originale)

3. Matériel végétal

Le matériel végétal utilisé comme plante-test est la laitue (*Lactuca sativa* L.) variété : **abondance**. Le choix de cette espèce est basé d'une part sur le cycle végétatif court de cette plante, d'autre part en raison de sa bonne réponse à la fertilisation organique sur laquelle se base l'objectif de cette étude.

Le choix de la variété **abondance** est fondé à son tour sur plusieurs raisons. C'est une variété très appréciée par les agriculteurs du Sud de l'Algérie, elle présente une bonne résistance à la sécheresse et s'accommode bien aux sols sahariens notamment, s'il s'agit d'une culture de saison (tel est le cas de notre essai), où la récolte aura lieu généralement à la période de printemps et d'hiver.



Photo 02 : La semence utilisée(Photo originale)

4. Site expérimental

Le site d'étude est réalisé au niveau de site expérimentale du département des sciences agronomique de l'université Mohamed Kaider-Biskra. L'essai a été conduit sous serre dans des parcelles d'une surface de 1m².

5. Méthodes d'échantillonnage

5.1. Pour le sol

Nous avons fait un seul prélèvement avant l'installation de la culture pendant le mois du novembre 2021

sur une profondeur de 0-30 cm, avec un nombre de six échantillons élémentaires par échantillon avec trois répétitions.

Les prélèvements des échantillons du sol se font par une tarière. Les échantillons recueilles dans des sachées en plastique étiquetées qui porte ; la date, le numéro de la répétition.

1.1. Pour l'eau

Pour les prélèvements des échantillons d'eau faite au même temps que les échantillons des sols. Les prélèvements des échantillons d'eau sera recueillis dans des bouteilles en plastique étiquetées qui porte ; la date, et le numéro de la répétition

6. Semis et préparation des plants

Le semis des semences de la laitue en pépinière est réalisé le 10 mars 2022 dans des plateaux contenant de la tourbe noire.

Pour préparer notre semis on doit faire :

- Remplir les contenants (les plaques alvéolaires) de la tourbe noire,
- Semis au profondeur de 2 cm (3 à 4 graines dans chaque trou),
- Recouvrir les semences,
- Irriguer chaque jour pour gardes la tourbe toujours humide,
- L'entreposage, on le placer les plaques alvéolaires dans un endroit (serre) chaud a une T variant de 21°C à 25°C et bien éclairé.



Photo03 : semis en pépinière (Photo originale)

7. Préparation de sol :

Il faut que le terrain soit dans la mesure du possible plat, bien drainé, et avec une disponibilité de l'eau permanente en quantité et en qualité. Incorporer le fumier en nivelant la surface de la planche par un bêchage La préparation du sol sous abris est l'une des étapes primordiales. Il est nécessaire de créer des conditions de croissance favorables et identiques entre chaque plante pour réussir la culture. Ainsi, un état structural du sol mal maîtrisé au départ ne peut pas se rattraper au moyen de la fertilisation ou de l'irrigation.

Pour obtenir sur un état homogène sur l'ensemble de la couche travaillée afin de ne pas pénaliser l'installation et la croissance du système racinaire. Travail sur une couche de l'ordre de 30cm (machine à bêcher) en enfouissant les résidus ou les amendements.- 1m²



Photo04 : nivellement du sol
(Photo originale)



Photo 05 : Tracée et réglée la bordure des parcelles
(Photo originale)

8. doses et mode d'apport du fertilisant

L'essai a été réalisé sous serre au niveau de site expérimentale du département des sciences agronomique de l'université Mohamed Kaider-Biskra. L'essai a été conduit dans des parcelles d'une surface de 1m². les parcelles doivent être représentatives pour chaque dose (homogénéité). Le dispositif expérimental adopté comporte 3 parcelles (3 répétitions) pour chaque dose; les différentes doses de fumier d'ovin utilisées sont 20, 30 et 40 T/ha. En tout 09 parcelles.

Tableau 07: différents doses utilisées et leurs symboles.

Type de fertilisant	Doses utilisées /ha	Symbole de différente répétition	Symbole de différente répétition
Fumier d'ovin	20T	D1	D1 R1, D1 R2, D1 R3
	30T	D2	D2 R1, D2 R2, D2 R3
	40T	D3	D3 R1, D3 R2, D3 R3

9. Description du dispositif expérimental utilisé

La mise en place de l'essai a été réalisée en fin de novembre 2021, suivant un dispositif expérimental carré latin complètement aléatoire de 1 facteurs à 3 niveaux et 3 répétitions nous avons le carré suivants de 09 parcelles, les différents traitements (différents doses de fumier d'ovin (20, 30,40 T/ha)) sont affectés par tirage au sort sur un nombre total des parcelles = 3 (tableau 02).

Tableau 08: Dispositif expérimental carré latin

Bloc 1	Bloc2	Bloc3
D2 R1	D3 R3	D1 R2
D1 R2	D2 R1	D3 R3
D3 R3	D1 R2	D2 R1

10. Transplantation

Pour procéder à la plantation, les plants doivent avoir 4 à 5 feuilles. Le repiquage des plants a été réalisé au moment où les jeunes racines sortent de la motte, en sachant que la distance entre les plants est de 20cm et l'espace entre les lignes est de 30 cm et la densité de plantation était de 15 plants /m²



Photo 6 : stade 4 feuille (Photo originale)



Photo 7: transplantation(Photo originale)

11. Irrigation

L'eau utilisée à l'irrigation provient d'un forage creusé au niveau de l'exploitation de l'université

Les doses et les fréquences d'irrigation ont été appliquées en fonction des besoins hydriques de chaque stade phenologique de la laitue et les conditions climatiques (voir le tableau 09)

Tableau 09: différents stade de developpement et les fréquences d'irrigation

Date de différents Stades	Différents stade de développement	Fréquence d'irrigation
25Mars 2022	Semis	Chaque jour
1Avril2022	Cotylédons	4- fois / semaine
17Avril2022	4 feuilles	3- fois / semaine
24Avril2022	7-8 feuilles	3- fois / semaine
15Mai2022	8-13 feuilles	3- fois / semaine
29Mai2022	Pré-pommaison	3- fois / semaine
Après 29Mai2022	pommaison	3- fois / semaine



Photo8 : irrigation de la laitue. (Photo originale)

12. Désherbage et binage

Le binage est réalisé pour casser la croûte de terre qui se forme lors des arrosages successifs, cette opération permet d'aérer la terre.

Et le désherbage est bien évidemment important pour que la laitue pousse sans concurrence.



Photo9 : avant désherbage (Photo originale)



Photo10 : après désherbage
(Photo originale)

13. Surveillez les insectes

Qui aiment croquer les jeunes feuilles de laitue : supprimez celles que vous voyez.

14. Récolte :

Le récolte se réalise après 6 à 7 semaines (Après 28Mai) après le transplantation et lorsque la pomme est bien formée et développée (voir la photo 10). Arracher la plante entière avec le système racinaire, puis séparer les deux parties au niveau du collet, à l'aide d'un couteau ou à la main. N'attendez pas la montée à graines, Profitez de la fraîcheur du matin pour récolter, les feuilles seront plus fermées.

15. Etude au laboratoire :

Tous les échantillons du sol, d'eau, et du végétal sont effectués au niveau du laboratoire de l'ITDS.

15.1. Préparation des échantillons du sol

Les échantillons des sols prélevés ont été séchés à l'air libre. Après le séchage vient le broyage et enfin le tamisage avec un tamis de 2 mm.



Photo 11 : Broyage et Tamisage du sol.

15.2. Analyses physico-chimiques du sol :

15.2.1. Granulométrie :

L'analyse granulométrique des sols a été effectuée par la méthode classique internationale de la pipette de Robinson (Clément, et Françoise, 1998).

15.2.2. PH : les valeurs de pH sont mesurées à l'aide d'un pH mètre avec un rapport sol/ eau de 1/2,5.

15.2.3. Conductivité électrique (CE) : les valeurs de conductivité électrique sont mesurées à l'aide d'un conductimètre, avec un rapport sol/ eau de 1/5 est exprimé en dS/m à 23.4 °C.

15.2.4. Calcaire total : Le taux du carbonate de calcium est déterminé par la méthode de calcimètre de Bernard.

15.2.5. Dosage des ions (avec un rapport sol/eau ; 1/5)

15.2.5.1. Dosage des anions

Cl⁻: par magnétométrie

SO₄²⁻: par colorimétrie.

HCO₃⁻-et CO₃²⁻: par titration.

15.2.5.2. Dosage des cations

- Cations solubles

Les cations Na⁺ et K⁺ sont dosés par photométrie à flamme.

Les cations Ca⁺⁺ et Mg⁺⁺ sont dosés par la complexométrie avec l'EDTA.

Introduction

Dans ce chapitre, nous avons réalisé une étude comparative de l'effet de différentes doses de fertilisant organique (fumier de volaille) sur la culture de la laitue sous serre. L'essai a été conduit dans des parcelles sous serres dans des conditions semi-contrôlées.

Les principaux objectifs de cet essai sont :

- * Suivre les différents paramètres du sol et de l'eau d'irrigation à savoir : la texture, le pH, la matière organique, les carbonates de calcium, la CE, les cation (Na^+ , K^+ , Ca^{++} , Mg^{++}) les anions (Cl^- , SO_4^{-2} , HCO_3^- , CO_3^{-2}) avant l'application de différentes doses de fertilisant (fumier ovine)
- * Explorer les effets de l'application de différente dose sur la masse fraîche totale, la masse vendable et la masse non vendable (masse racinaire) de la laitue.

1. Caractérisation chimique des eaux d'irrigation

Le tableau n° 10 représente la caractérisation chimique des eaux d'irrigation.

Tableau 10: Analyse physico-chimique des eaux d'irrigation

site	Elément dosé	Teneur
pH		7.94
Conductivité		4.3 ms/cm
Cation	Sodium (Na^+)	22.53meq/l
	Potassium (K^+)	0.30meq/l
	Mg^{++}	24.73meq/l
	Ca^{++}	9.93meq/l
Anions	Bicarbonate (HCO_3^-)	7.4meq/10
	Chlorures (Cl^-)	25.84meq/l
	Sulfates (SO_4^-)	26.78meq/l
	Carbonate	0meq/l
SAR		3.83
Classes d'eau		C4S4

D'après les résultats analytiques d'eau irrigation présentés dans le tableau 10, on remarque que :

- Pour le pH : le pH d'eau d'irrigation est moyennement basique, la valeur de pH enregistré est de 7.94.
- Pour la CE : l'eau d'irrigation est très sales avec une valeur de $\text{CE}=4.3\text{mS/cm}$.

-Pour les cations solubles : il y a une dominance nette de magnésium Mg^{++} et de sodium Na^{+} avec des teneurs de 24.73 meq/l pour le magnésium et 22.53 meq/l pour le sodium, il vient le calcium Ca^{++} en deuxième position avec des teneurs de 9.93 meq/l. Et le K^{+} occupe la troisième position avec des valeurs qui sont nettement inférieures à celle de Ca^{++} (0.30meq/l)

-Pour les anions solubles : il y a une dominance des sulfates et des chlorures avec des valeurs de 26.78meq/l pour les sulfates et 25.84meq/l pour les chlorures et les bicarbonates viennent en deuxième position avec des concentrations moyennes (7.4meq/l du sol), et les carbonates en dernière position avec des concentrations nulles.

On compare les concentrations des anions avec les cations on note qu'il y a une légère augmentation des anions en comparaison avec les cations.

D'après la classification américaine des eaux (Saline and Alkali soil : complétée par Durand), l'eau d'irrigation est classée au C_4S_4 à une salinité très élevée de 4.3mS/cm avec un danger alcalinisation très élevée.

Les résultats des analyses chimiques des eaux d'irrigations sont proches à ceux trouvés par (Bouhdjam , 2021) et (Hiouni, 2021) pour le même fourrage.

2. Caractérisation physico-chimiques du sol avant l'installation de la culture

2.1. Texture du sol

L'analyse granulométrique est une étape essentielle pour la classification d'un sol qui consiste à mesurer la dispersion des grains d'un sol suivant leurs dimensions (Weill et al, 2010). Selon (Richer de Forges et al, 2008) la composition granulométrique est généralement représentée par l'appartenance à une classe texturale située dans un diagramme triangulaire ou équilatéral (voir la Figure06 dans l'annexe).

Le sol analysé par le biais de triangle textural révèle que le sol étudié a une texture Argile. Les constitutions granulométriques des sols étudiés, sont représentées par des cyclogrammes (Figure 06).

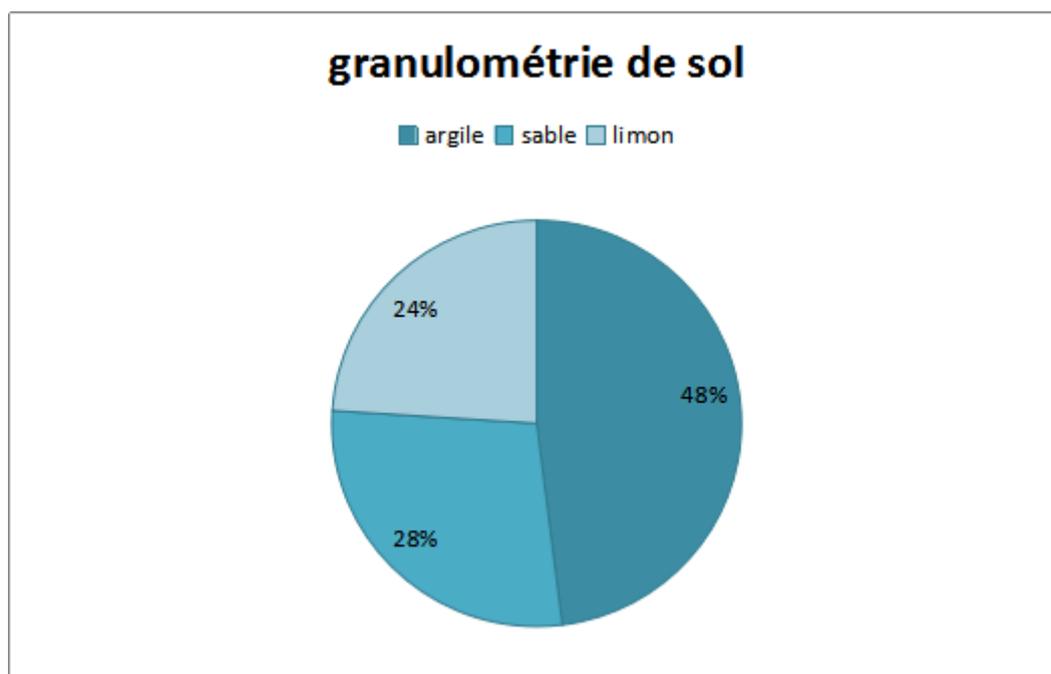


Figure 06 : Granulométrie du sol étudié

2.2. Caractérisation chimiques du sol avant l'installation de la culture

La caractérisation chimique du sol avant l'installation de la culture est représentée dans le tableau n° 11.

Tableau 11: Caractérisation chimique du sol avant l'installation de la culture.

Paramètre		Teneurs
Conductivité		1 .37 mS/cm
pH (1/2.5)		8.06
Calcaire actif		11.75 %
Matières organique		0.74 %
Calcaire total		50.56 %
Cations	Calcium (Ca ⁺⁺)	5.33 meq/100g du sol
	Magnésium (Mg ⁺⁺)	2.66meq/100g du sol
	Potassium (K ⁺)	0.72meq/100g du sol
	Sodium (Na ⁺)	6.68meq/100g du sol
Anions	Carbonate (CO ₃ ⁻²)	0meq/100g du sol

	Bicarbonate (HCO_3^-)	3.53meq/100g du sol
	Chlorures (Cl)	5.62meq/100g du sol
	Sulfates (SO_4^{2-})	6.86meq/100g du sol

La caractérisation chimique du sol étudié avant l'installation de la culture est résumée dans le tableau 11.

Les résultats obtenus montre que :

Pour la MO : selon les résultats obtenus de la matière organique on remarque que les sols étudiés présentent des taux faible de matière organique avec une valeur de 0.74%. Selon (I.T.A ,1977) les sols étudiés sont très pauvres en matière organique.

Pour le pH : le pH des échantillons étudiés sont généralement très alcalin avec une valeur de 8.06 (Sarkar et Haldar, 2005).

Pour le CaCO_3 : pour les teneurs de calcaire total les sols étudiés sont classés comme fortement calcaires (Baize, 2000).

Pour la CE : pour les teneurs de la CE des sols étudiés sont classés comme sol salin avec une valeur de 1.37mS/cm (Aubert, 1978).

Pour les cations solubles : il y à une dominance de calcium Ca^{++} et de sodium Na^+ avec des teneurs de 5.33 meq/100g du sol pour le calcium et 6.68 meq/100g du sol pour le sodium, il vient le magnésium Mg^{++} en deuxième position avec des teneurs de 2.66 meq/100 g du sol. Et le K^+ occupe la troisième position avec des valeurs très faibles et qui sont nettement inférieur à celle de Mg^{++} (0.72meq/100g du sol)

-Pour les anions solubles : : il y à une dominance des sulfates et des chlorures avec des valeurs de 6.86meq/100g du sol pour les sulfates et 5.62meq/100g du sol pour les chlorures et les bicarbonates viennent en deuxième position avec des concentrations moyennes (3.53meq/100g du sol), et les carbonates en dernière position avec des concentrations nulles.

On comparaisons des concentrations des anions avec les cations on note qu'il y à une équivalence entre les anions les cations avec une légère différence.

Nos résultats des analyses physico-chimiques du sol sont en accord à ceux trouvés par (Bouhdjam, 2021) et (Sellam, 2019), dans le même site expérimental avec des concentrations nettement inférieures aux nos résultats. l'augmentation des résultats des analyses physico-chimiques du sol pour nos échantillons peut être dues à la biodégradation des produits organiques apportés au sol.

3. Analyse des paramètres mesurés

Dans cette partie on va exprimer les résultats issus lors de l'étude de l'effet de différentes doses de fertilisant testé (fumier d'ovin) sur la masse fraîche totale et la masse vendable (comestible) étudiés sont représentés.

Les valeurs des différents paramètres mesurés sur la laitue (la masse fraîche totale, la masse vendable et la masse non vendable) dans les différentes parcelles expérimentales sont résumées dans le tableau ci-dessous.

Tableau12 : la masse fraîche totale, la masse vendable, la masse non vendable (masse racinaire) et les valeurs moyennes de différentes masses

Poids(g)		Masse Fraîche totale	Masse comestible	Masse racinaire	Valeurs moyennes		
					Masse totale	Masse comestible	Masse racinaire
Dose D1 (20t/ha)	R1	120	106.6	6.6	106.2	95.95	8.27
	R2	96.6	86.25	11.23			
	R3	102	95	7			
Dose D2 (30t/ha)	R1	76.6	68.33	10	73.8	63.61	8.33
	R2	45	32.5	5			
	R3	100	90	10			
Dose D3 (40t/ha)	R1	143.62	127.82	11.16	155.59	128	14.96
	R2	166.5	115.64	17.62			
	R3	156.66	140.55	16.11			

3.1. Effet de différentes doses de fumier d'ovin sur la masse fraîche totale de la laitue

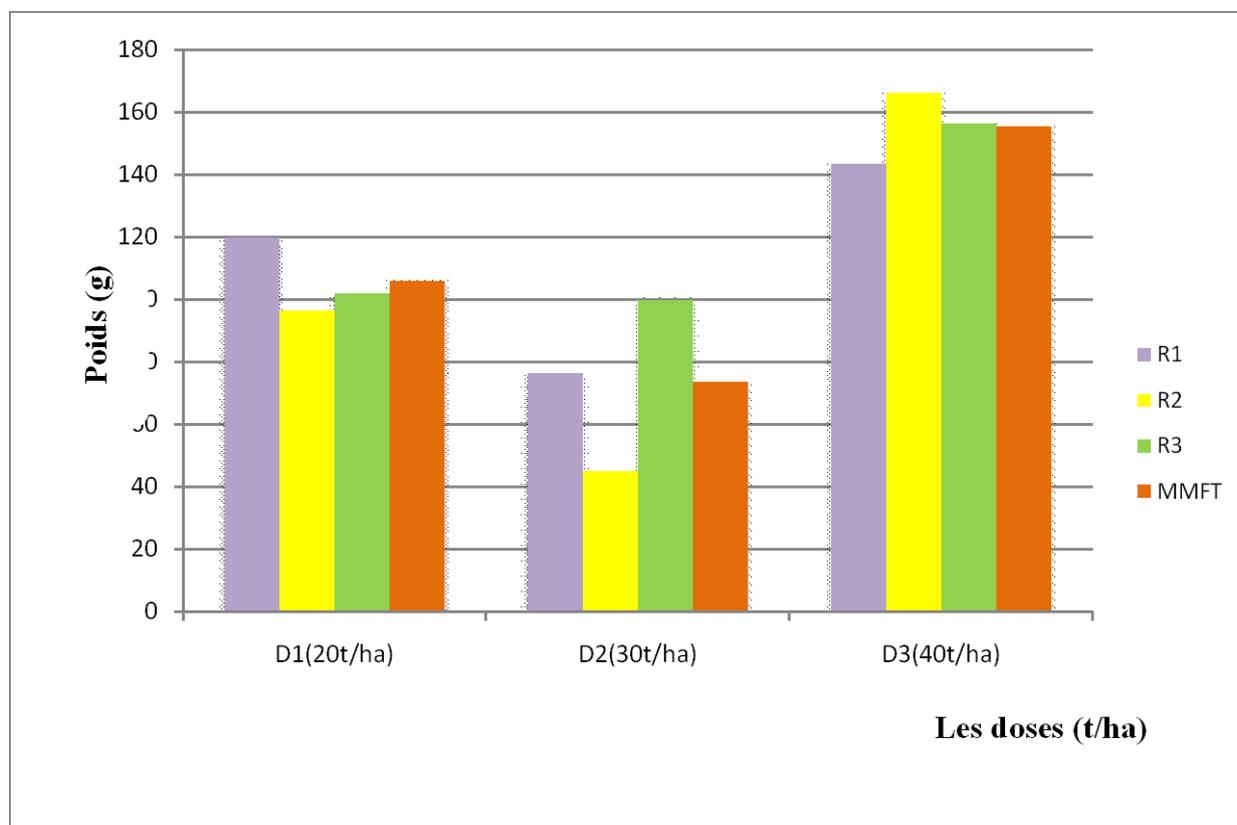


Figure 07 : Effet de différentes doses de fumier d'ovin sur la masse fraîche totale de la laitue

D'après les résultats analytiques de l'effet de différents doses de fumier d'ovin sur la masse fraîche totale de la laitue présentés dans la figure 01 on observe qu'il y a une légère variation de la masse fraîche totale entre les valeurs de différentes répétition pour la même dose à l'exception au dose D2 où il y a une variation significatif. Cependant les taux moyennes de la masse fraîche totale enregistrés sont : 73.8g pour la dose D2, 155.59g pour la dose D3 et 106.2g pour la dose D1.

Généralement, on note que les valeurs moyenne de la masse fraîche totale (MMFT) ont permis de distinguer une variation notable d'une dose à une autre, cependant les valeurs moyenne de la masse fraîche totale de la dose D3 sont nettement supérieures à ceux de D1 et D2.

3.2. Effet de différentes doses de fumier d'ovin sur la masse comestible de la laitue

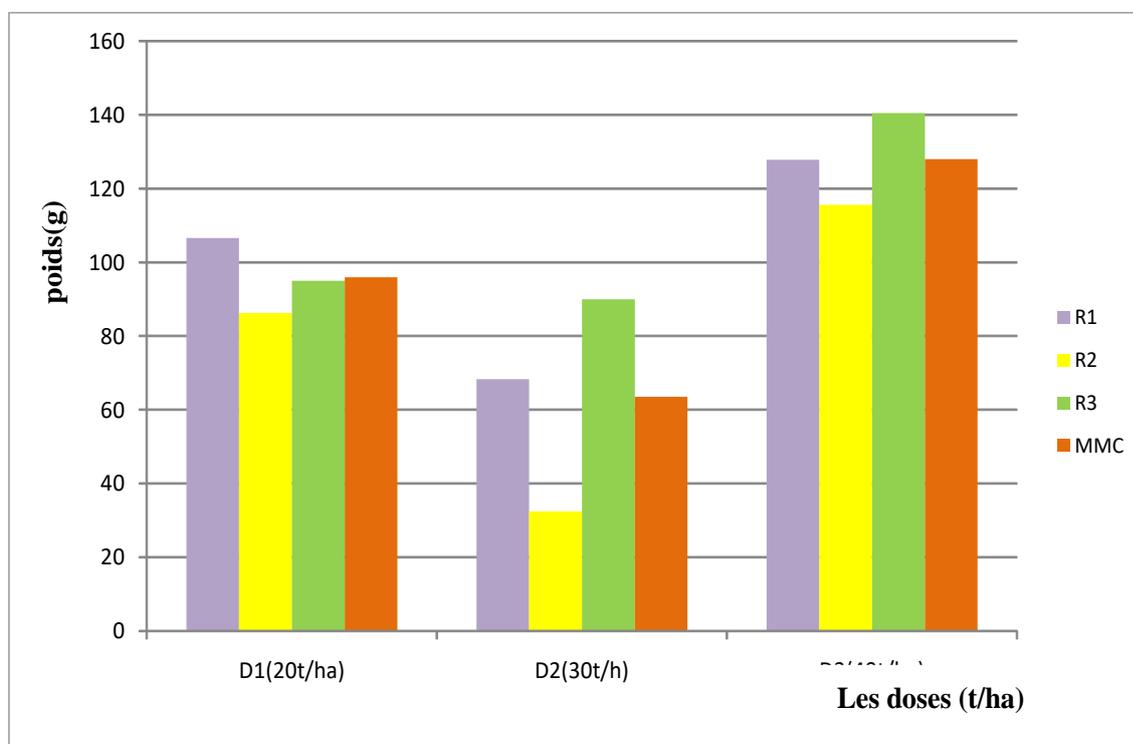


Figure 08 : Effet de différentes doses de fumier d'ovin sur la masse comestible de la laitue

Ce diagramme (Figure 08) représente l'effet des différentes doses de fumier de volaille sur la masse comestible de la laitue.

D'après les résultats analytiques de l'effet de différentes doses de fumier d'ovin sur la masse comestible de la laitue présentés dans la figure 08 on observe qu'il y a une faible variation de la masse comestible entre les valeurs de différentes répétitions pour la même dose, à l'exception pour la dose D2 où il y a une variation notable qui varie d'une répétition à une autre. Cependant les taux moyennes de la masse comestible enregistrés sont : 63.61g pour la dose D2, 128g pour la dose D3 et 95.95g pour la dose D1.

Généralement, on note que les valeurs moyennes de la masse comestible (MMC) ont permis de distinguer une variation notable d'une dose à une autre, cependant les valeurs moyennes de la

masse comestible de la dose D3 qui correspond à 128 g sont nettement supérieurs à ceux de D1 et D2 qui correspondent à 95.95 g pour la dose D1 et 63.61 g pour la dose D2.

3.3. Effet de différentes doses de fumier d'ovin sur la masse racinaire de la laitue

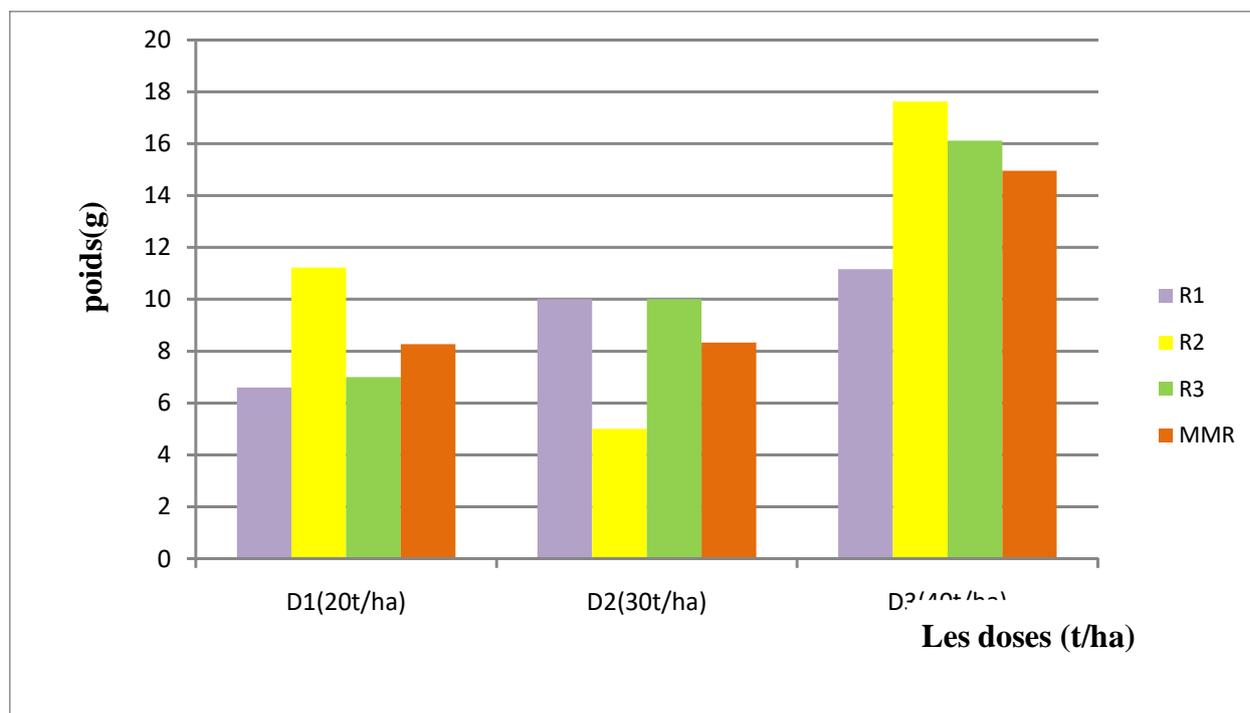


Figure 09: Effet de différentes doses de fumier d'ovin sur la masse racinaire de la laitue

D'après les résultats analytiques de l'effet de différents doses de fumier d'ovin sur la masse racinaire de la laitue présentés dans la figure 09 on observe qu'il y a une variation notable d'une répétition à une autre pour la même dose.

La comparaison des valeurs moyennes de la masse racinaire de l'effet de différentes doses de produits organiques testés montre que les valeurs moyennes de la masse racinaire de la dose D3 sont nettement supérieures à ceux de D1 et D2 qui sont rapprochées et la séquence de variation est classée comme suit : $D3 > D2$ et $D1$.

Les valeurs moyennes de la masse racinaire enregistrés sont : 8.33 g pour la dose D1, 8.27g pour la dose D2 et 14.96 g pour la dose D3.

3.4. Synthèse

La comparaison de l'effet de différentes doses de produit organique testé sur les valeurs moyennes de la masse fraîche totale, la masse vendable et la masse non vendable (masse racinaire) montre que les valeurs moyennes de différents paramètres mesurés (la masse fraîche totale, la masse vendable et la masse non vendable (masse racinaire)) de la dose D3 sont nettement supérieurs à ceux de D1 et D2 et la séquence de variation est classée comme suit : $D3 > D1 > D2$ pour la majorité des paramètres étudiés.

Les résultats obtenus de l'effet de différentes doses de produit organique testé sur les valeurs moyennes de la masse fraîche totale, la masse vendable et la masse non vendable (masse racinaire) suivent presque la même tendance.

4. Masse fraîche totale et vendable et le rapport BFR/BFA pour les différentes doses de fertilisant utilisé

Le rapport en biomasse représente le rapport entre la biomasse fraîche racinaire et la biomasse fraîche aérienne (BFR/BFA) a été déduit à partir les valeurs moyennes des poids de la masse fraîche et la masse racinaire.

L'étude du rapport de la biomasse fraîche de la partie souterraine / aérienne est nécessaire pour savoir laquelle des deux est plus influencer par la dose de fertilisant testé. Les résultats obtenus sont représentés dans le tableau 13.

Tableau 13 : Rapports BFR/BFA de différentes doses de fumier d'ovin

Paramètre	Dose	BFR	BFA	Rapport BFR/BFA
Fumier				
Fumier ovin	D1	8.27	95.95	0.08
	D2	8.33	63.65	0.13
	D3	14.96	128	0.11

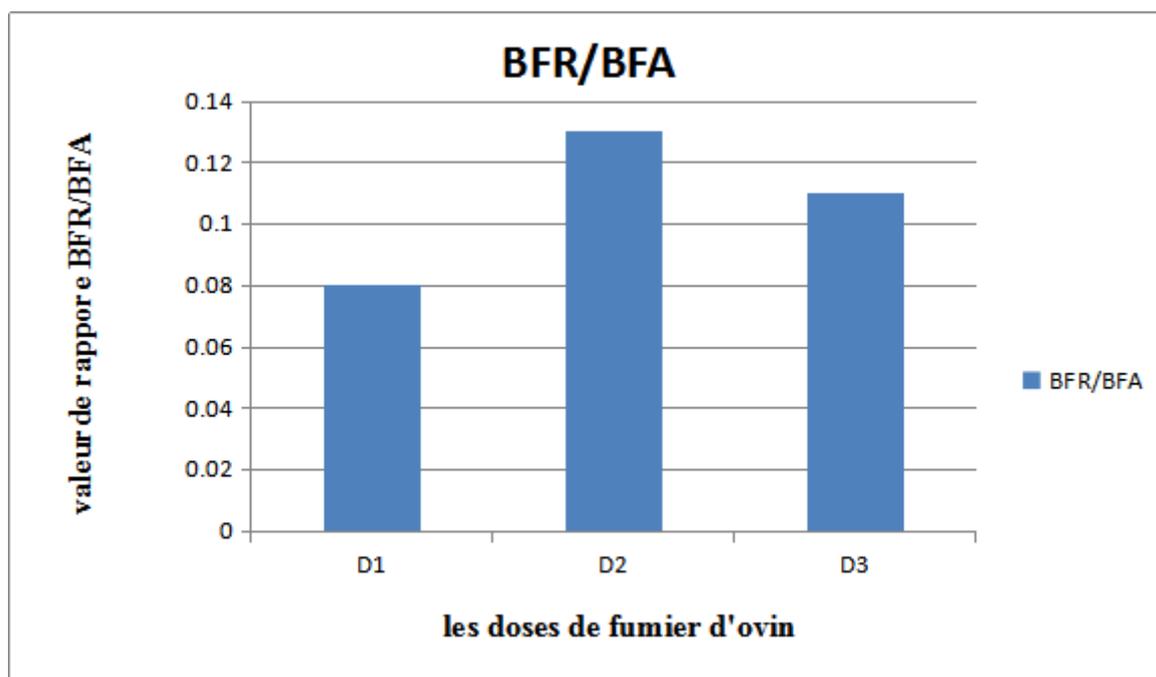


Figure 10 : Rapport BFR/BFA pour le fumier d'ovin.

Le diagramme (figure 10) représente la comparaison de l'effet de différentes doses de produit organique testé sur le rapport de la biomasse fraîche racinaire (BFR) par rapport à la biomasse fraîche aérienne (comestible) (BFA).

D'après les résultats de la figure 4 les teneurs de rapport BFR/BFA de la dose D2 sont supérieures aux teneurs de rapport BFR/BFA des doses D1 et D3. Par contre les teneurs les teneurs de rapport BFR/BFA des doses D2 et D3 sont rapprochées.

Les valeurs enregistrées de rapport BFR/BFA de différentes doses de produit organique testé sont : 0.13 pour la dose D2, 0.11 pour la dose D3 et 0.08 pour la dose D1.

5. Synthèse sur les paramètres mesurés

En général, on compare les résultats obtenus après l'expérience de l'effet de différentes doses de fumier d'ovin sur les différents paramètres mesurés (la masse fraîche totale, la masse vendable, la masse non vendable (masse racinaire) et le rapport BFR/BFA) on peut dire que :

* Tous les plants de la laitue cultivée ont une bonne croissance et un bon développement pour les différentes doses de fumier d'ovin utilisées.

* Les plants de la laitue cultivés avec la dose D3 ont évolué plus que ceux cultivés avec les doses D1 et D2, et la séquence de variation est classée comme suit : $D3 > D1 > D2$ pour les différents paramètres mesurés (la masse fraîche totale, la masse vendable, la masse non vendable (masse racinaire) à l'exception au rapport BFR/BFA où les valeurs de la dose D2 qui sont plus élevées.

Pour les doses D1 et D2, on remarque qu'il y a une diminution du rendement due à la diminution de la quantité de fumier d'ovin, c'est-à-dire une diminution de la quantité d'azote également due à la lente dégradation de ce fumier

En effet, la comparaison entre les résultats obtenus après l'expérience de l'effet de différentes doses de fumier d'ovin sur les différents paramètres mesurés et les résultats obtenus par (SELLAM, 2020) montre que : plus la dose de fumier d'ovin utilisée est élevée, plus la croissance et le développement de la plante est importante et la séquence de variation est classée comme suite : $D1_{FO} < D2_{FO} < D3_{FO}$.

Conclusion générale

Ce travail consiste à étudier les propriétés physico-chimiques du sol et de l'eau d'irrigation, ainsi que l'effet de différentes doses de fumier ovin sur la production de laitue, dans une expérience tenue au Département des Sciences Agronomiques, Université Mohamed Khider, Biskra.

Cette étude qui concept et comporte trois volets à montré que :

Le premier volet consiste à la caractérisation physico-chimique du sol avant l'installation de la culture où les résultats obtenu sont :

Pour la MO : Selon (I.T.A ,1977) les résultats obtenus de la matière organique des sols étudiés sont très pauvres en matière organique.

Pour le pH : le pH des échantillons du sols étudiés sont généralement très alcalin avec une valeur de 8.06 (Sarkar et Haldar, 2005).

Pour le CaCO_3 : pour les teneurs de calcaire total les sols étudiés sont classés comme fortement calcaires (Baize, 2000).

Pour la CE : pour les teneurs de la CE des sols étudiés sont classés comme sol salin avec une valeur de 1.37mS/cm (Aubert, 1978).

Pour les cations solubles : il y à une dominance de calcium Ca^{++} et de sodium Na^+ , il vient le magnésium Mg^{++} en deuxième position avec des teneurs moyennes. Et le K^+ occupe la troisième position avec des valeurs très faibles.

Pour les anions solubles : il y à une dominance des sulfates et des chlorures, les bicarbonates viennent en deuxième position avec des concentrations moyennes et les carbonates en dernière position avec des concentrations nulles.

Nos résultats des analyses physico-chimiques du sol sont en accord à ceux trouvés par (Bouhdjam, 2021) et (Sellam, 2019), dans le même site expérimental avec des concentrations nettement inférieures aux nos résultats. l'augmentation des résultats des analyses physico-chimiques du sol pour nos échantillons peut être dues à la biodégradation des produits organiques apportés au sol.

Le second volet consiste à la caractérisation physico-chimiques de l'eau d'irrigation où les résultats obtenu sont :

Pour le pH : le pH d'eau d'irrigation est moyennement basique, la valeur de pH enregistré est de 7.94.

Pour la CE : l'eau d'irrigation est très sales avec une valeur de CE=4.3mS/cm.

Pour les cations solubles : il y a une dominance nette de magnésium Mg^{++} et de sodium Na^+ avec des teneurs , il vient le calcium Ca^{++} en deuxième position avec des teneurs moyennes. Et le K^+ occupe la troisième position avec des valeurs qui sont nettement inférieure à celle de Ca^{++} .

Pour les anions solubles : il y a une dominance des sulfates et des chlorures, les bicarbonates viennent en deuxième position avec des concentrations moyennes et les carbonates en dernière position avec des concentrations nulles.

D'après la calcification américaine des eaux (Saline and Alkali soil : complétée par Durand), l'eau d'irrigation est classée au C₄S₄ à une salinité très élevée de 4.3mS/cm avec un danger alcalinisation très élevée.

Les résultats des analyses chimiques des eaux d'irrigations sont proches à ceux trouvés par (Bouhdjam , 2021) et (Hiouni, 2021) pour le même forrage.

Le troisième volet consiste au l'étude de l'effet de différentes doses de fertilisant organique (fumier d'ovin) sur la culture de la laitue où les résultats obtenu sont :

Tous les plantes de la laitue cultivée ont une bonne croissance et une bonne développement pour les différentes doses de fumier d'ovin utilisées.

*Les plantes de la laitue cultivés avec la dose D3 sont évolué plus que ceux cultivés avec les doses D1 et D2, et la séquence de variation est classée comme suit : $D3 > D1 > D2$ pour les différentes paramètres mesurés (la masse fraîche totale, la masse vendable, la masse non vendable (masse racinaire) a l'exception au rapport BFR/BFA où les valeurs de la dose D2 qui sont plus élevées.

Pour les doses D1 et D2, on remarque qu'il y a une diminution du rendement due à la diminution de la quantité de fumier d'ovin, c'est-à-dire une diminution de la quantité d'azote également due au lente dégradation de ce fumier.

En effet, la comparaison entre les résultats obtenus après l'expérience de l'effet de différentes doses de fumier d'ovin sur les différentes paramètres mesurés et les résultats obtenus par (SELLAM, 2020) montre que : plus la dose de fumier d'ovin utilisée est élevée,

plus la croissance et le développement de la plante est importante et la séquence de variation est classée comme suite : $D1\ FO < D2FO < D3FO$.

Enfin, les résultats obtenus à l'issue de cette étude sont encourageants et ouvrent la voie vers la poursuite et l'approfondissement de ces premières expériences.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

- AFNOR, 1996.** Qualité des sols. Environnement. Recueil des normes françaises. 3ème éd.
- ANAT 2003** .Etude prospective et de développement de la wilaya de Biskra.
- Aubert G., 1978.** Méthodes d'analyses des sols, Marseille, Editions CRDP, 360 p.
- Baize D., 2000 :** Guide des analyses en pédologie. 2ème éd. INRA. Paris .257 p..
- Blancard D., Lot H. et Maisonneuve B., 2003.** Maladies des salades - Identifier, connaître et
- C.T.A. ,2009.**Les cultures maraîchères, tome 1, produire mieux.Bureau National Inades
- Chalayer P., Gouze M. Et Lizot J.F., 1998.** Les salades d'automne-hiver sousabri froid, conduite en agriculture biologique, Laitue – Batavia - Feuilles de chêne - Lollo. Fiche Tec.
- Clément M., et Françoise P., 2003.** Analyse chimique des sols : méthodes choisisses. Éd
- DSA, 2015.**
- Dudka S. et adriano D.C., 1997.** Environmental impacts of metal ore mining and
- Elattir H., Skirdj A. et Elfadl A., (2003)**-Transfert de technologie en agriculture,La laitue, l'endive, le topinambour, la verveine, la tomate industrielle. Fiche Tec. Institut Agronomique et Vétérinaire-HASSAN II, Rabat, 4p.
- Elmhirst J., 2006.** Profil de la culture de la laitue de serre au Canada, CLAPC (Centre de lutte anti parasitaire. Canada), 38p.
- FAO Stat, 2014.**
- Formation /Burkina, 110 p.
- GRAB-ITAB, 4p.
- GRASSET D., 2008.** Les engrais organo-minéraux. La lettre de l'UNIFA n°17, Paris, 12p.
- HIOUNI, 2021.** Effet de différents fertilisants sur la production de la laitue.96p.
- Huang Z, Zhang X, Zheng G, Gutterman Y. 2003.** Influence of light, temperature, salinity and storage on seed germination of Haloxylon ammodendron. J Arid Environ, 464p.
- HUBER R, 2011.** Origins: Speculations on the cosmos, Earth and mankind.
- I.T.A., 1977 :** Laboratoire du sol : méthode d'analyses physiques et chimiques du sol et eau. Mostaganem.106 p.
- ITCMI, (2010)**-La culture de laitue.Fiche Tec. (Institut Technique des Cultures Maraichères et Industrielles) Alger. 5p

Références bibliographiques

Jenni, S. 2010. Chaleur et laitue: un duo qui ne fait pas bon ménage. CRDH-AAC.6 p. In. http://www.agrireseau.qc.ca/legumeschamp/documents/chaleur_laitue.pdf. Consultée le 26 novembre 2011

Lakhdari K, Kherfi Y, et Boulassel A (2010) . Atlas des semences locales ouacclimatées maîtriser.Ed. INRA, Paris, 375p.

OUSTANI ,2016. Influence des fertilisants organiques sur la réactivité physico-chimique et le fonctionnement microbiologique d'un sol sableux non salé et sableux salé en conditions d'irrigation par des eaux chargées en sels. 298p.
Paris. 534p.

processing: a review. Journal Environmental Quality, 26, 590-602.

Rabefiraisana H. J., 2015. Analyse des paramètres physico-chimiques des sols de kianjasoa,

Renard HA. 1986. La conservation des semences potageres. In La diversité des plantes légumières : Hier, aujourd'hui et demain. Lavoisier, Paris, 99-110.

Sarkar D. et Haldar A., 2005.Physical and chemical methods in soil analysis: fundamental Concepts of Analytical Chemistry and instrumental techniques. Indian: New Age international. 176 p.

SELLAM ,2020 . Effet de l'apport des fertilisations sur les caractéristiques du sol Et la production de la laitue (*lactuca sativa*).82p.
Septembre 2012.

Statistique Canada 2009. Statistiques sur les aliments. Catalogue No 21-020-X. In

Stevenson DJ 1994. Formation of the giant planets. Planetary and Space Science, 30(8),
TEC et DOC. Londre-Paris- New York. 388p.

Thicoipe JP. 1997. Laitues. Editions CTIFL, Paris, 281p.

ANNEXE 01

Les normes d'interprétation

pH : rapport 1/5

Ph	Interprétation
<4.5	Extrêmement acide
4.5 - 5.0	Fortement acide
5.1 - 5.5	Très acide
5.6 - 6.0	Modérément acide
6.1 - 6.5	Faiblement acide
6.6 - 7.3	Neutre
7.0 - 8.0	Moyennement basique
8.1 - 9.0	Très basique
> 9	Fortement basique

(Source : Sarkar et Haldar, 2005)

Calcaire total

CaCO ₃ (%)	Sol
CaCO ₃ <1%	Non calcaire
1<CaCO ₃ <5%	Peu calcaire
5<CaCO ₃ <25%	Modérément calcaire
25<CaCO ₃ <50%	Fortement calcaire
50<CaCO ₃ <80%	Très fortement calcaire
CaCO ₃ >80%	Excessivement calcaire

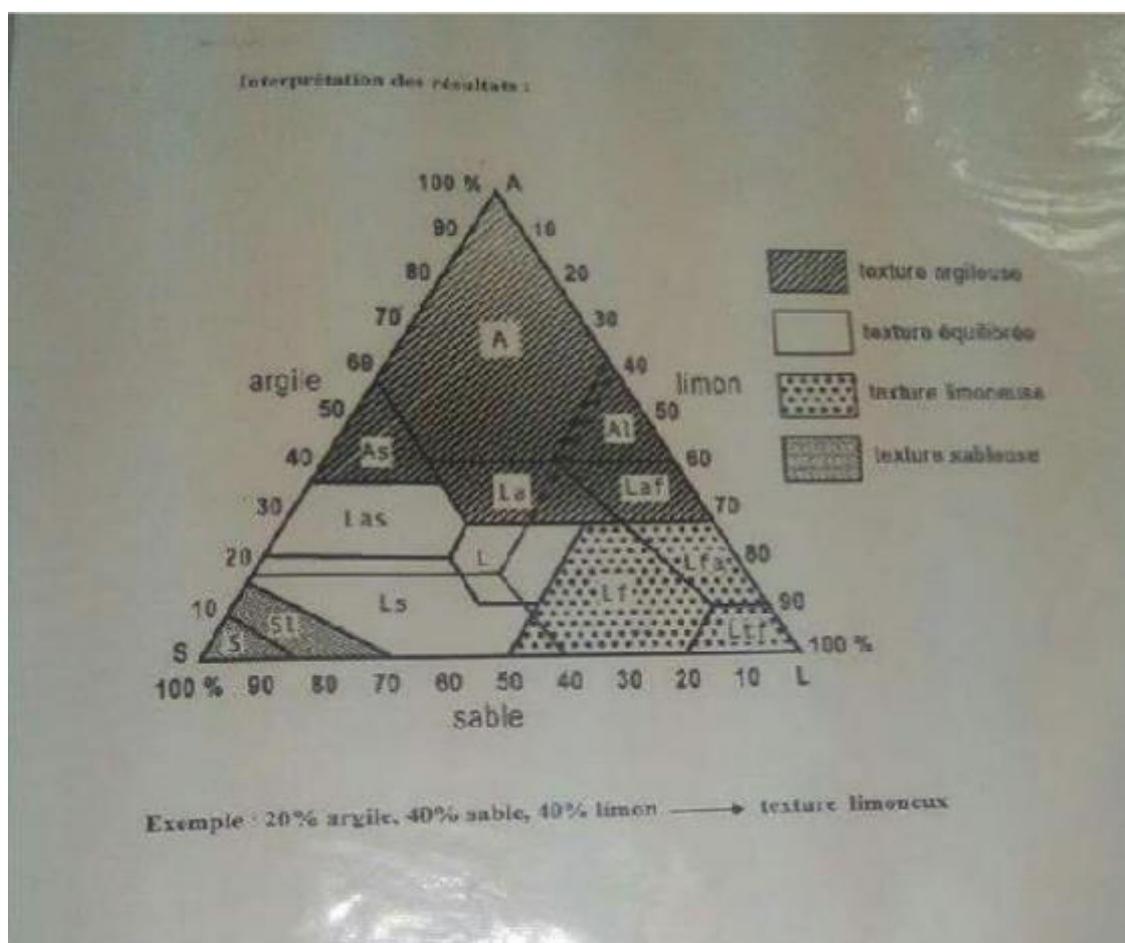
(Source : Baize, 2000)

CE

CE dS/m à 25°C	Degrés de salinité
CE < 0.6	Sols non salés
0.6 < CE < 1.2	Sols peu salés
1.2 < CE < 2.4	Sols salés
2.4 < CE < 6	Sols très salés
CE > 6	Sols extrêmement salé

(Source : ENITA, 2000)

Figure 01 : Triangle de texture selon (Clement et Francoise, 1998)



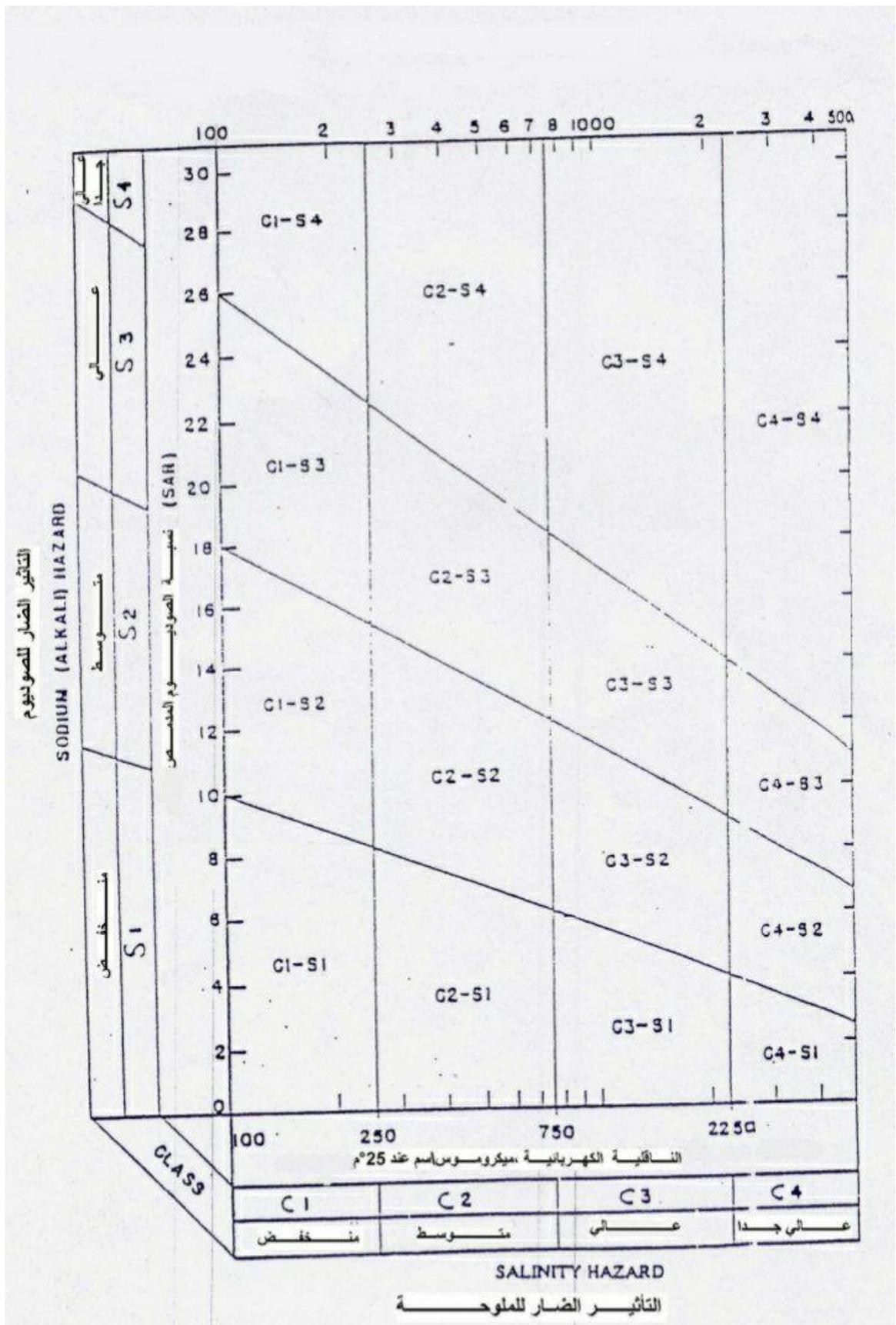
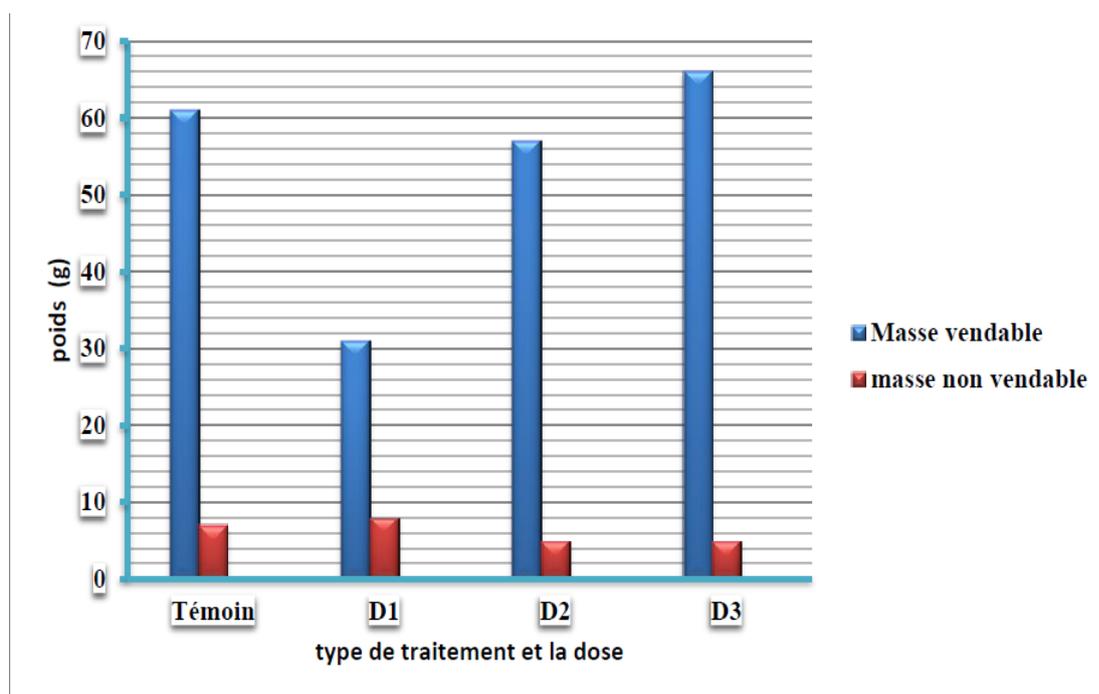


Figure 02 : Classifications américaine des eaux pour 1954

ANNEXE 02

Les normes des comparaisons

Figure03: Effet de fumier d'ovine sur la production de la laitue



Source :(Sellam.2020)

Tableau 1: Caractéristiques physico – chimiques initiales du sol avant l'apport organique et minéral

Paramètre	Teneurs
Granulométrie	Argile % 48%
	Limon % 24%
	Sable % 28%
Conductivité (1/5 mS/cm)	1.83 Excès
C.E.e (mS/cm)	12.9 Très salé
PH eau (1/2.5)	7.94 Alcalin
CaCO3	29.43 %
C/N	6.81 Faible
Matières organique	0.82%
N	0.07%
P	30.6 p.p.m
K	0.5 meq/100g
Mg	3meq/100g
Ca	31.4 meq/100g
Na	4.6 meq/100g

Source :(sellam.2020)

Tableau 1: Caractéristiques physico – chimiques initiales du sol avant l’apport organique et minéral

site	Elément dosé	L'eau département
pH		6.9
Conductivité		4.4 ms/cm
cation	Sodium (Na ⁺)	2.77meq/L
	Potassium (K ⁺)	0.39meq/L
	Mg ⁺⁺	8.8meq/L
	Ca ⁺⁺	13meq/L
anions	Bicarbonate (HCO ₃ ⁻)	7.5meq/L
	Chlorures (Cl ⁻)	18.meq/L
	Sulfates (SO ₄ ⁻)	36.03meq/L

(Source : Bouhdjam, 2021)

Résumé

Ce travail a été mené dans le département d'agronomie –Biskra- pour l'objectif de l'étude l'effet de defront doses de fumier ovin sur les caractérisations physico chimiques du sol et sur la croissance de la laitue

D'après les résultats obtenus sur les analyses physico-chimiques du sol, on peut tirer les conclusions suivantes :

- pH eau : un pH d'eau d'irrigation est moyennement basique, la valeur est PH=7.94.
- PH sol : un pH moyennement basique avec la valeur 8.06.
- CE eau: l'eau d'irrigation est très sales avec une valeur de CE=4.3ms/cm.
- CE sol : Sol salé avec une conductivité électrique élevée (CE=1.37ms)
- MO : une très faible teneur en matière organique (0.74%) (très pauvre).
- Texture : Le sol utilisé dans le présent essai est caractérisé par Une texture limono-argileux
- Un sol très fortement calcaire avec un teneur de CT =50.56%et un teneur de CA=11.75%
- Trois doses (D1(20t/ha), D2(30t/ha), D3(40t/ha)) et trois répétition (R1, R2,R3) du fumier ovin ont été utilisées.

Les résultats obtenus en manière général montre que les doses de fumier ovin a un effet très important sur la croissance et la production de la plante de la laitue

La production de la laitue augmente avec augmentation la dose de fumier ovin

Mots clés : doses, fréquences, caractérisations, laitue, Biskra.

Summary

This work was carried out in the department of agronomy -Biskra- for the purpose of studying the effect of front doses of sheep manure on the physicochemical characterizations of the soil and on the growth of lettuce. According to the results obtained on the physico-chemical analyzes of the soil, the following conclusions can be drawn:

- Water pH: an irrigation water pH is moderately basic, the value is PH=7.94
- Soil pH: a moderately basic pH with the value 8.06.
- CE water: the irrigation water is very dirty with a value of CE=4.3ms/cm.
- CE soil: Salty soil with high electrical conductivity (CE=1.37ms)
- MO: a very low organic matter content (0.74%) (very poor).
- Texture: The soil used in this test is characterized by a silty-clayey texture
- A very highly calcareous soil with a CT content = 50.56% and a CA content = 11.75%
- Three doses (D1(20t/ha), D2(30t/ha), D3(40t/ha)) and three repetitions (R1, R2, R3) of sheep manure were used. The results obtained in general show that the doses of sheep manure have a very significant effect on the growth and production of the lettuce plant.

The production of lettuce increases with an increase in the dose of sheep manure

Keywords: doses, frequencies, characterizations, lettuce, Biskra

ملخص

ملخص نفذ هذا العمل في قسم الهندسة الزراعية - بسكرة - بهدف دراسة تأثير الجرعات الأمامية من روث الأغنام على الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة وعلى نمو الخس. وفقاً للنتائج التي تم الحصول عليها من التحليلات الفيزيائية والكيميائية للتربة، يمكن استخلاص الاستنتاجات التالية:

درجة حموضة المياه: درجة حموضة مياه الري أساسية إلى حد ما ، والقيمة هي 7.94.

درجة حموضة التربة: درجة حموضة أساسية معتدلة بقيمة 8.06 .

مياه الري مالحة جداً بقيمة 4.3ms/cm تربة مالحة ذات موصلية كهربائية عالية ($\text{CE} = 1.37\text{ms}$)

محتوى منخفض جداً من المواد العضوية (0.74%) فقيرة جداً

الملمس: تتميز التربة المستخدمة في هذا الاختبار بقوام طيني طيني

تربة شديدة الجيرية ذات محتوى مقطعي محسوب = 50.56% ومحتوى $\text{CA} = 11.75\%$.

تم استخدام ثلاث جرعات (D1 ، D2 ، D3) وثلاث مكررات R1 ، R2 ، R3 من روث الأغنام .

أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها بشكل عام أن جرعات روث الأغنام لها تأثير معنوي كبير على نمو وإنتاج نبات الخس. يزداد إنتاج الخس مع زيادة جرعة روث الأغنام

الكلمات المفتاحية: الجرعات ، التكرارات ، التوصيفات ، الخس ، بسكرة