

Université Kasdi MERBAH, Ouargla
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département des Sciences Agronomiques



Projet de Fin d'Etudes
En vue de l'obtention du diplôme de MASTER Académique

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Agronomiques

Spécialité : gestion des agro-systèmes

Présenté par : ABDESSEMED Abir

Thème

**Productivité comparée d'une variété locale de luzerne
pour deux amendements : organique et minéral**

Soutenu publiquement le : 29 /05/2017

Devant le jury :

CHELOUFI H.
CHAABENA A.
DERAOUI N.

Président
Encadreur
Examinatrice

Pr. UKM Ouargla
M.A.A. UKM Ouargla
M.C.B. UKM Ouargla

Année universitaire : 2016/2017



Remerciements

Louange à mon dieu qui m'offre la santé et le courage à fin de réaliser ce modeste travail

Au terme de la réalisation de ce travail, je tiens à exprimer mon profonde gratitude, et toute mon reconnaissance à tous qui m'ont aidé de près ou de loin à l'aboutissement de ce modeste travail.

*Je tiens à remercier, mon promoteur **Monsieur CHAABENA A** pour m'avoir guidé, dirigé et pour son aide active à l'élaboration de ce travail*

Je vous traduis également mes remerciements aux madame et monsieur membre de jury :

Monsieur CHELOUFI H.,

Madame DERAOU N.

Pour qu'il ait accepté d'être membre de jury dans ce travail.





Dédicace

Je dédie ce modeste travail à :

A mes très chers parents, qui sans leur soutien, affection et encouragement, ce jour ne serait jamais arrivé.

A mes chers frères : fahim, issam, salaheddine.

A mes chers sœurs : soumia, selma

A mon grand-père ibrahim, à ma grand-mère mariam


A mes tantes et mes oncles chaque un a son nom.

A tous ma famille

Aux tous mes amis de l'ITAS que je considère comme une appartenance à une même famille chaque un à son nom surtout : kalthoum, soumia h, soumia b, haizia, hanan, selma, oumelkhir

A mes amies de lycées : soumia, rime, hadjer

A les ingénieurs de l'exploitation de l'itas : aaroussia, hadja, iptissame, monnia, siham



Liste des figures

Figure n° 1: Morphologie de la luzerne <i>Medicagosativa</i> L. (CHIDERS, 2008).	4
Figure n° 2: Cycle de développement de la luzerne pérenne (PROLEA, 2002)	6
Figure n° 3: Evolution des paramètres caractérisant la luzerne à différents stades (SICA-FRANCE MAÏS, 1990).	10
Figure n° 4: Evolution de la croissance et des réserves racinaires à la première pousse ou après une coupe de la luzerne (SICA-FRANCE MAÏS, 1990).	11
Figure n° 5: Méthodologie globale de travail	14
Figure n° 6: Dispositif expérimental en blocs aléatoires complet	15
Figure n° 7 :Résultat des mesures biométriques de l'essai	18
Figure n° 8 : Résultats comparées de la hauteur de la tige (cm) pour différents auteurs	19
Figure n° 9 : Résultats comparées de diamètre de la tige pour différents auteurs.....	20
Figure n° 10: Résultats comparées de rapport feuille/tige sec pour différents auteurs.....	21
Figure n° 11: Résultats comparées de taux de matière sèche pour différents auteurs	21
Figure n° 12: Résultats comparées de nombre d'inflorescences/ plante pour différents auteurs	22
Figure n° 13: Résultats comparées de nombre de fleurs/ inflorescence pour différents auteurs	23
Figure n° 14: Résultats comparées de nombre de fleur/ plante pour différents auteurs	23
Figure n° 15: Résultats comparées de teneur en matière minérale pour différents auteurs.....	24
Figure n° 16: Résultats comparées de teneur en matière organique pour différents auteurs...	25

Liste des Tableaux

Tableau n° 1: Moyenne (Teneur en matière minérale (%))	18
Tableau n° 2 : Moyenne (Teneur en matière organique (%))	18
Tableau n° 3: Statistiques descriptives des paramètres étudiés	32

Liste des abréviations :

HTP : hauteur de la tige principale

TMS : teneur en matière sèche

MS : matière sèche

AM : amendement

ORG : organique

MNX : minéraux

TEM : témoin

Sommaire

Remerciement	
Dédicace	
Liste figures	
Liste des tableaux	
Liste des abréviations	
Introduction	1
1. Matériels et méthodes :	3
1.1. Matériel végétal :	3
1.1.1. Systématique :	3
1.1.2. Morphologie de la luzerne (figure 01) :	4
1.1.3. Cycle de développement de la luzerne :	5
1.1.4. Facteurs de production :	6
1.1.5. Eléments nutritifs nécessaires pour la luzerne :	6
1.1.6. Etapes pour réaliser une luzernière :	8
1.2. Amendements :	12
1.2.1. Amendement organique :	12
1.2.2. Amendement minéral :	12
2. Méthodologie de travail :	14
2.1. Protocole expérimental :	15
2.3. Etapes de réalisation de l'expérience :	15
2.4. Paramètres étudiés :	16
2.5. Enquête :	17
2. Résultats et discussion :	18
2.1. Hauteur de tige :	19
1.2. Diamètre de la tige :	21
2.3. Rapports feuilles/tiges et rapports feuilles/feuilles+tiges frais et sec :	22
2.4. Taux de la matière sèche de la plante :	23
2.5. Durée du cycle de la plante :	24
2.6. Nombre de fleurs/ inflorescences :	24
2.7. Nombre de fleur/ plant :	25
2.8. Teneur en matière minéral :	26
2.9. Teneur en matière organique :	26

2.10. Rendement en vert :	27
2.11. Rendement en sec :.....	27
Conclusion :.....	28
Les références bibliographiques	29
Annexes :.....	32

Introduction

Introduction

L'agriculture a de tout temps constituée la pièce angulaire dans le développement d'un Etat. Pour l'Algérie, et particulièrement les régions sahariennes, elle a connu ces dernières années une extension des superficies ; en effet, la superficie agricole utile est passée de 163.018 ha en 1996-1997 à 205.000ha pour la campagne 2009-2010. (**BENKHEDOUJA 2011**)

Concernant des cultures fourragères elles occupent une superficie moyennement faible par rapport aux autres cultures telles que la phœniciculture et la céréaliculture (**MADRP, 2015**).

Le mot « fourrage » désigne l'ensemble des produits destinés à l'alimentation de certains animaux domestiques, les herbivores, élevés principalement pour leur lait et leur viande. Il s'agit en fait de l'herbe de prairies et de plantes annuelles très variées (**CHAABENA, 2001**).

La luzerne (*Medicago sativa* L.) est une des plantes fourragères les plus répandues sur tous les continents. Sa culture remonterait à plus de 9000 ans, sur les hauts plateaux du Caucase, en Iran et en Turquie d'où elle se serait répandue dans le monde entier. Où elle était appelée Alfalfa « le meilleur des fourrages ». A l'heure actuelle, la luzerne est la plante fourragère la plus cultivée dans le monde en raison de ses propriétés nutritives et médicinales (**BROOKER, 2007**). Elle est notamment très répandue dans les zones tempérées chaudes subtropicales et en altitude (**MAURIES, 2003**).

Selon **TOUTAIN(1979)**, la luzerne est une plante qui s'adapte au climat saharien et elle est très productive puisqu'elle peut produire dans de bonne condition, jusqu'à 100 t de matière verte par ha et de 2.5 kg de foin de la luzerne.

D'après **MADRP(2015)**, le rendement national de la luzerne en Algérie est 253.29 qx/ha/an, le rendement des wilayas sahariens est de 232.24 qx/ha/an et le rendement dans la wilaya de Ouargla est 298.99 qx/ ha / an

La luzerne comme tous les végétaux a des besoins en éléments nutritifs pour sa nourriture et développement ; ses éléments peuvent exister dans certains types de sols à différentes proportions comment peut n'exister pas dans d'autres (cas des sols sahariens) ; donc pour compléter ses manques il faut apporter ses éléments artificiellement. Ses apports représentent quel soit par des amendements minéraux (engrais), soit par des amendements organiques (fumier).

Les amendements sont destinés à préserver ou à améliorer la structure des sols, à régulariser le pH et à favoriser une activité biologique propice à la croissance des plantes. Il y a deux sortes d'amendements : les amendements minéraux, qui apportent du calcium et/ou du magnésium et les amendements organiques qui enrichissent le sol en matière organique et dont certains fournissent aussi un grand nombre d'éléments minéraux (**MADEILINE, 2006**).

L'amélioration et le maintien de la fertilité du sol dans ces régions désertiques nécessitent l'utilisation de fortes doses de fumure organique (30 à 40 tonnes/ha/an). (**CHAABENA et ABDELGUERFI, 2007**)

La fertilité du sol dépendront : selon (**SICA-FRANCE MAÏS, 1990**) :

- La vitesse de repousse et un bon établissement de la culture.
- Une meilleure tolérance aux maladies et insectes.
- Un meilleur développement d'où une moindre compétition des autres espèces ainsi que la possibilité de réaliser une coupe supplémentaire.
- Une meilleure résistance au froid hivernal.

Cette étude permettrait de déterminer l'amendement à préconiser pour la culture de la luzerne.

Chapitre 1-
Matériels et méthodes

1. Matériels et méthodes :

1.1. Matériel végétal :

Selon **LESINS et LESINS, 1979 ; Référence électronique 1** et **MESSIOUGH, 2016** la luzerne (*Medicago sativa* L.) appartenant à la famille des Fabacées, est une plante pérenne largement répandue, Hermaphrodite, à pollinisation autogame/allogame, résistante à la sécheresse et aussi c'est une plante fourragère par excellence.

Selon **MARBLE(1993)**, son importance réside dans plusieurs critères :

- Une source d'azote pour d'autres cultures d'assolement
- Une culture propre à améliorer les sols
- Une couverture naturelle du sol pendant plusieurs années
- Un excellent fourrage :
 - ✓ Une source inégalée de protéines
 - ✓ Une source complète d'éléments nutritifs pour la production de la viande et de lait.

1.1.1. Systématique :

D'après l'Angiosperm Phylogenic Group III (2009) (**Référence électronique 2**), la classification botanique de la luzerne pérenne cultivée est comme suit :

- **Domaine** : Eukaryota
- **Règne** : Plantae (Lignée verte)
- **Sous règne** : Tracheobionta ;
- **Division** : Magnoliophyta ;
- **Embranchement** : Spermaphyta ;
- **Clade** : Angiosperma ;
- **Clade** : Eudicotidae,
- **Clade** : Eudicotylédones supérieures ou Rosinae
- **Clade** : Rosidae
- **Clade** : Fabidae ou Eurosidae
- **Ordre** : Fabales ;

- Famille :..... Fabaceae (Légumineuses) ;
- Sous famille :..... Papilionaceae ;
- Tribu:.....Trifolieae ;
- Genre:.....*Medicago* ;
- Espèce:.....*Medicago sativa* L.(1753)

1.1.2. Morphologie de la luzerne (figure 01) :

C'est une plante herbacée vivace à tige dressée dès la base puis rameuse et anguleuse. Sa hauteur varie de 30 à 90 cm (MESSIOUGHI, 2016).



- | | |
|--|---------------------------------------|
| 1 : Fleur. | 2 : Fleur épanouie. |
| 3 : Fleur ouverte. | 4 et 5 : Un pétale. |
| 6 : Une inflorescence en stade fructification. | 7 : Une gousse. |
| 8 : Une graine. | 9 : Coupe longitudinale d'une graine. |

Figure n° 1: Morphologie de la luzerne *Medicago sativa* L. (CHIDERS, 2008).

- **Racine** : La racine pivotante, en sol profond et bien drainé, descend habituellement à 2 m de profondeur. On voit nettement la partie supérieure de la racine de la luzerne, son fort pivot et les grosses racines secondaires. Ces racines portent des petites excroissances isolées ou en grappes, ce sont des nodosités ovoïdes ou d'aspect globuleux dont la taille ne dépasse pas 02 à 03 mm (INRA MAROC, 1965 et GHEDIRI, 2007).
- **Collet** : structure complexe située près de la surface du sol, conserve son activité méristématique d'une année à l'autre et produit des bourgeons qui donnent naissance à de nouvelles tiges **Référence électronique 3**.
- **Tige** : tiges dressées ou ascendantes, très rameuses (**Référence électronique 1**). Chaque pied compte 5 à 15 tiges et peut atteindre près d'un mètre de hauteur (**Référence électronique 3**).
- **Feuille** : La première feuille est unifoliée. Les feuilles suivantes alternes, sont composées de trois folioles égales, glabres, obtuses, un peu échancrées et denticulées (MESSIOUGHI, 2016).
- **Fleur** : Les fleurs violettes ou bleuâtres, sont réunies en grappes allongées avec un fruit sous forme d'une gousse plus ou moins enroulée et spiralée de 1 à 4 spires. La floraison se déroule entre juin et octobre (MESSIOUGHI, 2016).
- **Fruit** : Le fruit est une gousse non épineuse, recourbée en spirale à 2 - 3 tours de spires renfermant plusieurs grains réniformes, luisants, nombreux de couleur jaune-verdâtre, le poids de 1000 grains est d'environ deux grammes (FOURY, 1954).
Graine : la luzerne a des graines de petite taille (environ 500 000 graines/kg). (SICA-FRANCE MAÏS, 1990).

1.1.3. Cycle de développement de la luzerne :

Selon CHAABENA (2001), la germination intervient si la température est au minimum de 7°C l'optimum étant de 25°C.

La croissance des jeunes plantes est rapide entre 20 et 30°C. Cette température optimale diminue ensuite sur les plantes plus âgées et se situe autour de 15 à 25°C. En dessous de 10°C et au-delà de 35°C, la croissance est fortement ralentie (MAURIES, 1994).

Les étapes de développement de la luzerne ont été résumées dans la figure 2 :

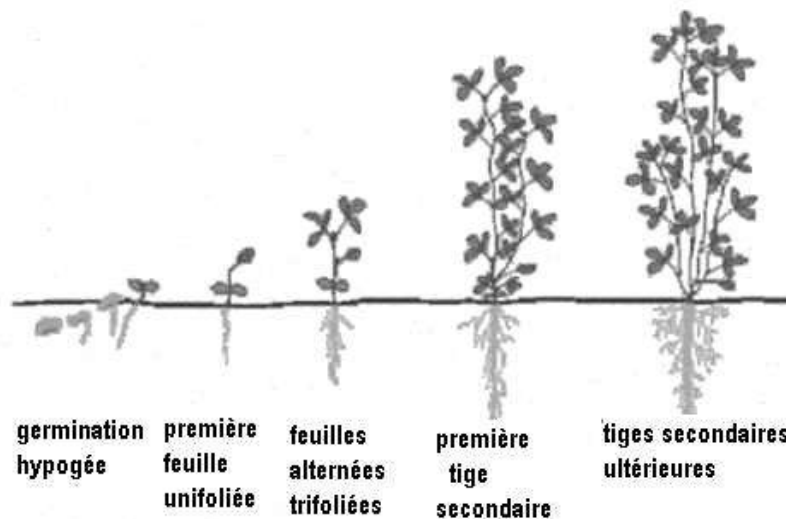


Figure n°2: Cycle de développement de la luzerne pérenne (PROLEA, 2002)

1.1.4. Facteurs de production :

Les facteurs clés permettant d'optimiser la production de la luzerne ont été résumés par MARBLE (1972) et MARBLE (1974).il convient de :

1. Choisir des sols profonds, perméables et/ou bonifiables ;
2. Etablir un système d'irrigation adéquat ;
3. Fournir la juste quantité d'eau en temps opportun ;
4. Choisir une variété adaptée aux conditions pédologiques et climatiques ;
5. Employer des méthodes correctes pour implanter le peuplement adéquat ;
6. Identifier les besoins en engrais au moyen d'essais de sols, de l'analyse des tissus végétaux et du test en bandes ;
7. Etablir un calendrier optimal des récoltes en vue d'obtenir des rendements élevés, une bonne qualité et une culture durable ;
8. Lutter contre les maladies au moyen d'une sélection de la variété appropriée ;
9. Mettre en œuvre un programme intégré de lutte contre les insectes nuisibles ;
10. Lutter contre les mauvaises herbes dans les semis et les peuplements implanter ;

1.1.5. Eléments nutritifs nécessaires pour la luzerne :

Selon SICA-FRANCE MAÏS (1990) et Référence électronique 4 les éléments nécessaires et les quantités appliquées pour la culture de la luzerne sont les suivantes :

- **Azote** : la luzerne couvre ses besoins azoté dans la relation symbiotique entre la plante et une bactérie fixatrice d'azote, appelée *Rhizobium meliloti*.
Pour 13 tonnes de matière sèche annuelle, un besoin de 430kg d'azote/ha/an.
- **Acide phosphorique** : les besoins en acide phosphorique sont assez importants pour obtenir un bon développement racinaire. En effet, la racine de luzerne est un pivot peu ramifié qui ne peut chercher très loin latéralement cet élément.
La luzerne exporte 6 kg de P₂O₅ par tonne de matière sèche produite.
- **Potasse** : c'est l'élément le plus important. Dans un système d'exploitation à 4 coupes, les exportations en potasse sont en moyenne de 30 kg pour 1 tonne de MS. Même si les besoins en potasse sont peu importants après l'implantation de la culture, ceux-ci ne font que s'accroître rapidement au fur et à mesure de la croissance de la plante, ce qui assure :
 - ✓ Une meilleure résistance aux maladies et un état sanitaire général amélioré.
 - ✓ Une plus grande résistance au froid hivernal
 - ✓ Un rendement supérieur en tonnes de M.S/ha et matière azotée totale à condition de réaliser des coupes fréquentes.
- **Calcium, magnésium et soufre** : ces éléments jouent un rôle important dans la nutrition de la plante. Le soufre et le magnésium sont souvent présents en quantité suffisante dans les sols bien pourvus en calcaire. Le soufre a une activité majeure dans la formation des protéines. Tout déficit doit être corrigé pour assurer une parfaite qualité du fourrage récolté. Les déficits en calcium surgissent dans les sols très sableux à pH bas dans lesquels la luzerne ne germe ni ne pousse.
 - **Calcium** : Pour des pH inférieurs à 6,5, le chaulage est nécessaire avant l'implantation. Les exportations par la luzerne sont de 30 kg de CaO pour 1 tonne de MS. L'enfouissement d'une tonne de CaO à l'hectare peut être suffisant pour assurer un bon développement de la plante
 - **Magnésium** : La plante, pour sa part, exporte peu de magnésium (3 à 3,5 kg/tonne de MS). Pour un potentiel annuel de 13 t. de MS/ha, il faut apporter 40 kg/ha/an. Cet apport peut être cumulé pour les deux années et apporté avant le labour.

- **Bore** : l'action du bore est spécifique au cours de la division des cellules. Pendant les périodes de sécheresse, c'est l'élément qui limite souvent le rendement. Dans les sols a pH supérieur à 7, celui-ci est rendu de moins en moins disponible.

1.1.6. Etapes pour réaliser une luzernière :

1.1.6.1. Mise en place de la culture :

- **Choix de la parcelle**

- Éviter les sols trop humides et asphyxiants et les parcelles trop infestées d'adventices indésirables

- **Préparation du sol**

La préparation du sol est un ensemble d'opérations destinées à l'installation d'une culture en lui assurant les conditions favorables à sa croissance et à son développement. Dans le cas de la luzerne, il est recommandé de réaliser ce qui suit :

- Un labour de 40 à 50 cm ;
- Hersage et nivelage (couche superficielle bien émietée) ;
- Préparation de lit de semence, qui doit précéder de peu le semis (**INRA MAROC, 1965**).

- **Fertilisation**: Généralement, on pratique les doses suivantes 160 U/ha de K_2O et de P_2O_5 : 120 U/ha avant labour, 40 U/ha au semis, 30 U/ha de l'azote au semis. (**ITDAS, 1993**).

- **Semis** : En général, le semis est effectué de septembre à octobre, et il peut être pratiqué jusqu'à mi-avril, si les gelées ne sont pas à craindre. On préfère les semis d'automne en Algérie qui donnent des luzernières régulières (**FOURY, 1954**).

Dose de semis : 25 à 30 kg/ha avec une profondeur de 2 cm (**ITDAS, 1993**).

Mode de semis : on sème soit à la volée soit en lignes espacées de 20 à 40 cm (20 cm en terre forte et à 40 cm en terre légère ou sèche) (**FOURY, 1954 et VILLAX, 1963**).

1.1.6.2. Entretien de la culture

Après son établissement, la luzerne demande des façons annuelles d'entretien, épandage d'engrais ou d'amendements, désherbage et irrigation (**FOURY, 1954**).

- **L'irrigation :**

Dans le sud algérien, la luzerne réussit à l'irrigation dans les oasis. On peut admettre qu'il est nécessaire et suffisant d'irriguer à 60 % de l'ETP, pour obtenir le rendement optimal en matière sèche (**BILLOT, 1978**).

- **Désherbage :**

Une jeune luzerne est presque toujours fortement envahie d'adventices.

Le désherbage de la luzerne est réalisé à partir d'un nombre limité de produits phytosanitaires à deux époques qui sont le post-semis et le repos hivernal (**SPVF, 1998**).

1.1.6.3. Exploitation de la culture :

L'exploitation doit favoriser le rendement maximum, la qualité du fourrage récolté et la pérennité de la culture. Elle doit également prendre en compte la physiologie de la plante. (**CHAABENA, 2001**).

D'après **SICA-FRANCE MAÏS (1990)**, les critères de qualité (digestibilité et teneur en matières azotées totales) évoluent en sens inverse à ceux des rendements (MS/ha, MS digestibles/ha et Matières azotées/ha) (figure3). L'augmentation du rendement, après le stade bourgeon visible, est due à une proportion de tiges plus importantes qui deviennent plus grosses mais beaucoup moins digestibles. Par opposition, la qualité du fourrage peut être attribuée à la portion importante de feuilles qui contiennent 70 % des protéines et 90 % des vitamines et sels minéraux. Le meilleur compromis rendement et qualité est obtenu en réalisant :

- la première coupe du stade « bourgeon sensible au toucher » à « nettement visible ».
- les autres coupes du stade « bourgeon visible » au stade « début floraison ».

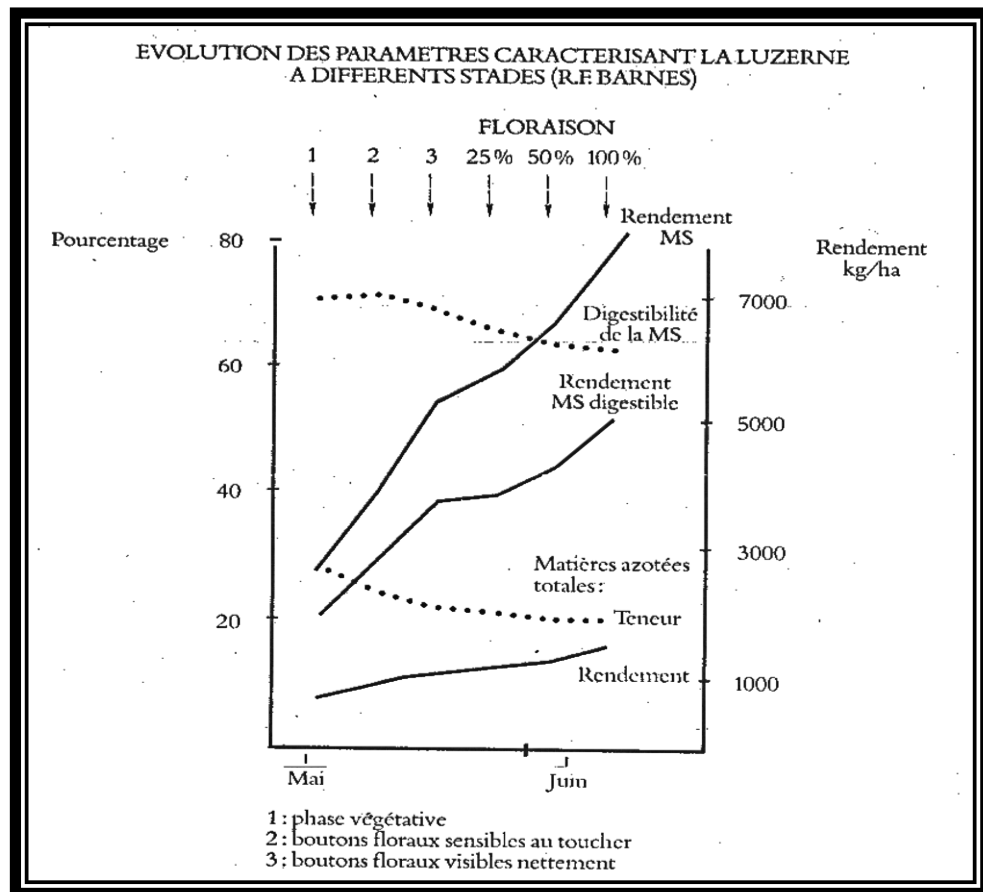


Figure n° 3: Evolution des paramètres caractérisant la luzerne à différents stades (SICA-FRANCE MAÏS, 1990).

La luzerne est une plante pérenne qui stocke des réserves sous forme de sucres et d'amidon dans le collet et la racine pivotante. Celles-ci sont utilisées pour résister à l'hiver et permettre les repousses de printemps et après chaque coupe. Ces réserves suivent un cycle d'accumulation et d'utilisation comme le montre la figure 4.

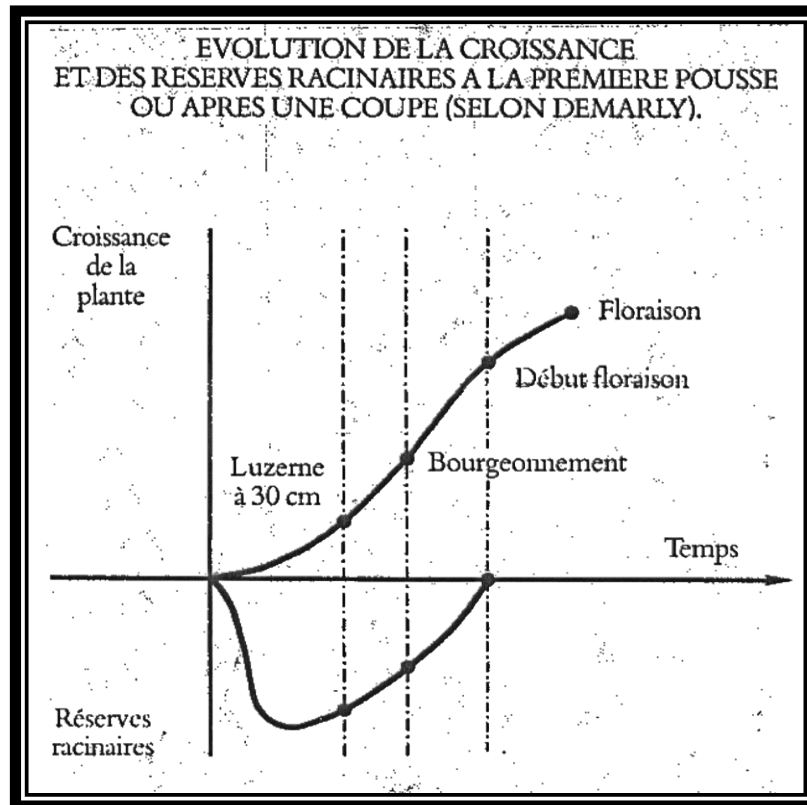


Figure n° 4: Evolution de la croissance et des réserves racinaires à la première pousse ou après une coupe de la luzerne (SICA-FRANCE MAÏS, 1990).

1.2. Amendements :

Selon **MADEILINE (2006)**, les amendements sont des produits de nature minérale ou organique que l'on apporte au sol pour en modifier les caractéristiques physico-chimiques, c'est-à-dire essentiellement la structure (mode d'assemblage des constituants du sol) et le pH. Les principaux amendements minéraux apportent du calcium et du magnésium et les amendements organiques des matières organiques destinées à entretenir ou à enrichir le stock d'humus du sol.

1.2.1. Amendement organique :

Les amendements organiques visent à compenser la fraction de l'humus qui se minéralise chaque année. Ils enrichissent le sol en matière organique, en améliorent la structure et apportent des éléments nutritifs aux cultures. Les apports de matière organique jouent également un rôle très important sur l'activité biologique du sol (notamment sur les microorganismes) (**MADEILINE, 2006**).

Les produits organiques peuvent être distingués en fonction de leurs effets sur la parcelle. Les engrais organiques libèrent de l'azote à court terme: 30 à 80 % de l'azote du produit sera utilisable l'année qui suit l'apport. Les amendements organiques ont des effets fertilisants sur le long terme, ainsi que des effets positifs sur les propriétés physiques, chimiques et biologiques du sol. La fraction azotée est fortement organisée et ne se libère que très progressivement (10 à 15 % l'année de l'apport). Ces produits ont donc des effets complémentaires, à combiner à l'échelle de la rotation. (**Référence électronique 6**)

Les principaux amendements organiques sont les effluents d'élevage et les résidus de récolte provenant de l'exploitation agricole. D'autres, comme les déchets urbains ou certains sous-produits industriels, sont d'origine externe (**MADEILINE, 2006**).

1.2.2. Amendement minéral :

D'après **MADEILINE (2006)**, On distingue deux catégories d'amendements minéraux : les amendements calciques et/ou magnésiens et les amendements engrais. Ces derniers sont des produits qui, en plus de leur action neutralisante, fournissent aux cultures au moins un autre élément que le calcium ou le magnésium. Ils sont nombreux et leurs dosages sont très variables.

CHOIX DES ENGRAIS MINÉRAUX

L'agriculteur peut utiliser des engrais simples, binaires ou ternaires.

Les critères de choix sont surtout liés à l'organisation du travail et au coût. Le calcul du prix de revient des engrais doit tenir compte de leur qualité et de la comparaison entre les formules, mais aussi de l'ensemble des opérations liées à l'épandage: stockage, manutention, transport, application au sol.

Les engrais simples sont souvent moins chers et l'agriculteur peut choisir les formules les mieux adaptées à ses cultures et sols. (**Référence électronique 7**)

2. Méthodologie de travail :

La méthodologie de travail pratiquer dans cette expérience est résumé dans la figure n°5.

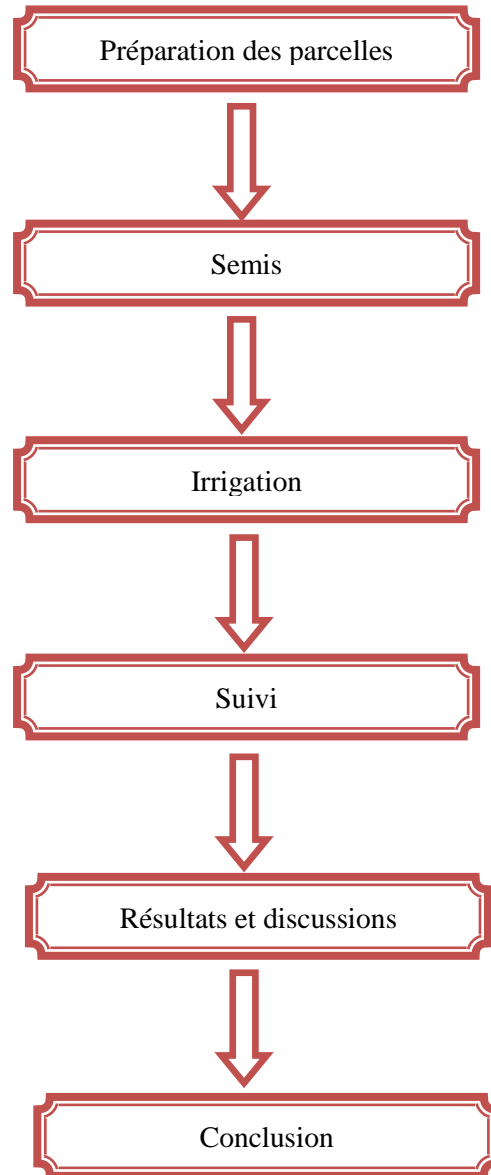


Figure n° 5: Méthodologie globale de travail

2.1. Protocole expérimental :

L'espèce végétale utilisée dans cette expérience c'est la luzerne (variété Chott).

Un seul facteur est étudié dans notre cas : c'est l'amendement appliqué ; trois modalités :

- l'amendement organique « fumier bovin »,
- l'amendement minéral « NPK 15 15 15 »
- et aucun amendement « témoin »).

L'unité expérimentale est une parcelle de 4 m², selon le dispositif expérimental en blocs (figure 6)

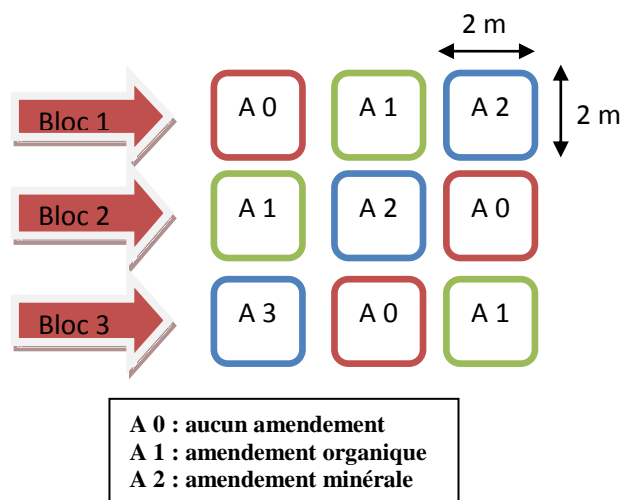


Figure n° 6: Dispositif expérimental en blocs

2.3. Etapes de réalisation de l'expérience :

- ✓ Confection des parcelles et des rigoles
- ✓ Pré-irrigation : en a fait deux pré-irrigations
- ✓ Apport de fumure : deux amendements ont été appliqués comme suit :
 - Fumure organique : apport de 40 kg/ parcelle (100t/ha) de fumier de bovin
 - Fumure minérale : apport de 320 g/ parcelle (800 Kg/ha) de NPK (15-15-15)
- ✓ Test de la faculté germinative des graines :
 - Résultat obtenu est de 96%

Semis :

- Date de semis : 06-12-2016
- Dose de semis : 10 g/ parcelle (25 kg/ha)
- Mode de semis : en ligne
- Espace entre ligne : 20 cm

✓ **Irrigation :**

- ✚ Mode d'irrigation : irrigation par submersion
- ✚ Fréquence d'irrigation : une moyenne de 7 à 10 jours.
- ✚ Caractéristiques de l'eau d'irrigation :

L'eau mobilisée pour l'irrigation du secteur provient d'un forage, pompé à partir de la nappe du complexe terminal (Sénonien). Notre essai a été irrigué à partir du puits dont l'eau est caractérisée par une conductivité électrique (CE à 25 °C) de 6.24 mS/cm et un pH de 8.48. (**CHAABENA 2001**)

2.4. Paramètres étudiés :

1. Hauteur de la tige à la coupe.
2. Diamètre de la tige principale.
3. Taux de matière sèche de la plante.
4. Rapport feuilles/tiges frais.
5. Rapport feuilles/tiges sec.
6. Rapport feuilles/feuilles + tiges frais.
7. Rapport feuilles/feuilles + tiges sec.
8. Nombre de fleurs/inflorescence.
9. Nombre d'inflorescences/plant.
10. Nombre de fleurs/plant.
11. Teneur en matière minérale de la plante.
12. Teneur en matière organique de la plante.
13. Le Rendement frais à l'ha
14. Le rendement sec à l'ha
15. Durée de cycle de la plante

2.5. Enquête :

En parallèle avec notre essai, nous avons réalisé une enquête auprès de quelques agriculteurs de la région de Ouargla sur les amendements relatifs à la culture de la luzerne.

2.6. Les analyses statistiques :

A la fin, nous nous proposons de réaliser une analyse de variance avec un test de Newman-Keuls avec le logiciel XLSTAT-2014.

Chapitre II-
Résultats et discussion

2. Résultats et discussion :

Suite à notre enquête, il en a résulté que la majorité des exploitations pratiquent l'amendement organique (notamment les anciennes palmeraies) et quelques-unes (nouvelles mises en valeur principalement) pratiquent un amendement mixte organique et minéral. Toutefois, la dose n'est pas standardisée et c'est selon la disponibilité.

Suite à l'analyse de variance, il se dégage que seul deux paramètres (Teneur en matière minérale de la plante et Teneur en matière organique de la plante) présentent des différences significatives entre les modalités retenus et le test de Newman-Keuls fait ressortir deux groupes homogènes (tableau 1 et 2).

Tableau n° 1: Moyenne (Teneur en matière minérale (%))

Modalité	Moyenne (Teneur en matière minérale (%))	Groupes	
AmMnx	17,889	A	
Tem	16,444		B
AmOrg	15,556		B

Tableau n° 2 : Moyenne (Teneur en matière organique (%))

Modalité	Moyenne (Teneur en matière organique (%))	Groupes	
AmOrg	84,444	A	
Tem	83,556	A	
AmMnx	82,111		B

Pour les autres paramètres, il n'y a pas des différences significatives. De ce fait, l'application de l'amendement minérale et organique n'influe pas sur les paramètres étudiés. Et ainsi, il est préconisé de ne rien appliquer pour les même résultats (économique).

Selon **MAURIES (1994)**, les conditions climatiques (température, humidité, lumière), édaphiques (notamment la salinité) et hydrique (quantité d'eau et le mode d'irrigation) jouent un rôle très important dans la croissance végétative de la plante (exemple : la submersion de

la luzerne provoque une diminution du nombre de tiges par plante), ce qui se traduit par le développement des paramètres morphologiques de la plante.

Bien qu'il n'y a pas une différence significative des paramètres étudiés mais il y a une petite différence entre les amendements appliqués.

On signale que les résultats sont de la première coupe seulement.

2.1. Hauteur de tige :

La figure 7 montre que les grandes valeurs enregistrer dans l'amendement organique et pour l'amendement minéral et le témoin les valeurs ont faibles et presque semblable : La faible hauteur considérée comme une conséquence de manque d'eau pendant la première coupe et à l'augmentation de la température pendant la saison de croissance cause la diminution de la hauteur des tiges de luzerne.

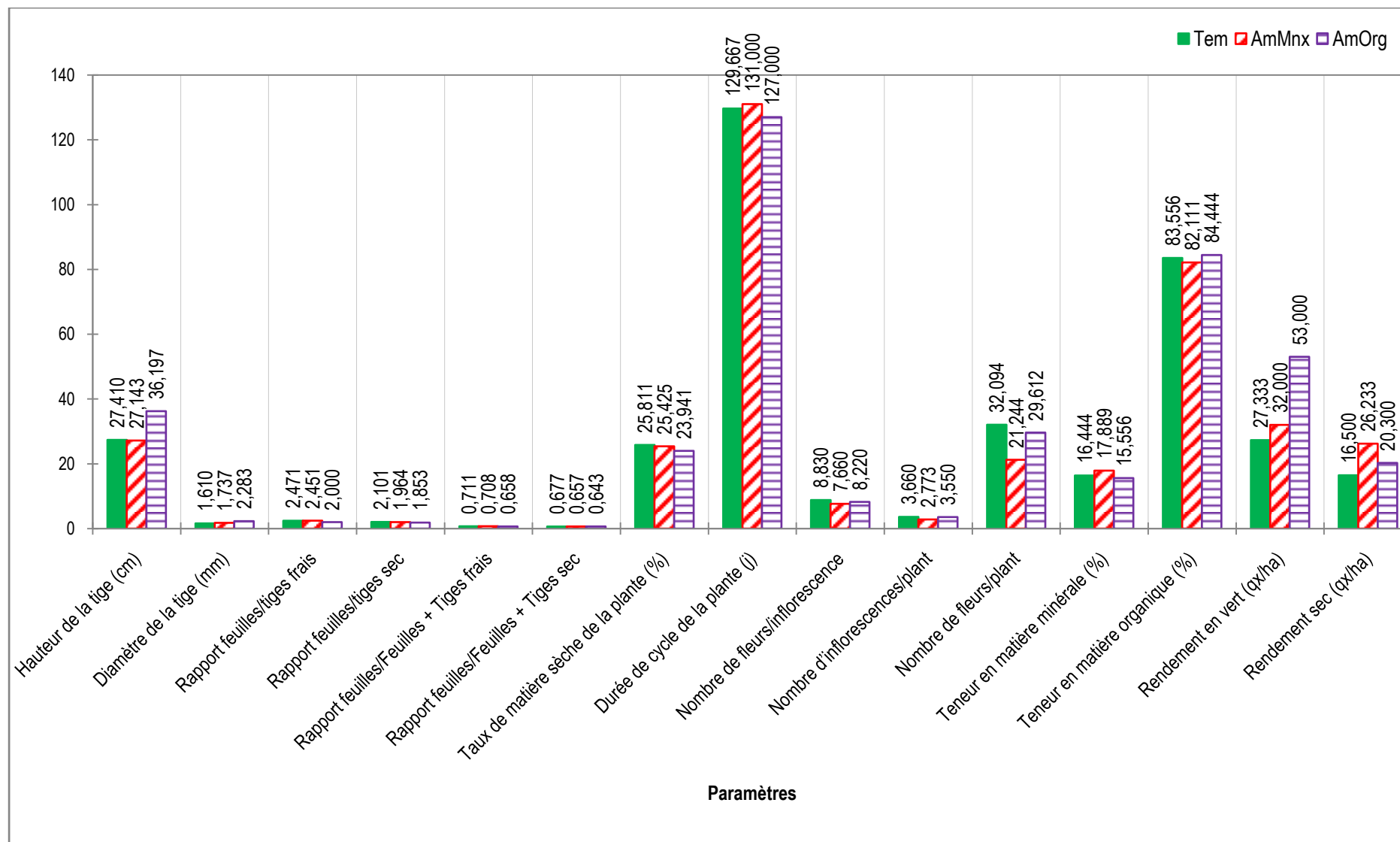


Figure n° 7 : Résultat des mesures biométriques de l'essai

Les résultats obtenus (figure 8) montrent que l'HTP de notre essai est 30,25. En comparant nos résultats avec ceux de CHAABENA 2001 on trouve qu'il n'y a pas vraiment une différence entre les résultats, mais comparés avec ceux des CHAOUKI 2010, MADANI et BENTEBBA 2011, nos résultats sont faibles.

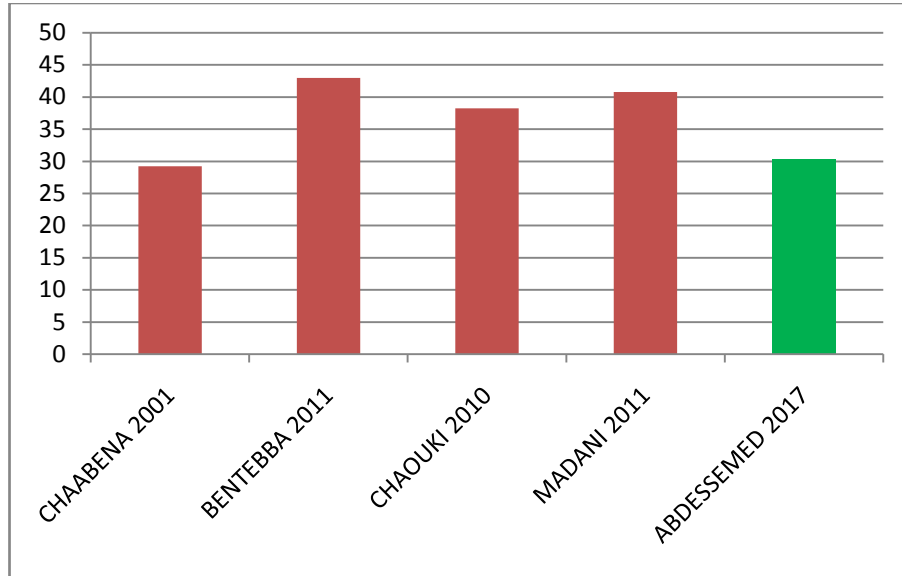


Figure n° 8 : Résultats comparés de la hauteur de la tige (cm) pour différents auteurs

1.2.Diamètre de la tige :

Quant on parle sur le diamètre de la tige (figure 7) aussi l'amendement organique prend le meilleur résultat (2.28 mm) et les deux autres ; l'amendement minéral et le témoin par ordre 1.73 et 1.61 mm. Selon MAURIES (2003), le diamètre des tiges diminue avec l'élévation de température

Pour le diamètre de la tige (figure 9), nos résultats est 1.87 mm. Vu les résultats de CHAABENA 2001 et MADANI 2011, ou leur valeurs obtenus sont comme suite (2.36 ; 2.94mm), nos résultats généralement sont plus faibles.

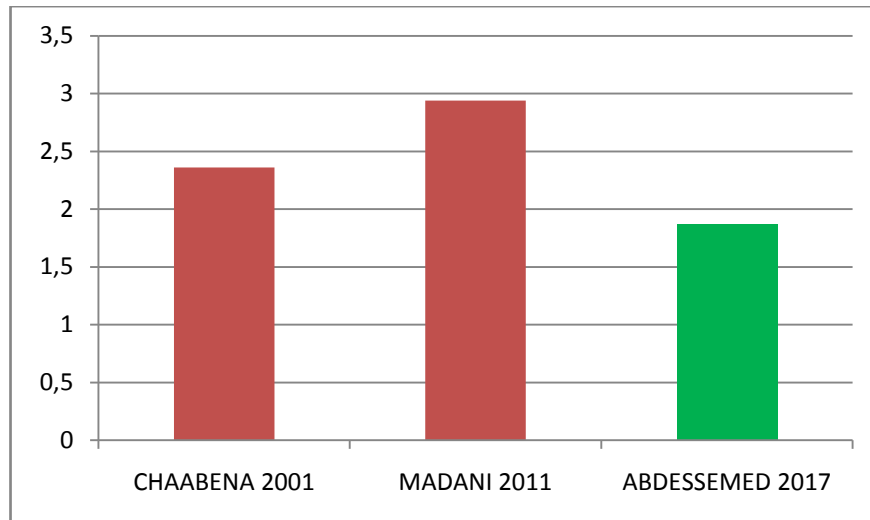


Figure n° 9 : Résultats comparées de diamètre de la tige pour différents auteurs

2.3. Rapports feuilles/tiges et rapports feuilles/feuilles+tiges frais et sec :

Selon MAURIES (2003), la valeur énergétique de la luzerne est déterminée essentiellement par le rapport feuilles sur tiges car les feuilles sont plus riches en nutriments facilement utilisables par les animaux.

En remarquant qu'il n'y'a pas vraiment une différence entre les trois modalités dans ces rapports par exemple quand on voit le rapport feuille/ tige sec (figure 7) les résultats obtenus sont comme suite par ordre croissant l'amendement organique (1.8), amendement minérale (1.9) et le témoin (2.1). Ces rapports varient en fonction de stade végétatif de la repousse et selon MAURIES(2003) il est influencé aussi par les conditions environnementales qui jouent un rôle dans la croissance de la plante.

Les résultats réalisés dans la figure 10 marquent que nos résultats sont 1.97, ce qui est important comparativement avec ceux de CHAABENA 2001 (1.29), et ceux de MADANI 2011 (0.9) qui représente la faible valeur.

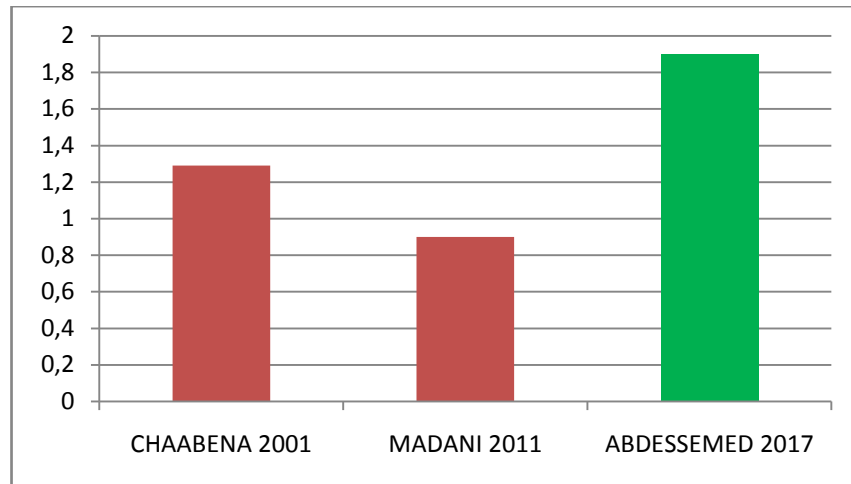


Figure n° 10 : Résultats comparées de rapport feuille/tige sec pour différents auteurs

2.4. Taux de la matière sèche de la plante :

Nous remarquons que le témoin qui prend la grande valeur par rapport aux les amendements appliquer quel soit organique et minéral (figure 7). : Le TMS Lié avec la teneur de l'eau retenu dans les feuilles et les tiges.

D'après les résultats représentent dans la figure 11 .le taux de la matière sèche de notre essai est 25.05%. Ils ont presque les mêmes résultats de CHAABENA 2001, et BOUDABOUS 2009. Mais quand en compare avec les résultats de BENTEBBA et MADANI 2011, nos résultats sont importants

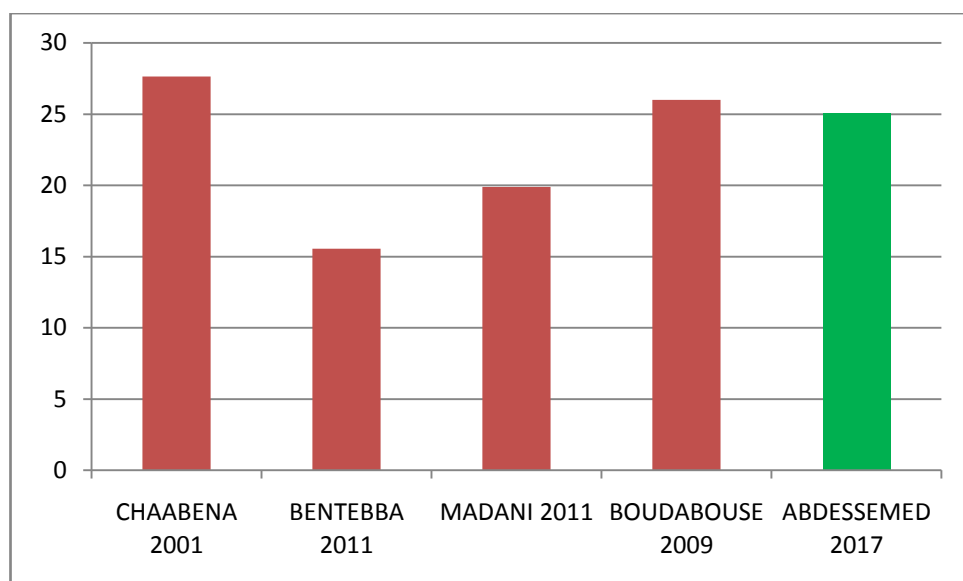


Figure n° 11 : Résultats comparées de taux de matière sèche pour différents auteurs

2.5. Durée du cycle de la plante :

L'amendement organique qui arrive le premier ou stade maturation après 127 jours, suit au témoin 129 jours et dernièrement l'amendement minéral après 131 jours (figure 7).

2.1 Nombre d'inflorescences/plant :

Quant en parle sur le nombre d'inflorescences (figure7) en marque presque l'égalité entre le témoin et l'amendement organique (3.66 et 3.55) et suit à l'amendement minéral de 2.77.

La figure 12 montre que nos résultats sont 3.23 comparé avec les résultats de CHAABENA 2001 en trouve que nos résultats sont faible.

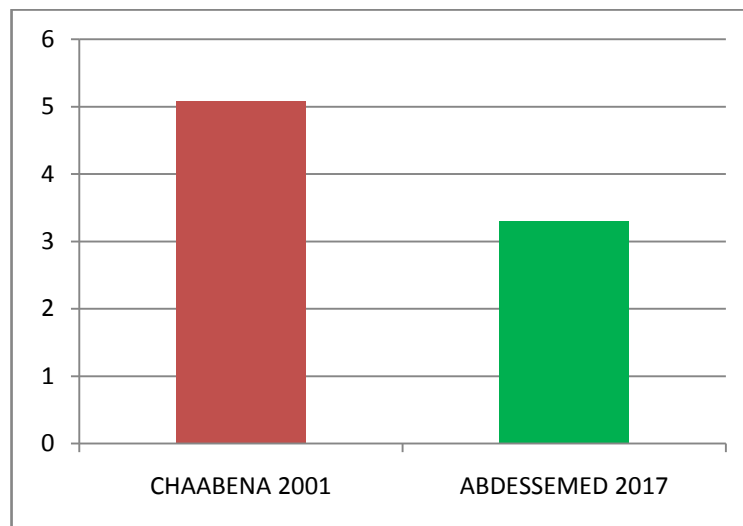


Figure n° 12 : Résultats comparées de nombre d'inflorescences/ plante pour différents auteurs

2.6. Nombre de fleurs/ inflorescences :

Les résultats obtenus varies entre montre que le témoin a le grande nombre par contre l'amendement minéral a le bas nombre (figure 7).

Dans les résultats consignés dans la figure13 .nos résultats sont 8.23 sont grande à celle de CHAABENA 2001 (6.88).

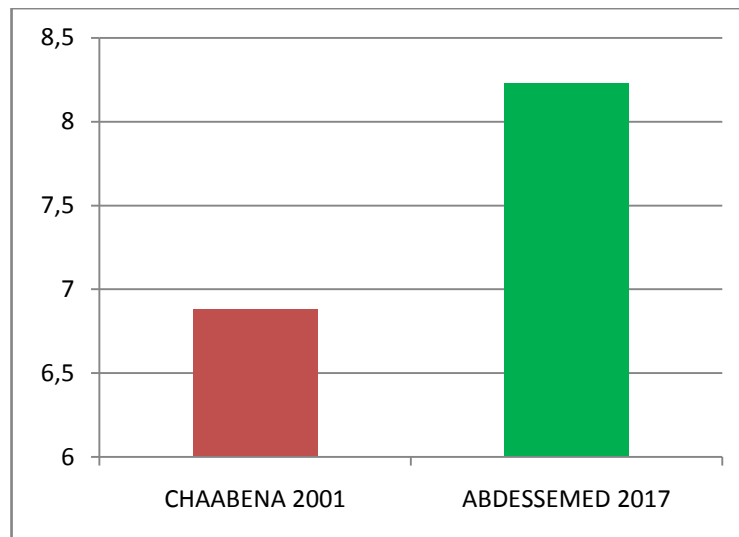


Figure n° 13 : Résultats comparées de nombre de fleurs/ inflorescence pour différents auteurs

2.7. Nombre de fleur/ plant :

Quant en passe au nombre de fleur / plant (figure 7) en trouve toujours que le témoin porte la valeur le plus important (32.09) et au contraire la valeur le plus basse marquée par l'amendement minéral (21.24).

Le nombre de fleurs/ plante présenter dans la figure 14 que nos résultats (27.65) sont très basse par rapport au celle de CHAABENA 2001 (34.88).

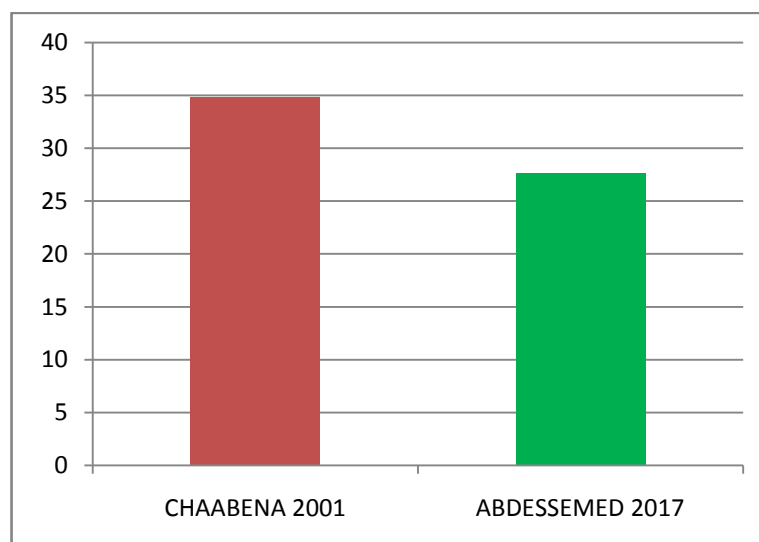


Figure n° 14 : Résultats comparées de nombre de fleur/ plante pour différents auteurs

2.8. Teneur en matière minéral :

L'amendement minéral contient la plus grande quantité de la matière minérale (17.88%) et l'amendement organique contient la plus basse quantité (15.55%) (Figure 7).

A partir des résultats présentés dans la figure 15, en distinguant que les valeurs sont proches quand on prend notre résultat et ceux de CHAABENA 2001, et peu différencier à ceux de TIDJANI

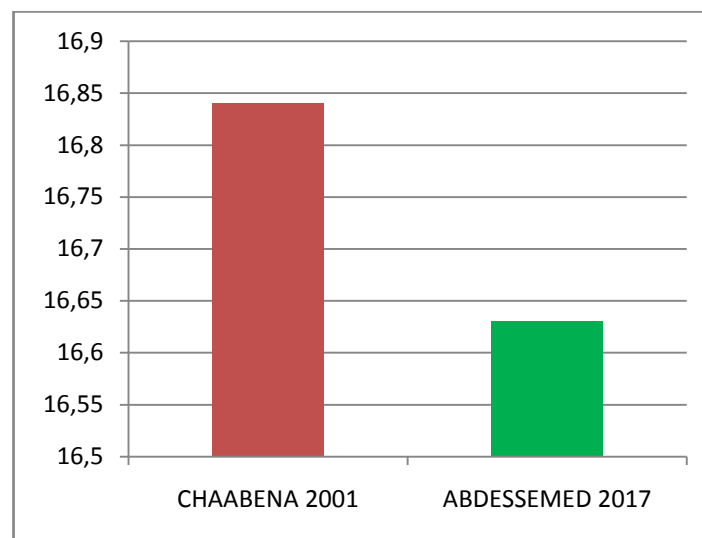


Figure n° 15 : Résultats comparées de teneur en matière minéral pour différents auteurs

2.9. Teneur en matière organique :

D'après la figure 7 la teneur en matière organique on trouve que l'amendement organique a la plus grande valeur (84.44%), suite par le témoin (83.55%) et après l'amendement minéral (82.11%).

Selon la figure 16 montre que le teneur en matière minérale de notre essai est 16.63 presque y'a pas une différence quand on compare avec ceux de CHAABENA 2001.

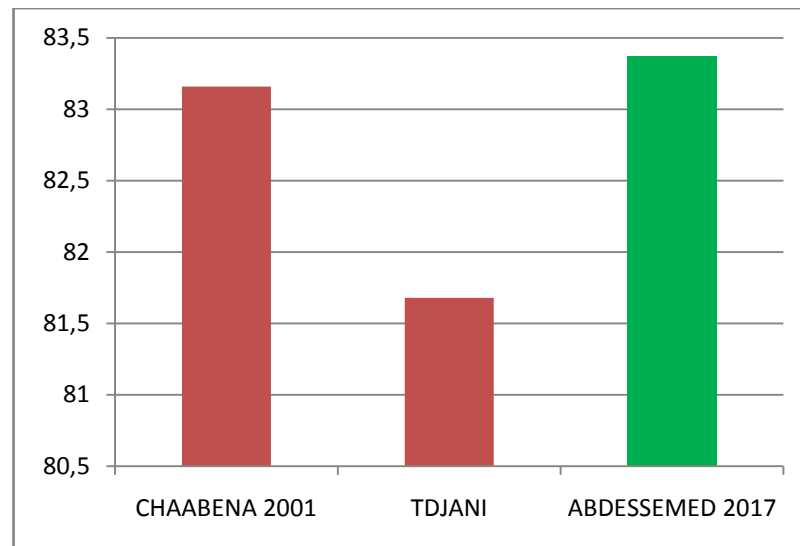


Figure n° 16 : Résultats comparées de teneur en matière organique pour différents auteurs

2.10. Rendement en vert :

Les résultats présentes que le témoin donne le bas rendement (27.33 qx/ha) par rapport au l'amendement minéral qui donne un rendement en vert (32 qx/ha), et le meilleur rendement est obtenu par l'amendement organique (53 qx/ha) (figure 7).

2.11. Rendement en sec :

L'amendement minéral donne le rendement en sec le plus élevé (26.23 qx/ha) par rapport au deux autres modalité (figure 7).

Conclusion

Conclusion :

Dans le cadre des études portant sur le comportement de la luzerne en milieu saharien, nous avons entamé notre étude qui permettrait de déterminer l'amendement à préconiser pour la culture de la luzerne. Au cours de cette étude, nous avons réalisé des mesures biométriques de la luzerne pérenne (variété de chott) au stade floraison en trois modalités (amendement minéral, amendement organique et témoin).

Rappelons que nos mesures sont celles de la première coupe ; donc il faut faire d'autres coupes pour confirmer ou infirmer nos résultats. De même qu'il faudrait utiliser d'autres amendements organiques (d'autres types de fumiers ou de compost) et/ou minéraux (d'autres types d'engrais minéral).

A la lumière des résultats obtenus, nous pouvons dire que notre essai nous a permis de faire ressortir les points suivants:

- La teneur en matière minéral présente la grande valeur dans l'amendement minéral par contre la faible teneur enregistré dans l'amendement organique.
- Et pour la teneur en matière organique en a trouvé que la grande valeur enregistré dans l'amendement organique comparativement au celle de l'amendement minéral et le témoin.
- L'application de l'amendement minéral ou organique n'influe pas sur les paramètres étudiés sauf les deux paramètres précités. Et ainsi, il est préconisé de ne rien appliquer pour obtenir les même résultats.

Références
Bibliographiques

Les références bibliographiques

- BAAMEUR M., 1998.** Comportement de quelques variétés introduites et populations sahariennes de luzerne (*Medicago sativa* L.) dans la région de Ouargla, Thèse ING., IHAS, C.U. Ouargla, p 93.
- BENTEBBA F., 2011.** Comportement et caractérisation de populations sahariennes et variétés introduites de luzerne pérennes (*Medicago sativa* L) dans la région d'Ouargla (cas de Hassi Ben Abdelleh). Mémoire d'ING. UKMO. P 24
- BOUDEBBOUS I., 2009.** Comportement et caractérisation de quelques populations sahariennes et variétés introduites de luzerne pérenne (*Medicago sativa* L.), M.I.A.S, Ouargla P.37
- BROOKER C., 2007.** Le corps humain étude, structure et fonction. Ed. De Boeck Université.p 2-4.
- CHAABENA A. et ABDELGUERFI A., 2007.** Aperçu sur les cultures fourragères au Sahara septentrional est.in Annales de la Faculté des Sciences et des Sciences de l'Ingénieur. Vol. 1 N° 2/ 2007. UKMO.
- CHAABENA A., 2001.** Situation des cultures fourragères dans le sud septentrional du Sahara algérien et caractérisation de quelques variétés introduites et populations sahariennes de luzerne cultivée, thèse Magister en sciences agronomique, Institut. National Agronomique, EL-HARACH, p 124
- CHOUKI I., 2010.** Comportement et caractérisation de quelques populations sahariennes et variétés introduites de luzerne pérenne (*Medicago sativa* L.) dans la région d'Ouargla (cas de Hassi Ben Abdallah) M.I.A.S, Ouargla. P 26
- FOURY A., 1954.** Les légumineuses fourragères au Maroc, RABAT (service de la recherche agronomique).
- GHEDIRI O., 2007.** Effet de stress hydrique sur quelques paramètres phynologiques de la luzerne (*Medicago sativa* l.) mémoire d'ING en biologie, UKMO.
- INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE AGRONOMIQUE DU MAROC, 1965.** Les cultures fourragères irriguées au Maroc, INRAA, Rabat, p 28.
- INSTITUT TECHNOLOGIQUE DE DEVELOPPEMENT DE L'AGRONOMIE SAHARIENNE., 1993.** La luzerne, fiche technique, Institut el' ITDAS.

- LESINS K. A., LESINS I., 1979.** Genus *Medicago* (Leguminosae), a taxogenetic study. Plant ecology. Boston, London Vol 50. N° 2 : P 228- 229
- MADANI H., 2011.** Comportement et caractérisation des quelque population saharienne et variétés introduites de luzerne pérenne (*Medicago sativa L*) troisième années d'exploitation sur parcelle desendans la région de Ouargla (cas de Hassi Ben Abdellah). Mémoire d'ING. UKMO. P 31
- MADLINE A., 2006.** Fertilisation et amendements (dossier d'autoformation). Educagri éditions.
- MARBLE V L., 1972.** Optimizing alfalfa production in California. In proc.1972 california Alfalfa Symposium, Fresno, CA. University of California Coop.ext. Service. P 41-55
- MARBLE V L., 1974.** Optimizing alfalfa production in desert areas of the southwestern United States. In proc. 1973 California Alfalfa Symposium,. El Centro, CA. University of California Coop. Ext. Service. p 75-91
- MAURIES M., 1994.** La luzerne aujourd'hui : vaches laitières, vaches allaitantes, brebis, chevaux, chèvres. Ed. France Agricole. Paris p 254.
- MAURIES M., 2003.** Luzerne Culture Récolte Conservation Utilisation, Edit France Agricole,
- MAURIES M.,2003.** Luzerne culture récolte conservation. Ed. France agricole. p 12-13.
- MESSIOUGHI A., 2016.** Etude d'une plante fourragère la luzerne *Medicago sativa. L* : importances phytochimiques, aspects thérapeutiques et essais microbiologiques. Thèse de doctorat. UBMA (université badji mokhtar Annaba). P 314
- PROLEA D., 2002.** Espèces et utilisations, des ressources en protéines à redécouvrir : les plantes fourragères prairiales – la luzerne. Institut du Végétal et de l'Institut de l'Élevage. GNIS. Paris. pp 4-7
- SICA-FRANCE MAÏS., 1990.** Luzerne : conduite et diagnostic; Les cahiers techniques de France Maïs, Ed. Sica-France Maïs S.A., Toulouse, p 28.
- TIDJANI Y., 2010.** Variabilité de la composition fourragère entre différentes population sahariennes et variété introduites de la luzerne (*Medicago sativa L*). Mémoire d'ING. UKMO. P 36
- TOUTAIN G., 1979.** Élément d'agronomie saharienne : de la recherche au développement. Ed. Imp. Jouve. Paris. 276

Les références électroniques :

Référence électronique 1 : Tela Botanica, 2012. <http://www.tela-botanica.org/site:accueil>

Référence électronique 2: APG III. 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. APG III. Botanical Journal of the Linnean Society 161 : 105–121.

Référence électronique 3 : Agence canadienne d'inspection des aliments. La biologie du *Medicago sativa L.* (luzerne) - Végétaux - <http://www.inspection.gc.ca/vegetaux/vegetaux-a-caracteres-nouveaux/demandeurs/directive-94-08/documents-sur-la-biologie/medicago-sativa-l-fra/1330981151254/1330981232360>

Référence électronique 4 :<http://www.luzernes.org/?q=luzerne-et-agronomie/la-culture/la-fumure> . 03.02.2017

Référence électronique 5 : Chiders W-R., 2008. Luzerne. Encyclopédie Canadienne. Canada. 2p.(<http://www.thecanadanencyclopedia.com/index.cfm>).

Référence électronique 6 : <file:///C:/Users/POSTE10/Downloads/Documents/Fiche-engrais-organiques.pdf>

Référence électronique 7 : <file:///C:/Users/POSTE10/Downloads/Documents/II-1-Apports.pdf>

Annexes

Annexes :

Quelques photos de l'expérience :



Le train nu (avant le travail)



Le travail de sol



Les parcelles



La levée



L'irrigation par submersion



Parcelle avant la floraison

Tableau n° 3: Statistiques descriptives des paramètres étudiés

Variable	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
Hauteur de la tige (cm)	20,000	42,330	30,250	7,287
Diamètre de la tige (mm)	1,520	2,660	1,877	0,400
Rapport feuilles/tiges frais	1,644	2,861	2,307	0,438
Rapport feuilles/tiges sec	1,491	2,500	1,973	0,363
Rapport feuilles/Feuilles + Tiges frais	0,622	0,741	0,693	0,044
Rapport feuilles/Feuilles + Tiges sec	0,599	0,714	0,659	0,041
Taux de matière sèche de la plante (%)	21,829	26,984	25,059	1,915
Durée de cycle de la plante (j)	125,000	133,000	129,222	3,232
Nombre de fleurs/inflorescence	7,330	9,160	8,237	0,694
Nombre d'inflorescences/plant	2,330	4,660	3,328	0,912
Nombre de fleurs/plant	17,079	38,818	27,650	8,595
Teneur en matière minérale (%)	14,667	18,333	16,630	1,195
Teneur en matière organique (%)	81,667	85,333	83,370	1,195
Rendement en vert (qx/ha)	19,000	66,000	37,444	16,471
Rendement sec (qx/ha)	7,700	41,100	21,011	10,189

Résumé :

La luzerne est la plante fourragère la plus cultivée dans le monde en raison de ses propriétés nutritives et médicinales. L'objectif de notre étude c'est de connaître l'effet des amendements minérale et organique sur le développement d'une variété locale de la luzerne au niveau de l'exploitation de l'ITAS.

A partir des résultats obtenus seuls deux paramètres (Teneur en matière minérale de la plante et Teneur en matière organique de la plante) présentent des différences significatives entre les modalités.

Pour les autres paramètres, il n'y a pas de différences significatives. De ce fait, il n'y aurait aucune nécessité d'apporter des amendements pour obtenir des résultats statistiquement similaires. Reste qu'il faudrait une étude économique pour confirmer qu'il n'y a pas de différence et ne pas dépenser de l'argent pour les amendements.

Mots clés : luzerne, amendements organiques, amendements minéraux, productivité

المخلص: الإنتاجية بالمقارنة لعشيرة محلية للفصة لنوعين من الأسمدة: عضوية ومعدنية

الفصة في النبتة العلفية الأكثر زراعة في العالم بسبب خصائصها الغذائية والطبية. الهدف من هاته الدراسة هي معرفة تأثير الأسمدة المعدنية والعضوية على تطور عشيرة محلية للفصة على مستوى المستثمرة الفلاحية للجامعة.

من خلال النتائج المتحصل عليها هناك عاملان فقط (نسبة المادة المعدنية ونسبة المادة العضوية للنبتة) تمثل اختلاف محسوس بين المتغيرات.

و بالنسبة للعوامل الأخرى لا يوجد اختلافات محسوسة. وبهذا ليس هناك داع لإضافة الأسمدة للحصول على نتائج إحصائية متماثلة. يتوجب عمل دراسة اقتصادية لإثبات عدم وجود اختلاف وعدم خسارة المال من أجل الأسمدة.

الكلمات المفتاح: فصة، أسمدة عضوية، أسمدة معدنية، الإنتاجية.

Summary: Productivity comparison of a local variety of alfalfa for two amendments: organic and mineral

Alfalfa is the most cultivated forage plant in the world because of its nutritional and medicinal properties the focus of our study is to know the effect of mineral and organic amendments on the development of a local variety of alfalfa in the exploitation of ITAS.

From the results obtained, only two parameters (mineral content of the plant and organic matter content of the plant) show significant differences between the modalities.

For the other parameters, there are no significant differences. As a result, there would be no need for amendments to achieve statistically similar results. Still, it would require an economic study to confirm that there is no difference and not to spend money on the amendments.

Key words: alfalfa, organic amendments, mineral amendments, productivity