



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



Université Amar Thelidji- Laghouat

FACULTE : SCIENCES

DEPARTEMENT : SCIENCES AGRONOMIQUES

MEMOIRE DE MASTER

Présenté par : BOUGHAR Sara

DOMAINE : SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE (SNV)

FILIERE : SCIENCES AGRONOMIQUES

OPTION : AMÉLIORATION DES PLANTES

Thème

**Situation et développement de la culture de la luzerne
(*Medicago sativa* L.) dans la wilaya de Laghouat**

Jury de soutenance :

Nom et Prénom	Grade	Qualité
MAKOUDI Mourad	MAA	Président
SARIDI Abdelkader	MAA	Examinateur
HATTAB Mourad	MCA	Encadreur



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



Université Amar Thelidji- Laghouat

FACULTE : SCIENCES

DEPARTEMENT : SCIENCES AGRONOMIQUES

MEMOIRE DE MASTER

Présenté par : BOUGHAR Sara

DOMAINE : SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE (SNV)

FILIERE : SCIENCES AGRONOMIQUES

OPTION : AMÉLIORATION DES PLANTES

Thème

**Situation et développement de la culture de la luzerne
(*Medicago sativa* L.) dans la wilaya de Laghouat**

Jury de soutenance :

Nom et Prénom	Grade	Qualité
MAKOUDI Mourad	MAA	Président
SARIDI Abdelkader	MAA	Examinateur
HATTAB Mourad	MCA	Encadreur

Remerciements

Je remercie tout d'abord Dieu qui ma donné la volonté et le courage pour élaborer ce travail.

Je dois remercier particulièrement M. HATTAB Mourad, Maître de conférences A à l'université de Laghouat, pour avoir accepté d'encadrer mon travail et pour tous ce conseils valeureux qu'il m'a prodiguée tout au long de ce travail, en me faisant bénéficier de son expérience et de sa compétence.

Mes remerciements vont également à M. MAKOUDI Mourad, Maître assistant A à l'université de Laghouat, d'avoir accepté de présider le jury, ainsi qu'à M. SARIDI Abdelkader, Maître assistant A à l'université de Laghouat, d'avoir accepté d'examiner et faire partie du jury de soutenance.

Je tiens également à remercier chaleureusement, mon ami med choucha pour leur soutien moral dans les moments difficiles lors de la réalisation de ce travail.

Un merci spécial aux Subdivision agricole de chacune des communes de Laghouat, Ben Naceur Ben chohra, et Al Assafia, pour avoir facilité le rapprochement avec les agriculteurs, et bien sûr merci aux agriculteurs pour leur contribution à la réalisation de ce travail.

Un grand merci à mes parents et mes frères pour leur soutien financier et psychologique, et merci à tous.

Dédicace

Je dois commencer pour vous dire que c'est grâce à tous les sacrifices et à tous les efforts moraux et économiques de mon père Amar BOUGHAR et ma mère Fatiha GUENDEUZI que j'ai eu la chance de pouvoir poursuivre mes études.

Aussi à mon frère Ahmed, et mes sœurs Imane, Fatima, Asma, et mes meilleurs amis Warda HARZZALAH et med CHOUCHA, source d'affections de courage et d'inspiration qui ont autant sacrifié pour mes avoir atteindre ce jour.

A mes amies, Maghnia, Fadila, Karima, Mebarka , Somia, Nassima et Mebarka.

Résumé

Pour évaluer la situation actuelle de la culture de la luzerne dans la wilaya de Laghouat, nous avons mené une étude consistant à caractériser le niveau des moyens déployés par les exploitations agricoles, ainsi que leur degré de maîtrise de la conduite culturale de cette culture. Cette étude nous permettra de ressortir les insuffisances qui font face au développement de cette culture fourragère. À l'issue de cette étude, malgré certains avantages enregistrés (superficie et configuration du terrain adéquates, irrigation suffisante, ...), néanmoins, nous avons enregistré beaucoup d'insuffisances qui sont fondamentales pour assurer la productivité et la pérennité de la luzerne. Le niveau de dotation en équipements agricoles, par exemple, reste malheureusement moyen à insuffisant. Également, beaucoup d'opérations qui sont décisives pour réussir l'itinéraire technique de cette culture fourragère ne sont pas respectées (délai de retour de la luzerne, la rotation culturale, préparation du lit de semences, gestion de récolte du foin, ...).

Mots clés : Luzerne ; Laghouat ; Exploitations agricoles ; Conduite culturale ; Insuffisances

ملخص

لتقييم الوضعية الراهنة لزراعة الفصة بولاية الأغواط، قمنا بإجراء دراسة تتمثل في تشخيص مستوى الموارد التي توظفها المستثمرات الزراعية، وكذا درجة تمكنها للمسار الزراعي لهذا المحصول. ستسمح لنا هذه الدراسة بتسليط الضوء على النقائص التي تواجه تطوير هذا المحصول العلفي. في نهاية هذه الدراسة، على الرغم من بعض المزايا المسجلة (مساحة و وضع الأرض الملائمين، الري الكافي، وما إلى ذلك)، إلا أننا سجلنا العديد من النقائص التي تعتبر أساسية لضمان إنتاجية واستدامة زراعة الفصة. و على سبيل المثال، يظل مستوى توفير المعدات الزراعية، للأسف، متوسطاً إلى غير كاف. كما أن العديد من العمليات التي تعتبر حاسمة لنجاح المسار التقني لهذا المحصول العلفي لا يتم احترامها (وقت عودة ال فصة، الهورة الزراعية، تحضير مهد الزرع، إدارة حصاد التبن، إلخ).

الكلمات المفتاحية : الفصة، الأغواط، المستثمرات الزراعية، المسار الزراعي، النقائص

Abstract

To assess the current situation of alfalfa cultivation in the wilaya of Laghouat, we carried out a study consisting of characterizing the level of resources deployed by farm exploitations, as well as their degree of mastery of the crop management of this crop. This study will allow us to highlight the inadequacies facing the development of this forage crop. At the end of this study, despite certain advantages recorded (adequate surface area and configuration of the land, sufficient irrigation, etc.), nevertheless, we recorded many inadequacies which are fundamental to ensuring the productivity and sustainability of alfalfa. The level of provision of agricultural equipment, for example, unfortunately remains average to insufficient. Also, many operations which are decisive for the success of the technical itinerary of this forage crop are not respected (alfalfa return time, crop rotation, seedbed preparation, hay harvest management, etc.).

Key words : Alfalfa ; Laghouat ; Farm exploitations ; Crop management ; Inadequacies

LISTE DES FIGURES

Figure 1	La forme de la luzerne	03
Figure 2	Le système racinaire de la luzerne	04
Figure 3	La tige de la luzerne	05
Figure 4	Les fleurs de la luzerne	05
Figure 5	Les fruits de la luzerne	06
Figure 6	Les stades de développement de la luzerne	07
Figure 7	Effet du stade de développement des plantes fourragères sur leur rendement et valeur nutritive	08
Figure 8	Localisation de la région d'étude	13
Figure 9	Carte des sols de la wilaya de Laghouat	15
Figure 10	Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен de la région Ben nacer Ben chohra	17
Figure 11	Climagramme d'Emberger de la région de Ben Nacer Ben Chohra	18
Figure 12	Statut juridique des exploitations agricoles enquêtées	21
Figure 13	Superficie des exploitations agricoles enquêtées	21
Figure 14	Configuration du terrain des exploitations agricoles enquêtées	22
Figure 15	Existence des gelées dans les régions d'étude	22
Figure 16	Période des gelées durant l'année selon l'avis des exploitations enquêtées	23
Figure 17	Superficie de la luzerne dans chaque exploitation enquêtée	23
Figure 18	L'âge de la luzernière dans chaque exploitation enquêtée	24
Figure 19	Destination de la culture de la luzerne dans les régions d'étude	24
Figure 20	Les sources d'irrigation dans les régions d'étude	25
Figure 21	Niveau de dotation en équipements d'irrigation	25
Figure 22	Niveau de dotation en équipements de traction	26
Figure 23	Niveau de dotation en équipements de préparation du sol	26
Figure 24	Niveau de dotation en équipements de semis	26
Figure 25	Niveau de dotation en équipements de récolte	27
Figure 26	Niveau de dotation en équipements de traitement	27
Figure 27	Niveau de dotation en équipements de transport	27
Figure 28	Niveau de dotation en équipements de fertilisation	28
Figure 29	Existence d'une luzernière sur la même parcelle avant celle actuelle	28
Figure 30	Délai d'existence d'une luzernière avant celle actuelle	29

Figure 31	Précédent cultural de la luzerne dans les trois régions d'étude	29
Figure 32	La culture souhaitée implantée après la luzerne dans les trois régions d'étude	30
Figure 33	Les opérations de préparation du sol pour planter la luzerne	30
Figure 34	Epannage des engrais de fond avant l'implantation de la luzerne	31
Figure 35	Epannage du fumier avant l'implantation de la luzerne	31
Figure 36	Les semences certifiées et traitées de la luzerne	32
Figure 37	Mode de semis de la luzerne	32
Figure 38	Date de semis de la luzerne	33
Figure 39	Dose de semis de la luzerne	34
Figure 40	Profondeur de semis de la luzerne	34
Figure 41	Modes d'irrigation de la luzerne dans les régions d'étude	35
Figure 42	Fréquence d'irrigation de la luzerne dans les régions d'étude	35
Figure 43	Traitements chimiques contre les maladies et ravageurs	36
Figure 44	Désherbage chimique contre les adventices	36
Figure 45	Fertilisation azotée en couverture sur la luzerne	37
Figure 46	Fertilisation phospho-potassique en couverture sur la luzerne	37
Figure 47	Modes de récolte pratiqués par les exploitations enquêtées	38
Figure 48	Nombre de coupes de foin par année	39
Figure 49	Le mois de la première coupe dans l'année	39
Figure 50	Le mois de la dernière coupe dans l'année	40
Figure 51	Nombre de semaines entre chaque coupe	40
Figure 52	Stade de fauche de la luzerne	41
Figure 53	Hauteur de la coupe de la luzerne	41
Figure 54	Période de la journée pour couper la luzerne	42
Figure 55	Durée de séchage de la luzerne en saison chaude	42
Figure 56	Durée de séchage de la luzerne en saison froide	43
Figure 57	Nombre de bottes récoltées de la luzerne pour une seule coupe dans un hectare	43
Figure 58	Poids approximatif d'une seule botte en Kg	44

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Les précipitations moyennes mensuelles enregistrées à Ben Nacer Ben Chohra de 1981 à 2020 (O.N.M de Laghouat, 2022)	16
Tableau 2	Régime saisonnier de la région de Ben Nacer Ben Chohra	16
Tableau 3	Les températures moyennes mensuelles enregistrées à Ben Nacer Ben Chohra entre 1981 et 2022 (O. N. M Laghouat, 2022)	17

LISTE DES ABRÉVIATIONS

MS : Matière sèche

CCTA : Commission de coopération technique en Afrique

SOMMAIRE

Remerciements	I
Dédicace	II
Résumé	III
Liste des figures	IV
Liste des tableaux	VI
Liste des abréviations	VII
Introduction	01
CHAPITRE 1 : Synthèse bibliographique	
1.1. Introduction	03
1.2. Taxonomie et classification botanique	03
1.3. Caractéristiques morphologiques de la luzerne	04
1.4. Cycle de développement et de croissance de la luzerne	06
1.5. Effet du stade de développement des plantes fourragères sur leur rendement et valeur nutritive	07
1.6. Exigences de la culture de la luzerne	08
1.6.1. Exigences climatiques	08
a- La température	08
b- La lumière	08
1.6.2. Exigences hydriques	08
1.6.3. Exigences édaphiques	09
1.6.4. Exigences en éléments fertilisants	09
1.7. L'installation de la culture de la luzerne	09
1.7.1. Le travail du sol	09
1.7.2. Date de semis	10
1.7.3. Préparation du lit de semences	10
1.7.4. Densité de semis	10
1.7.5. Fertilisation	10
1.7.6. Irrigation	10
1.7.7. Maitrise des adventices	11
1.7.8. Récolte	11

CHAPITRE 2 : Présentation des régions d'étude

2.1. Situation géographique des régions d'étude	13
2.2. Géologie	13
2.3. Géomorphologie	13
2.3.1. Les reliefs	14
a- Les montagnes	14
b- Les piémonts	14
c- Les surfaces subhorizontales	14
2.3.2. Les Hautes surfaces (Glacis et Terrasses)	14
2.3.3. Les dépressions (Dayas)	14
2.4. Pédologie	14
2.5. Etude bioclimatique	15
2.5.1. Précipitations	16
2.5.2. Le régime saisonnier des précipitations	16
2.5.3. Températures	16
2.5.4. Synthèse bioclimatique	17
a- Diagramme ombrothermique	17
b- Climagramme d'Emberger	18

CHAPITRE 3 : Matériels et méthode plus Résultats et discussion

3.1. Objectif du travail	20
3.2. Méthode de travail et technique d'échantillonnage	20
3.3. Résultats et discussion	20
3.3.1. Informations globales sur les exploitations agricoles enquêtées	20
3.3.2. Superficie et moyens déployés pour la culture de la luzerne	23
3.3.3. Gestion de l'itinéraire technique de la culture de la luzerne	28
CONCLUSION GÉNÉRALE	46
Références bibliographiques	48

INTRODUCTION

Introduction

Introduction

La Luzerne *Medicago sativa* L. est l'une des plantes fourragères les plus répandues dans le monde. Cultivée dans les régions équatoriales jusqu'aux limites du cercle polaire arctique, son plus grand développement est retrouvé dans les zones tempérées chaudes où elle trouve son plus grand développement (Mazoyer *et al.*, 2002).

Elle est largement utilisée comme fourrage pour le bétail et est le plus souvent récoltée comme foin, mais peut également être ensilée, broutée ou pâturée en vert. La luzerne a généralement la plus haute valeur de l'alimentation de toutes les récoltes de foin commun (Rong *et al.*, 2014).

Elle est considérée comme une espèce adaptée à la sécheresse (Lemaire, 2006). Sa pérennité lui confère la faculté de contribuer à la durabilité des systèmes pluviaux (Volaire et Norton, 2006). La luzerne plante couvrante, limite les pertes en eau par évaporation. C'est une plante protectrice des sols vulnérables à l'érosion éolienne et hydrique (Abdelguerfi et Laouar, 2002).

En Algérie, la luzerne constitue l'espèce fourragère la plus cultivée au niveau des régions arides et sahariennes. Elle s'adapte à toutes les conditions pédoclimatiques du sud. Elle domine le groupe des légumineuses dans ces régions ; elle représente la part la plus importante dans le calendrier fourrager grâce à son potentiel productif ; sa valeur nutritive et son action bénéfique sur la structure du sol.

Dans ce mémoire, nous allons évaluer la situation actuelle de cette culture dans la wilaya de Laghouat en prenant comme régions d'étude trois communes potentielles en production de luzerne qui sont : Laghouat, Ben Nacer Ben Chohra, et Al Assafia.

Cette étude consiste à caractériser le niveau des moyens déployés par les exploitations agricoles, ainsi que leur degré de maîtrise de la conduite culturale de cette culture. Cette étude nous permettra, par la suite, de ressortir les insuffisances qui font face au développement de cette culture fourragère dans cette wilaya.

CHAPITRE 1

Synthèse bibliographique sur la culture de
la luzerne

1.1. Introduction

La luzerne est une légumineuse fourragère connue pour sa forte teneur en protéines, en fibres de bonne qualité, en vitamines et en pigments. Elle est principalement utilisée sous forme de foin ou de bouchon déshydraté. Elle ne contient pas de facteurs anti-nutritionnels pour les ruminants, mais son utilisation au pâturage peut nécessiter une certaine prudence en raison du risque de météorisation. La luzerne est essentielle dans l'alimentation des ruminants, en particulier pour les vaches laitières, mais elle est également utilisée pour les petits ruminants et les chevaux (Rita *et al.*, 2017).



Figure 1. La forme de la luzerne

1.2. Taxonomie et classification botanique

La luzerne a été classée scientifiquement par Linné en 1753 dans le genre *Médicago*, avec comme nom binomial *Medicago sativa* L. Sa classification est la suivante :

Règne	Plantae
Sous-Règne	Tracheophyta
Embranchement	Spermaphytes
Sous-embranchement	Angiospermes
Classe	Dicotylédones
Sous-Classe	Dialypétales
Ordre	Rosales
Famille	Légumineuses

Chapitre 1

Sous-Famille	Papilionacées
Tribu	Trifolieae
Genre	<i>Medicago</i>
Espèce	<i>Medicago sativa</i> L.

1.3. Caractéristiques morphologiques de la luzerne

C'est une plante herbacée de 30 à 80 cm de hauteur, vivace par sa grosse souche ligneuse.

- **Le système racinaire de la luzerne** est largement développé (Figure 2), lui permettant d'atteindre des profondeurs importantes (plusieurs mètres). Cela le distingue en offrant une excellente résistance à l'humidité ainsi que la capacité de déshydrater et d'améliorer la perméabilité du sol. De plus, comme les autres légumineuses, les nodosités qui se forment sur ses racines lui confèrent la capacité de fixer l'azote atmosphérique et ainsi d'enrichir le sol. La luzerne possède un système racinaire pivotant très développé et profond (environ deux mètres), lui permettant de fragmenter le sol et d'améliorer sa structure (Robert *et al.*, 2009).



Figure 2. Le système racinaire de la luzerne

- **La tige** ramifiée est pleine, avec une consistance coriace à section circulaire (Figure 3). Chaque pied peut avoir de 5 à 15 tiges. Les feuilles alternes, à base simple parsemée de stipules et dentelées à la base. Elles sont constituées de trois oblongues au sommet avec des dents mucorées. Elles sont couvertes d'une pubescence vert grisâtre. Le pétiole de la foliole centrale est plus long que les autres.



Figure 3. La tige de la luzerne

▪ **Les fleurs** à la corolle violette longue de 8-11 mm, sont groupées en grappes et sont très reconnaissables (Figure 4). La luzerne est allogame. Les fleurs hermaphrodites, symétriques, sont longues (7 à 11 mm). Elles sont regroupées en inflorescences en grappes longues de 20 à 40 mm et de 15 à 30 fleurs et à corolle bleu violacé, un pédicelle généralement plus court que le tube du calice et dont les gousses sont contournées en hélice à 1,5- 3,5 tours. La couleur des fleurs sont très diversifiées. La plus fréquente chez les *Medicago sativa* est mauve-violet alors que les *Medicago falcata* ont des fleurs jaunes.



Figure 4. Les fleurs de la luzerne

Chapitre 1

- **Les fruits** sont des gousses qui sont cueillies dans une senestre à hélice sur deux à trois tours et contiennent 10 à 20 grains (Figure 5). Les fruits sont noirs et gousses indéhiscents. Ils sont enveloppés dans une, deux ou trois spirales. Ils sont recouverts de petites soies et d'un réseau de nervures. Plusieurs grains brun-jaune réniformes composent la gousse.



Figure 5. Les fruits de la luzerne

1.4. Cycle de développement et de croissance de la luzerne


La luzerne est une plante vivace dont le cycle de croissance est basé sur le stockage des hydrates de carbone dans ses racines ; après chaque coupe, la plante utilise ces réserves pour repousser. Ce cycle se répète jusqu'à ce que le rendement baisse.

La durée de vie globale de la luzerne est déterminée par un certain nombre de facteurs, notamment sa variété (persistance), le temps, le soleil et le flux de la culture (en particulier le nombre de coupes) (Fares, 2008).

Dans des conditions idéales, la luzerne germe et mûrit en 8 à 12 jours. Sa germination est sporadique, et la première feuille (feuille cotylédonaire) est incomplète.

Plusieurs étapes successives peuvent être identifiées à Luzerne :

- Lorsque la luzerne n'a que des brindilles et des feuilles, elle est à **l'état végétatif**.
- Lorsque les boutons floraux apparaissent, c'est **le bouton stade**.
- **La phase de floraison** est atteinte lorsque les boutons s'ouvrent.
- **Les étapes de formation et de maturation des grains** sont les suivantes : La figure 6 décrit les étapes de développement de la luzerne.



Stade	Végétatif	Initiation	Début de bourgeonnement	Bourgeonnement	Début de floraison	Floraison
Description	Absence totale de boutons floraux	On peut sentir le bouton floral sous les doigts à l'extrémité des tiges (50% des tiges)	Inflorescence compacte visible (50% des tiges)	Inflorescence compacte visible (75% des tiges)	Apparition d'un liseré violet sur l'inflorescence (50% des tiges)	Fleurs épanouies (75% des tiges)

Figure 6. Les stades de développement de la luzerne

1.5. Effet du stade de développement des plantes fourragères sur leur rendement et valeur nutritive

Le stade de développement des plantes fourragères au moment de la récolte a un impact significatif sur leur rendement, leur valeur nutritionnelle et leur viabilité à long terme (Rita *et al.*, 2017). Les plantes utilisent l'énergie du soleil, le dioxyde de carbone de l'air et l'eau pour synthétiser les sucres, ce qu'elles font par photosynthèse. Les plantes peuvent pousser grâce aux glucides produits, ce qui augmente le rendement des cultures.

Les plantes fourragères pérennes stockent des réserves de nutriments dans les dernières semaines de chaque cycle de repousse, ainsi qu'à l'automne, leur permettant de repousser après chaque coupe et au printemps (Fares, 2008). La récolte de plants de fourragère à un stade de développement avancé améliore le rendement et la viabilité à long terme des cultures fourragères.

Cependant, le stade de développement à la récolte est un facteur déterminant dans la valeur nutritive du fourrage qui en résulte. Au cours de la croissance et du développement des plantes, la teneur en fibres augmente, les parois celluliques se lignifient et le rapport feuilles/tiges diminue (Genier, 1992). Ces changements entraînent une diminution de la teneur en protéines ainsi que de la digestibilité de la matière sèche et des fibres du fourrage, le rendant moins attrayant, moins consommé et moins efficacement utilisé par le ruminant.

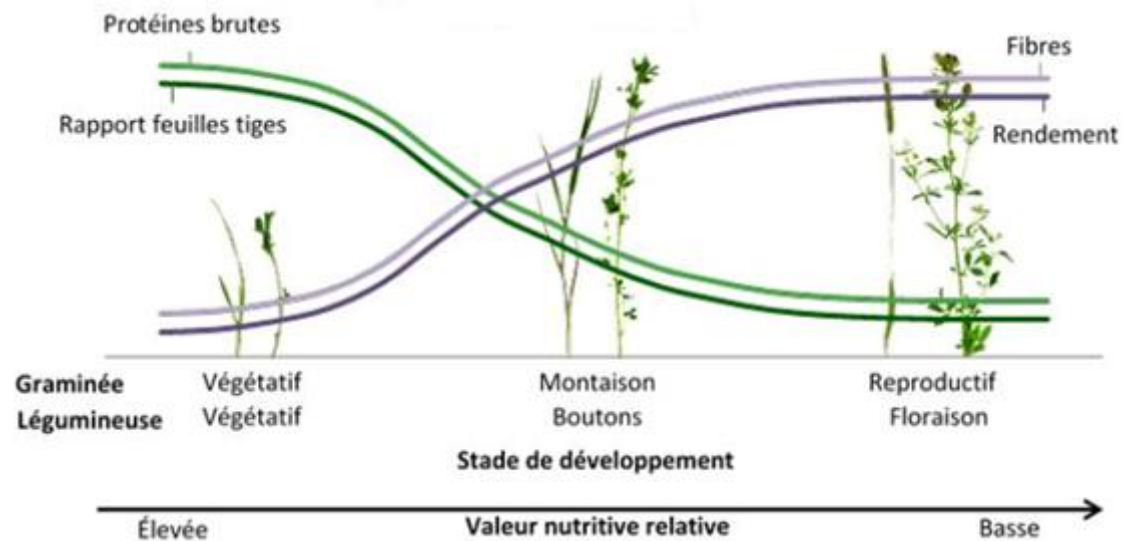


Figure 7. Effet du stade de développement des plantes fourragères sur leur rendement et valeur nutritive

1.6. Exigences de la culture de la luzerne

1.6.1. Exigences climatiques

a- La température

Les températures optimales de croissance pour la luzerne se situent à un palier élevé de 20 à 30 C°. La température maximale autorisant la croissance est de l'ordre de 37 C°, ou la luzerne accuse un net fléchissement de production pendant les mois d'été en Afrique du nord. La température minimale au-dessous de laquelle la plante suspende son activité définit une autre limite. Ce zéro de végétation est de l'ordre de 8 à 9 C° (Mehiri et Zahouani, 2018).

b- La lumière

Le photopériodisme agit non seulement comme un facteur d'orientation, mais il affecte également la morphologie et la production de matière sèche. De longues périodes de croissance franche produisent une répartition des feuilles au détriment de leur taille. La photopériode est l'indicateur le plus important de la floraison : elle varie selon les variétés.

1.6.2. Exigences hydriques

L'eau est le facteur climatique le plus important pour la Luzerne ; les légumineuses ont des besoins en hydratation importants ; une luzerne nécessite 600 kg d'eau pour produire 1 kg de matière sèche. La quantité d'eau nécessaire pour une production optimale est comprise entre 12000 et 13000 m³ par hectare, soit 1200 à 1300 mm d'eau par année de culture

Chapitre 1

(Bouaboub-Mossab, 2001). Si l'eau est disponible et qu'il n'y a pas d'autres contraintes, la luzerne est la première plante à floraison printemps-été à considérer. Cependant, la solidité de son système racinaire lui permet de résister à une sécheresse de 2 à 3 mois. La luzerne est considérée comme une espèce tolérante à la sécheresse en partie parce que son enracinement lui permet de survivre dans un sol profond (Fares, 2008). Cependant, lorsqu'elle est restreinte dans sa consommation d'eau, cela contribue à une diminution de sa production dans des proportions moins importantes.

1.6.3. Exigences édaphiques

La luzerne nécessite des sols profonds et bien drainés. Elle se développe dans des sols alcalins et neutres avec un pH allant de 6,5 à 8. En ce qui concerne la salinité, la luzerne a des niveaux de tolérance différents selon la variété. Pour les sols légèrement acides, les amendements calciques servent de mesure de précaution. Un minimum de 20 à 30 cm de travail du sol est nécessaire pour un bon enracinement. Cependant, en terrain sec, un ameublissement excessif (risque de formation d'une croûte de battance) doit être évité.

1.6.4. Exigences en éléments fertilisants

Pour obtenir un bon rendement d'une culture de luzerne, il faut lui apporter les éléments nutritifs dont elle a besoin. Un haut niveau de fertilisation est indispensable au maintien d'une production élevée de 2 à 5 ans. La luzerne peut appauvrir le sol en potasse, car elle en exporte de 800 à 1000 kg/ha en quatre ans (Fares, 2008).

1.7. L'installation de la culture de la luzerne

1.7.1. Le travail du sol

Le travail du sol vise à obtenir un lit de semence meuble dans les 20 premiers cm pour faciliter la croissance et la nodulation des racines et pour incorporer des engrais. Une fertilisation phosphorique (P_2O_5 de 50 à 60 kg/ha) et potassique (K_2O de 100 à 120 kg/ha) est recommandée pendant le travail du sol. Une légère fertilisation azotée (20 à 30 kg/ha) peut être utile pour faciliter l'installation alors que la symbiose ne fonctionne pas encore. Le contact semence-sol est crucial. L'enrobage ou le pelliculage des semences favorise l'adhérence du sol aux graines et améliore l'absorption de l'humidité du sol par les graines. Un lit de semence fin est particulièrement nécessaire dans les sols lourds, pour garantir une germination des graines élevée et rapide. Dans tous les sols, la profondeur de semis ne doit pas dépasser 1,5 cm (Rita *et al.*, 2017).

1.7.2. Date de semis

La luzerne peut être semée au printemps ou à la fin de l'été, selon les contraintes climatiques de la région.

Les semis de fin d'été ont l'avantage d'assurer un meilleur établissement de la culture, le pivot pouvant bien se développer durant l'hiver. Ainsi la luzerne est productive dès la première année d'implantation. Cependant, les semis de fin d'été ne sont possibles que dans les régions où les automnes sont doux et humides.

Dans les régions où les automnes sont frais et les gelées précoces, il est recommandé de semer au printemps quand le sol se réchauffe. Les semis de printemps sont aussi à privilégier dans les régions où les fins d'été sont très chaudes et sèche si la luzerne n'est pas irriguée.

1.7.3. Préparation du lit de semences

Le lit de semences doit être suffisamment fin et émietté en surface pour faciliter le développement racinaire.

La graine de luzerne étant très petite, le sol doit être suffisamment rappuyé en profondeur et il est recommandé de rouler avant et après le semis pour augmenter le contact entre la graine et les particules de terre.

La profondeur de semis idéale est de 1 à 2 cm pour assurer une bonne levée homogène.

L'espace d'inter-rangs doit être de 15 cm maximum pour bien optimiser l'espace et faciliter la gestion des mauvaises herbes.

1.7.4. Densité de semis

La dose de semis peut varier de 20 à 30 kg/ha, selon la variété, le type de sol, les traitements des semences (graines brutes ou enrobées) et le type d'utilisation des cultures. Le nombre optimal de plantes installées varie entre 200 et 400 par m².

1.7.5. Fertilisation

En tant que légumineuse, la luzerne ne nécessite aucune fertilisation azotée. Sa fertilisation est principalement axée sur le phosphore et le potassium, sans négliger les oligo-éléments et le maintien du pH du sol.

1.7.6. Irrigation

La Luzerne est très résistante à la sécheresse grâce à son système racinaire (pivot) qui permet d'explorer profondément le sol. Mais l'irrigation est nécessaire en région à faible pluviométrie ou en sol superficiel.

Chapitre 1

Les besoins en eau de la luzerne (eau du sol + pluie + irrigation) sont estimés à 40 mm pour produire 1 tonne de MS. Il convient donc d'adapter les quantités en fonction des objectifs de rendements fixés. Attention, la luzerne ne supporte pas les excès d'eau.

1.7.7. Maitrise des adventices

La luzerne est une espèce qui supporte très mal la compétition avec les mauvaises herbes. Il est important de contrôler la propreté de la parcelle dès le semis pour optimiser la production et la pérennité de la culture.

1.7.8. Récolte

Plusieurs enjeux dans la phase de récolte : assurer la qualité du fourrage récolté sans endommager la luzerne afin de préserver sa pérennité.

Selon l'objectif de l'éleveur et les conditions météorologiques, la luzerne peut être récoltée en ensilage, en enrubannage ou en foin.

Généralement, les éleveurs privilégient l'ensilage sur la première coupe de l'année quand la durée de séchage au sol est limitée, et le foin ou l'enrubannage pendant l'été.

CHAPITRE 2

Présentation des régions d'étude

2.1. Situation géographique des régions d'étude

Selon le découpage en zone homogène effectué pour la wilaya de Laghouat, les communes de Laghouat, Ben Nacer Ben Chohra, et Al Assafia sont situées dans la zone homogène des hautes plaines semi-arides et arides à topologie agro-pastorale. Ces régions d'étude, limitrophes une par rapport l'autre, sont situées dans la wilaya de Laghouat selon la figure 8.



Figure 8. Localisation de la région d'étude (Daoudi *et al.*, 2021)

2.2. Géologie

Le territoire de la wilaya s'étend sur deux domaines géologiques différents, notamment sur le plan de la structure et de l'évolution (Emberger, 1960 ; IAP, 1972 et Hannachi, 1981), ces domaines sont :

- L'Atlas Saharien au nord, formé par les monts des Amours et les monts des Ouled Nail ;
- La plate forme Saharienne au Sud, formée par un ensemble de plateaux subtabulaires diversifiés selon leurs structures, leurs positions et la nature de la roche qui les constituent.

Ces plateaux sont communément désignés par les noms arabes (Hmada et Reg).

2.3. Géomorphologie

Les paysages de la wilaya de Laghouat présentent une topographie typique des régions sèches, l'expression synthétique de l'interaction entre les facteurs climatiques et géologiques la caractérise par les reliefs plus ou moins abrupts, surtout de l'Atlas Saharien qui s'opposent

Chapitre 2

aux vastes surfaces subhorizontales dont les valeurs morphologiques ne sont pas les mêmes (Pouget, 1980 ; Djebaili, 1984 ; Aidoud-Lounis, 1984). Les géoformes peuvent se résumer à :

2.3.1. Les reliefs

Ce sont l'ensemble des inégalités de la structure terrestre de la wilaya, formés de relief de l'Atlas Saharien. Dans les reliefs montagneux de l'Atlas Saharien, deux aspects sont caractérisés par leur nature lithologique : les reliefs gréseux et les reliefs calcaires (Pouget, 1980). Les intervalles des altitudes permettent de distinguer à Laghouat trois formes de reliefs :

a- Les montagnes : constituées par les monts du Djebel Amour dont les altitudes varient entre 800 et 1720 m ;

b- Les piémonts : allongée d'Ouest en Est, présente une largeur réduite et elle correspond aux piémonts bas de l'Atlas Saharien et aux vallées des oueds Djedi, oued Atar et Oued M'zi ;

c- Les surfaces subhorizontales : appelées communément "Zone de Dayas" formée pratiquement d'un plateau plus ou moins ondulé dans les régions d'El Houita, Hassi Delaa et Hassi R'mel.

2.3.2. Les Hautes surfaces (Glacis et Terrasses)

L'Atlas saharien se retrouve soulevé en position dorsale par rapport au compartiment saharien et aux hautes plaines coincées entre les deux Atlas. Elles se présentent sous forme de surface d'érosion en pente douce, développées dans les régions semi arides au pied des reliefs. Elles forment l'ensemble des glacis, des terrasses, des chenaux d'oueds alluvionnés et des zones d'épandages et de débordements (Pouget, 1980).

2.3.3. Les dépressions (Dayas)

Ce sont des dépressions de type fermé aux bords faiblement inclinés, de formes grossièrement circulaires, parfois elliptiques mais toujours globuleuses et arrondies de diamètre très variables pouvant dépasser quelques centaines de mètres (Tricart, 1969). Peuplées de « *Pistacia atlantica* » au sud de Laghouat. Dans cette région elles couvrent environ 2 % de la surface des terrains de parcours (Monjauze, 1968).

2.4. Pédologie

Les sols des zones arides ont été décrits par plusieurs auteurs. Ils sont en général pauvres en humus, fragiles et peu profonds. La formation des sols est influencée non seulement par des précipitations insuffisantes mais aussi par une évaporation élevée.

D'après Houyou (2015), il est assez difficile de présenter de façon claire les domaines pédologiques de la wilaya de Laghouat. Ceci tient d'abord de l'importance de la taille de sa superficie globale. En outre les données pédologiques qui existent sur la wilaya de Laghouat sont relativement maigres et résultent en grande majorité d'un travail sous forme d'une prospection pédologique réalisée dans la wilaya sur 202 profils par BNEDER (2014), et d'une

Chapitre 2

carte des sols de l'Afrique élaborée en 1963 par l'institut géographique militaire de Bruxelles (CCTA, 1963 *in* Amrani, 2021).

La partie de cette carte qui traite les sols de l'Algérie, basés sur la classification française des sols où le facteur climatique joue un rôle essentiel dans la pédogenèse (vent, pluie, température) ensuite sur le degré de l'évolution du sol (nombre d'horizons différenciés), et sur le degré des lessivages (roche mère).

Selon Pouget (1980), Laghouat est considérée parmi les wilayat les plus riches sur le plan pédologique, en effet pratiquement tous les sols du Sud algérois cité par cet auteur sont rencontrés. Dans la partie qui couvre la wilaya de Laghouat (Figure 9), la carte montre une mosaïque dans laquelle cinq classes de sols sont dispersées (sols minéraux bruts, sols peu évolués, sols calcimagnésiques, sols isohumiques, et sols des dayas).

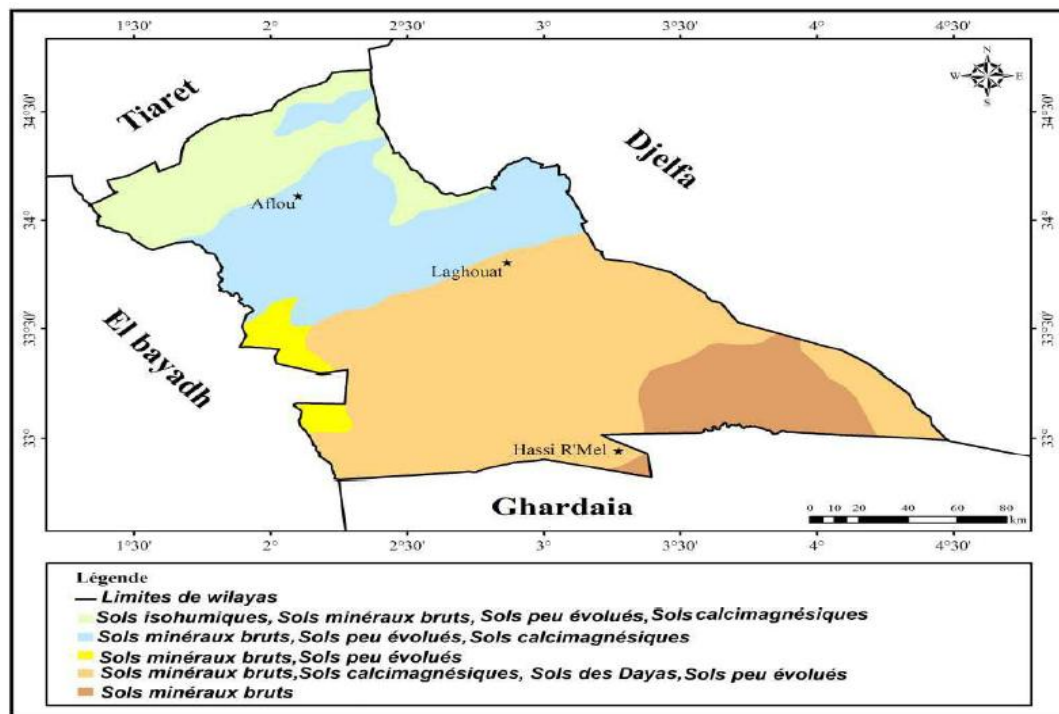


Figure 9. Carte des sols de la wilaya de Laghouat (Dérivée de CCTA, 1963 *in* Amrani, 2021)

2.5. Etude bioclimatique

Le climat est l'un des facteurs les plus déterminants du milieu naturel, notamment dans le développement du couvert végétal.

Le climat joue un rôle fondamental dans la distribution et la vie des êtres vivants. Il dépend de nombreux facteurs : vent, lumière, atmosphère, relief et nature du sol, voisinage ou éloignement de la mer (Faurie *et al*, 2003).

Chapitre 2

Dans la région des Hauts Plateaux, le climat est de type saharien et aride. La pluviométrie varie entre 150 mm au Centre et 50 mm au Sud. Les hivers sont caractérisés par des gelées blanches et les étés par une forte chaleur accompagnée de vents de sable.

Nous notons que cette étude bioclimatique est basée uniquement sur les données climatiques de la région de Ben Nacer Ben Chohra à cause du manque de celles des régions de Laghouat et d'Al Assafia.

2.5.1. Précipitations

À partir des données enregistrées sur une période de 40 ans (1981-2020) (Tableau 1), on constate que le cumul annuel des précipitations moyennes est d'environ 169,45 (mm) à Ben Nacer Ben Chohra.

Tableau 1. Les précipitations moyennes mensuelles enregistrées à Ben Nacer Ben Chohra de 1981 à 2020 (O.N.M de Laghouat, 2022).

Mois	Jan	Fev	Mars	Avr	Mai	Juin	Juit	Aout	Sep	Oct	Nov	Déc	Cumul annuel
P (mm)	16,23	11,04	14,26	18,49	15,81	08,40	04,75	12,32	21,57	19,83	14,74	12,06	169,45

On constate aussi que le mois de Septembre est le mois le plus pluvieux à Ben Nacer Ben Chohra avec une moyenne mensuelle de 21,5 mm, et Juillet est le mois le plus sec avec une moyenne mensuelle de 04,75 mm.

2.5.2. Le régime saisonnier des précipitations

Tableau 2. Régime saisonnier de la région de Ben Nacer Ben Chohra

Répartition saisonnière des précipitations (mm)				Type du régime	Précipitations annuelles (mm)
Hiver (H)	Printemps (P)	Été (E)	Automne (A)		
39,33	48,55	25,47	56,12	APHE	169,45

Selon le tableau 2, le régime saisonnier de la région d'étude est de type APHE. La répartition saisonnière des précipitations de cette région montre que l'automne est la saison la plus pluvieuse, et l'été correspond à la saison la plus sèche. Au delà des moyennes enregistrées, leur distribution annuelle à travers les saisons est assez irrégulière, entraînant ainsi un impact défavorable sur le développement et la croissance des cultures.

2.5.3. Températures

La température influence considérablement sur la végétation, elle est l'élément climatique le plus important dans l'aire de répartition des végétaux sur le globe.

Chapitre 2

Tableau 3. Les températures moyennes mensuelles enregistrées à Ben Nacer Ben Chohra entre 1981 et 2022 (O. N. M Laghouat, 2022)

MOIS	Jan	Fev	Mars	Avr	Mai	Juin	Juillet	Aout	Sep	Oct	Nov	Déc
TM(C°)	19,45	21,97	26,16	30,32	35,38	39,93	41,62	41,19	37,38	31,51	24,81	20,282
Tm(C°)	-1,96	-2,19	-0,76	2,62	6,77	12,47	18,19	18,16	12,33	6,75	1,17	-1,81
M+m/2	8,74	9,89	12,70	16,47	21,08	26,2	29,90	29,67	24,86	19,13	12,99	9,23

Selon le tableau 3, les températures les plus basses sont enregistrées durant le mois de janvier dans la région d'étude, avec une température moyenne mensuelle de 8,74 °C. Tandis que le mois de juillet est le mois le plus chaud dans la région d'étude avec une température moyenne mensuelle de 29,90 °C.

En outre, si on considère que les gelées s'observent lorsque les températures minimales sont inférieures à 0 °C, la période des gelées s'installe donc dans cette région du mois de décembre jusqu'au mois de mars.

2.5.4. Synthèse bioclimatique

Les différents facteurs climatiques n'agissent pas indépendamment les uns des autres, pour tenir compte de cela, divers indices ont été calculés, principalement dans le but de rendre compte de la répartition des types de végétation. Les indices les plus employés utilisent la température et la pluviosité, qui sont les facteurs les plus importants et les mieux connus.

a- Diagramme ombrothermique

D'après Bagnouls et Gaussen (1953), un mois est sec lorsque les précipitations en millimètres sont inférieures ou égales au double de la température moyenne mensuelle en degrés Celsius ($p \leq 2T$).

À partir du diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen (1953) de la figure 10, on remarque que la région de Ben Nacer Ben Chohra ne présente aucune saison humide ; elle est marquée au contraire par une saison sèche qui s'étale sur toute l'année.

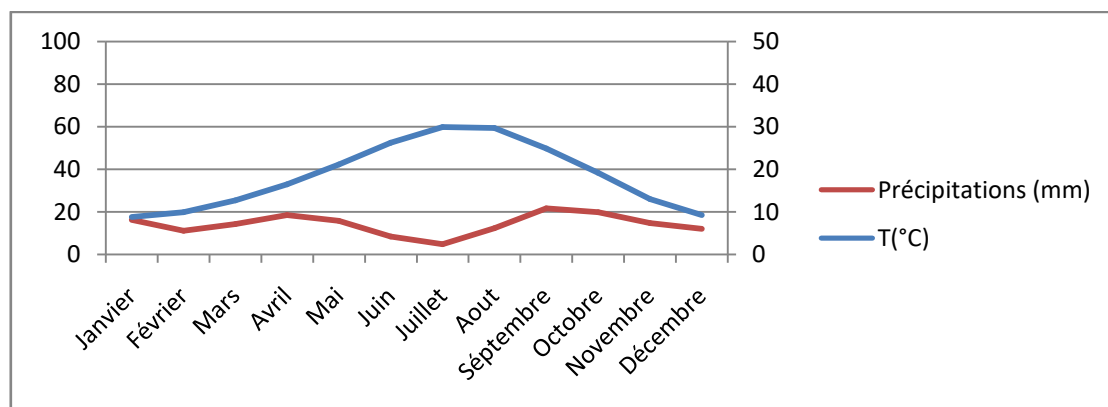


Figure 10. Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen de la région Ben nacer Ben chohra

Chapitre 2

b- Climagramme d'Emberger

Le climagramme d'Emberger permet de connaître l'étage bioclimatique de la région d'étude, il est représenté en abscisses par la moyenne des minima des températures du mois le plus froid et en ordonnées par le quotient pluviothermique Q2 ; mais actuellement on calcule le quotient pluviothermique d'Emberger (Q2) selon la formule modifiée par Stewart (1969) :

$$Q2 = 3,43 \times P/M-m$$

- **Q2** = Quotient pluviothermique d'Emberger.
- **P** = Pluviométrie moyenne annuelle exprimée en mm.
- **M** = Moyenne des températures maxima du mois le plus chaud exprimée en °C.
- **m** = Moyenne des températures minima du mois le plus froid exprimée en °C.

Afin de déterminer l'étage bioclimatique de la région de Ben Nacer Ben Chohra et le situer dans le climagramme d'Emberger, on a calculé le quotient pluviothermique pour cette région :

$$m = -2,19$$

$$M = 41,62$$

$$Q2 = 3,43 \times P/M-m$$

$$Q2 = 3,43 \times 169,45/41,62 + 2,19 = 13,27$$

$$Q2 = 13,27$$

D'après la figure 11, la région de Ben Nacer Ben Chohra se situe dans un étage bioclimatique saharien supérieur à hiver froid.

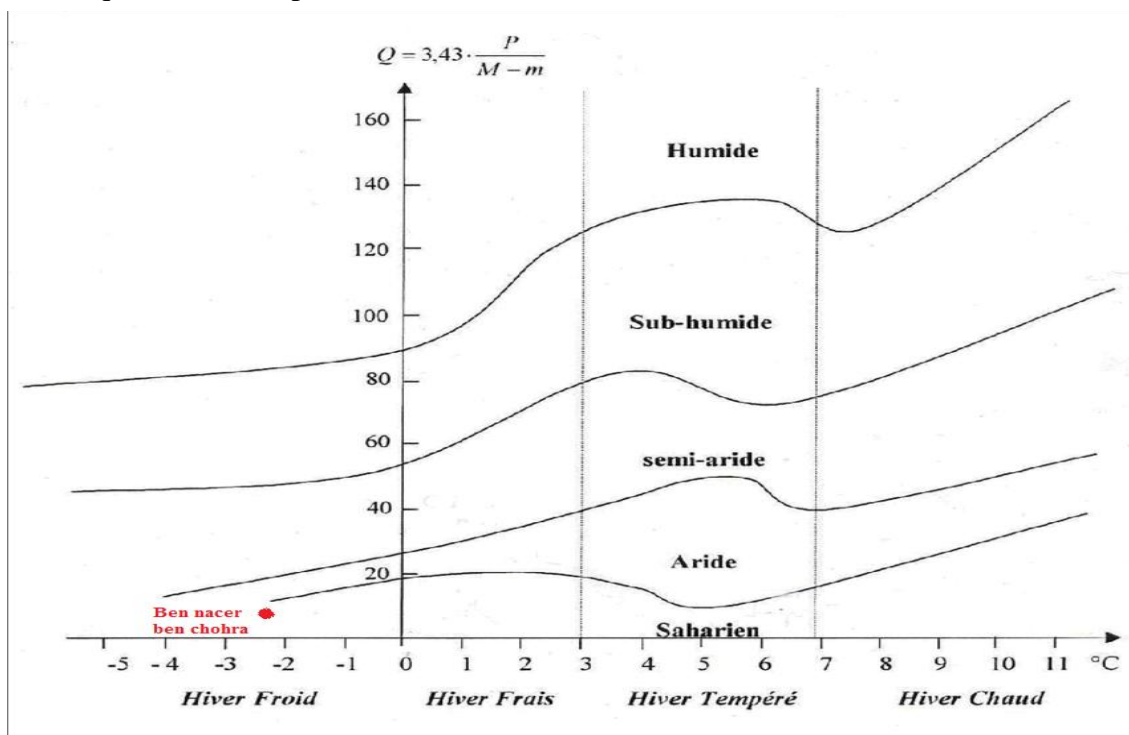


Figure 11. Climagramme d'Emberger de la région de Ben Nacer Ben Chohra

CHAPITRE 3

Matériels et méthode plus Résultats et
discussion

3.1. Objectif du travail

La wilaya de Laghouat est caractérisée par une vocation agro-pastorale et par la pratique d'élevage à grande échelle notamment ovin, bovin, et caprin. Les éleveurs de cette région ont recours aux cultures fourragères pour combler le déficit alimentaire de leur cheptel. Avec la régression des parcours steppiques ces trente dernières années, les éleveurs ont été contraints de chercher des ressources fourragères supplémentaires pour combler le déficit alimentaire de leur cheptel toujours en croissance. C'est la raison pour laquelle, certains éleveurs sont devenus des polyculteurs-éleveurs et cultivent des fourrages (Hadbaoui *et al.*, 2020). La luzerne (*Medicago sativa* L.) est sur la tête des cultures fourragères cultivées dans cette wilaya. À cet effet, pour évaluer la situation actuelle de cette culture, nous avons mené une étude consistant à caractériser le niveau des moyens déployés par les exploitations agricoles, ainsi que leur degré de maîtrise de la conduite culturale de cette culture. Cette étude nous permettra, par la suite, de ressortir les insuffisances qui font face au développement de cette culture fourragère.

3.2. Méthode de travail et technique d'échantillonnage

Le recours à des enquêtes auprès des agriculteurs est une action primordiale dans toute approche visant à étudier un milieu donné du monde rural. Pour cela, on a mené des enquêtes auprès des exploitations agricoles des régions d'étude concernées pour atteindre l'objectif de ce travail.

L'outil de cette enquête est un questionnaire formulé et conçu d'une manière à ce que l'interviewé puisse se prononcer sur les moyens actuels qu'il déploie au profit de la culture de la luzerne ainsi que sa façon de conduire cette culture. Ainsi, l'échantillon enquêté a regroupé 45 exploitations agricoles réparties selon les trois régions étudiées de la façon suivante : Laghouat : 15 exploitations ; Ben Nacer Ben Chohra : 15 exploitations ; Al Assafia : 15 exploitations.

Pour faciliter la collecte des informations, nous avons choisie trois régions les plus proches à nous. Les exploitations agricoles enquêtées ont été aléatoirement choisies et doivent disposer une culture de la luzerne dans leur système de production actuel.

Finalement, la personne à interroger doit être, autant que possible, le chef de l'exploitation, donc c'est celui qui s'occupe de la gestion et surtout de la prise de décisions de son exploitation.

3.3. Résultats et discussion

3.3.1. Informations globales sur les exploitations agricoles enquêtées

La clarification de la nature juridique des exploitations agricoles en Algérie est une opération fondamentale au bon fonctionnement des projets de développement agricole. De ce

Chapitre 3

fait, selon la figure 12, la majorité des exploitations agricoles enquêtées dans les trois régions d'étude ont un statut juridique de type privé personnel. Par conséquent, ces exploitations sont dotées d'un acte de propriété leur permettant l'obtention de subventions et de crédits bancaires alloués par l'État. Par contre, les exploitations agricoles de type "arch" sont des terres collectives c'est-à-dire des terres des tribus dont le statut juridique, selon Benmoussa (2013), n'est pas clair jusqu'à présent, elles sont dépourvues d'un acte de propriété, ce qui entrave énormément la participation de l'État à leur financement.

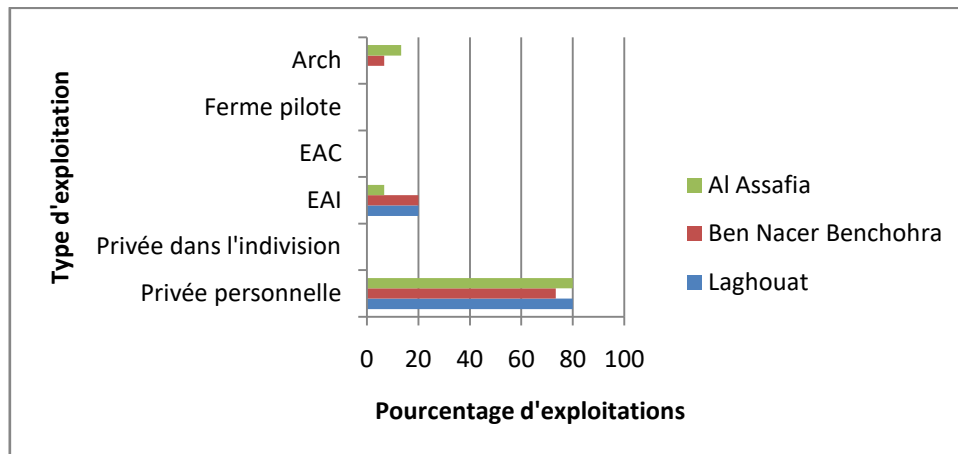


Figure 12. Statut juridique des exploitations agricoles enquêtées

Il est à signaler aussi, qu'au niveau des trois régions d'étude, les terres des exploitations enquêtées ont majoritairement une superficie suffisante (Figure 13) et se localisent sur des terrains plats (Figure 14), ce qui facilite la mécanisation. Cette situation favorise la productivité de la terre et du travail qui devrait être basée sur des cultures mécanisées (Jouve, 2001 ; Latruffe et Piet, 2014).

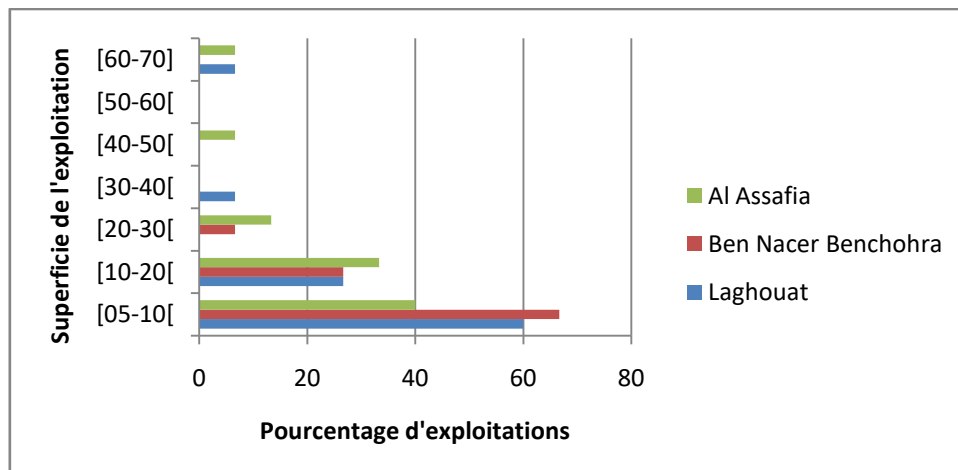


Figure 13. Superficie des exploitations agricoles enquêtées

Chapitre 3

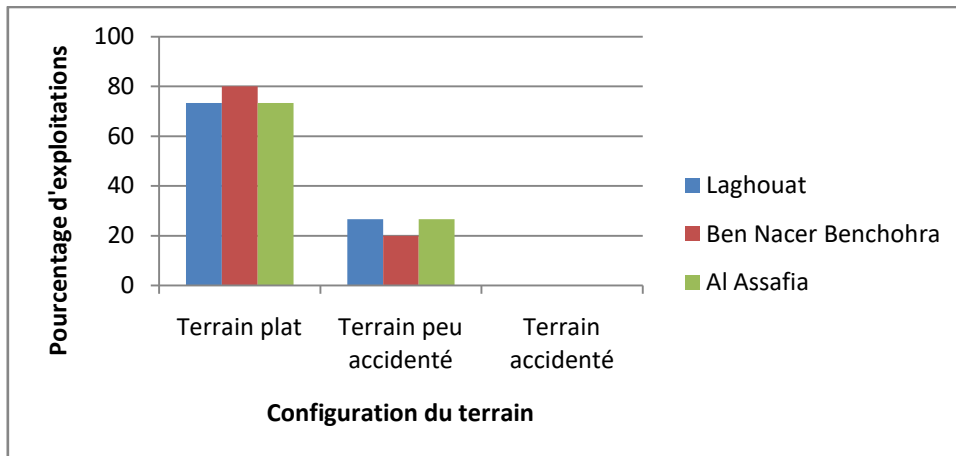


Figure 14. Configuration du terrain des exploitations agricoles enquêtées

Nous remarquons également que la totalité des exploitations enquêtées ont confirmé qu'il existe annuellement une période des gelées dans les trois régions d'étude (Figure 15). Cette période des gelées s'installe, selon la majorité des exploitations enquêtées, du mois de novembre jusqu'au mois de février; et elle peut s'étaler, selon l'avis de quelques exploitations, jusqu'au mois de mars (Figure 16). Cette période assez longue des gelées va ralentir le développement et la croissance de la luzerne et peut même l'endommager ce qui va se répercuter sur sa productivité et sa rendement (Fréchette *et al.*, 2021)

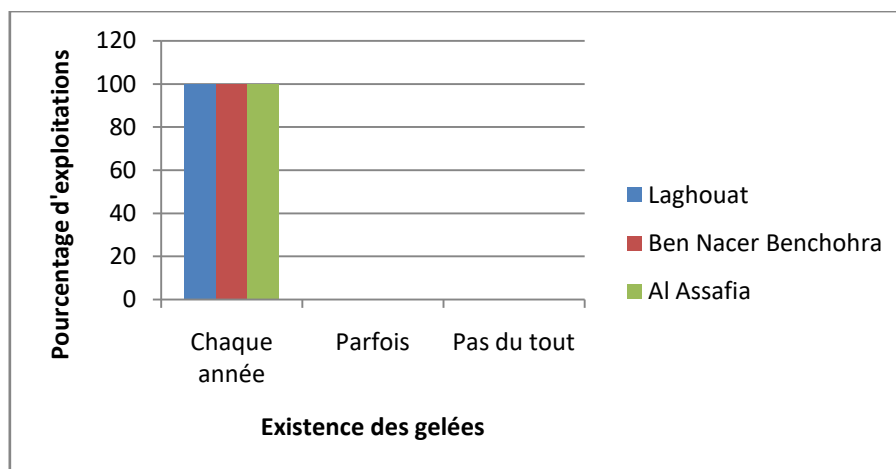


Figure 15. Existence des gelées dans les régions d'étude

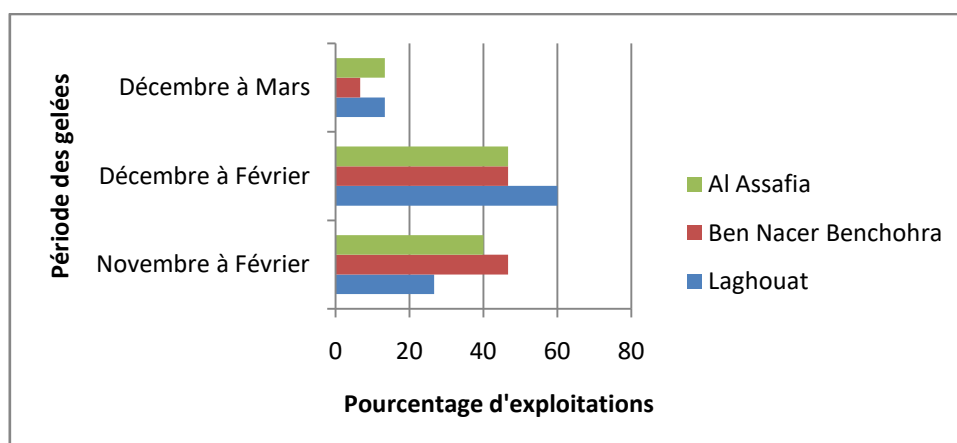


Figure 16. Période des gelées durant l'année selon l'avis des exploitations enquêtées

3.3.2. Superficie et moyens déployés pour la culture de la luzerne

Nous remarquons, selon la figure 17, que la superficie de la luzerne consacrée par la majorité des exploitations enquêtées ne dépasse pas les 10 ha. En outre, au sein d'une même région d'étude, l'âge de la luzernière diffère d'une exploitation à une autre ; il est compris, généralement, entre 1 an et 3 ans dans la région d'Al Assafia, et entre 3 ans et 5 ans dans les régions de Laghouat et Ben Nacer Benchohra (Figure 18). Il est à signaler également que la récolte de luzerne est destinée en grande partie à l'alimentation des bovins et ce dans les régions de Ben Nacer Benchohra et d'Al Assafia ; alors que dans la région de Laghouat, elle est destinée à l'alimentation des ovins ainsi que des bovins (Figure 19).

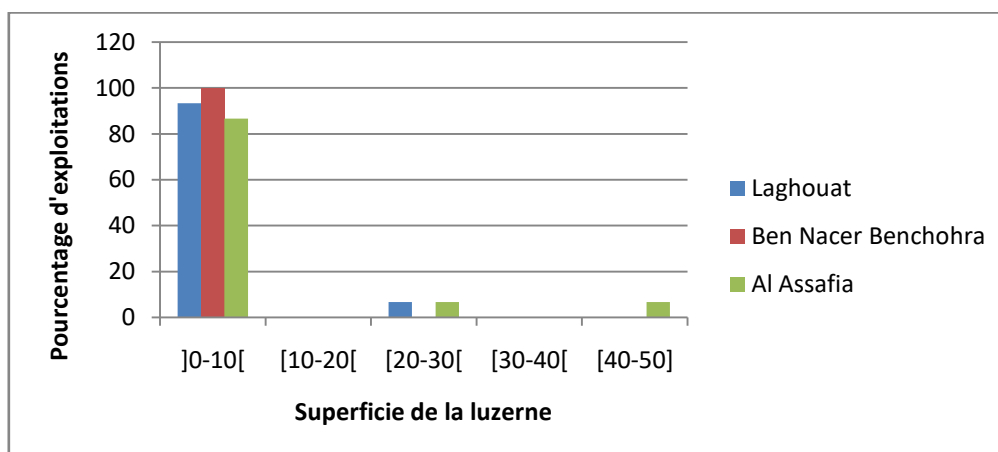


Figure 17. Superficie de la luzerne dans chaque exploitation enquêtée

Chapitre 3

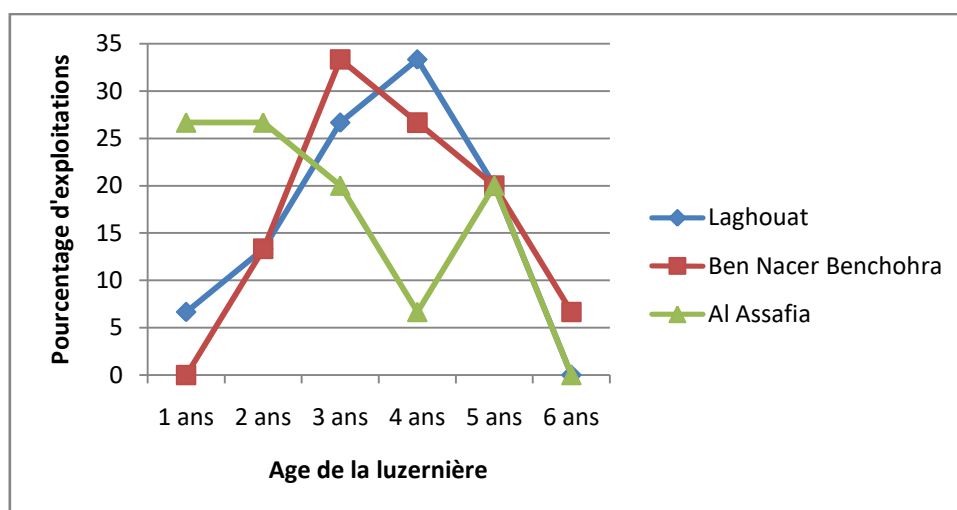


Figure 18. L'âge de la luzerne dans chaque exploitation enquêtée

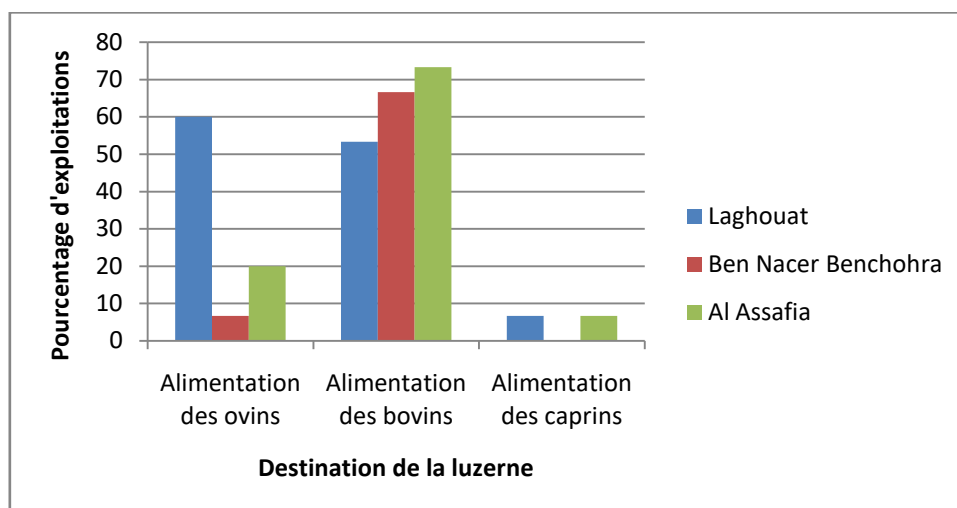


Figure 19. Destination de la culture de la luzerne dans les régions d'étude

Selon la figure 20, les sources d'irrigation sont représentées presque uniquement par des forages. Apparemment, la faible quantité d'eau pluviale qui se précipite annuellement dans ces régions à climat aride a obligé les exploitations de chercher d'autres sources d'irrigations notamment les quantités remarquables d'eaux souterraines qui sont assez faciles à être mobilisées par des forages. L'irrigation permet, selon Huang *et al.* (2006) ; Angeliaume (2011) et Mihailović *et al.* (2014), de diversifier les cultures, améliorer la productivité des exploitations et faciliter la stabilisation des productions. Elle permet aussi d'atténuer les aléas des variations climatiques (FAO, 2004 ; Selmi *et al.*, 2005).

Chapitre 3

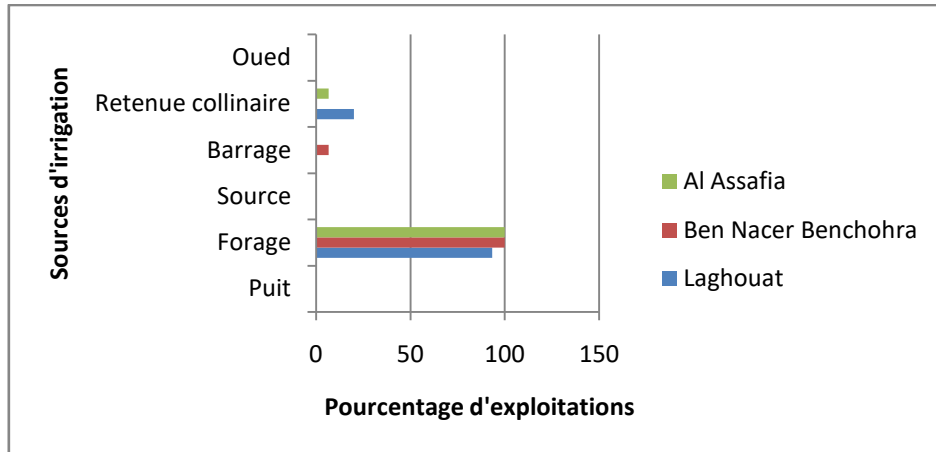


Figure 20. Les sources d'irrigation dans les régions d'étude

En ce qui concerne les équipements agricoles, mis à part ceux d'irrigation qui sont possédés par la totalité des exploitations (Figure 21), le niveau de dotation en autres types d'équipements reste malheureusement moyen à insuffisant tout dépend de la région d'étude (Figures 22, 23, 24, 25, 26, 27 et 28). Généralement, le niveau de dotation en équipements agricoles par ordre décroissant selon la région d'étude : Ben Nacer Benchohra > Al Assafia > Laghouat. Malheureusement, l'insuffisance voir l'absence de certains types de matériels ont obligé une grande partie des exploitations enquêtées de recourir à leur location. La mécanisation, selon Adekunle et Oluwatosin (2015), a le potentiel d'accroître la production, d'améliorer le timing des opérations, d'élargir l'application d'énergie à l'amélioration du traitement des cultures et de l'irrigation, de compenser les pénuries de main-d'œuvre et d'alléger la pénibilité du labour.

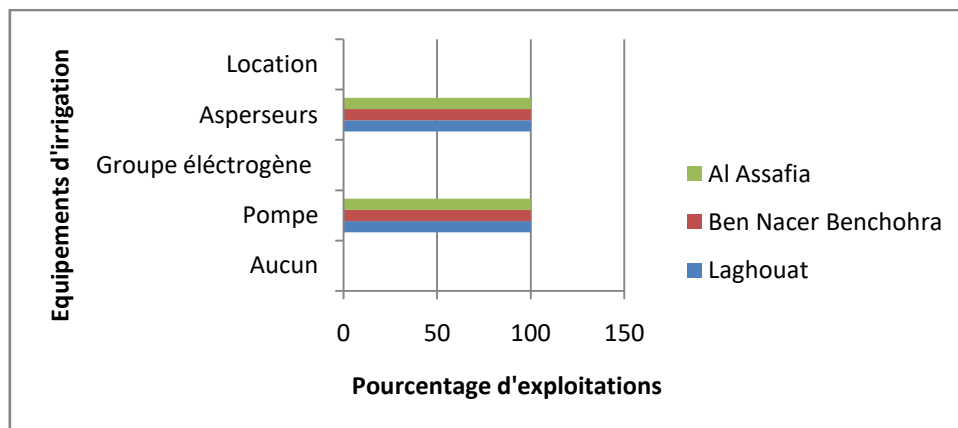


Figure 21. Niveau de dotation en équipements d'irrigation

Chapitre 3

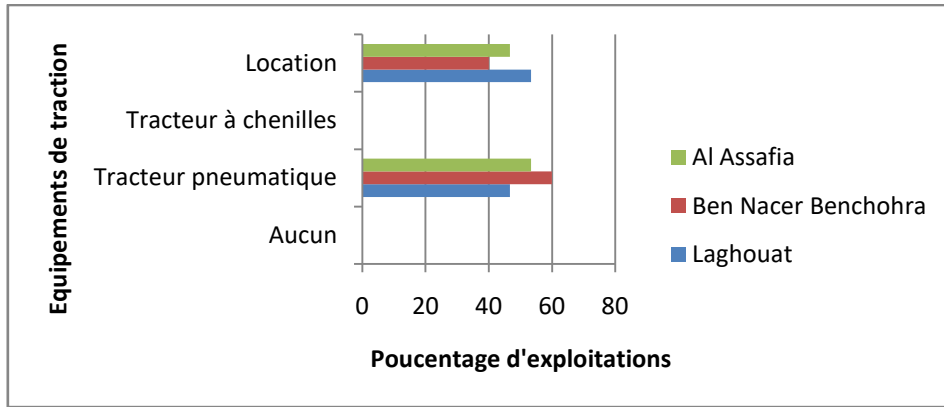


Figure 22. Niveau de dotation en équipements de traction

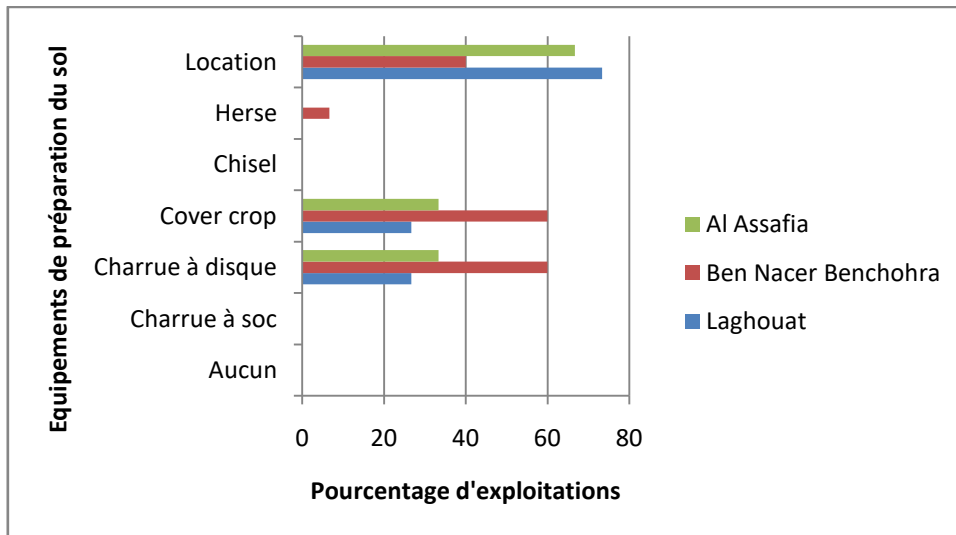


Figure 23. Niveau de dotation en équipements de préparation du sol

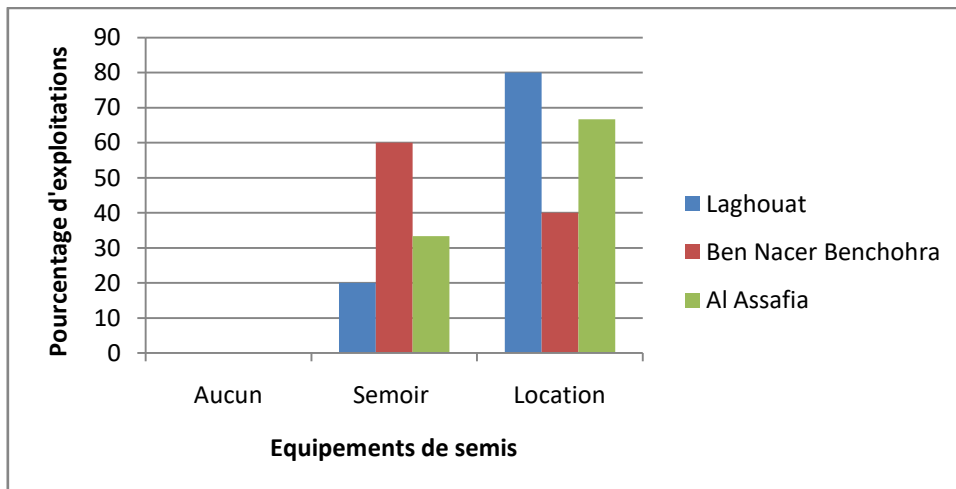


Figure 24. Niveau de dotation en équipements de semis

Chapitre 3

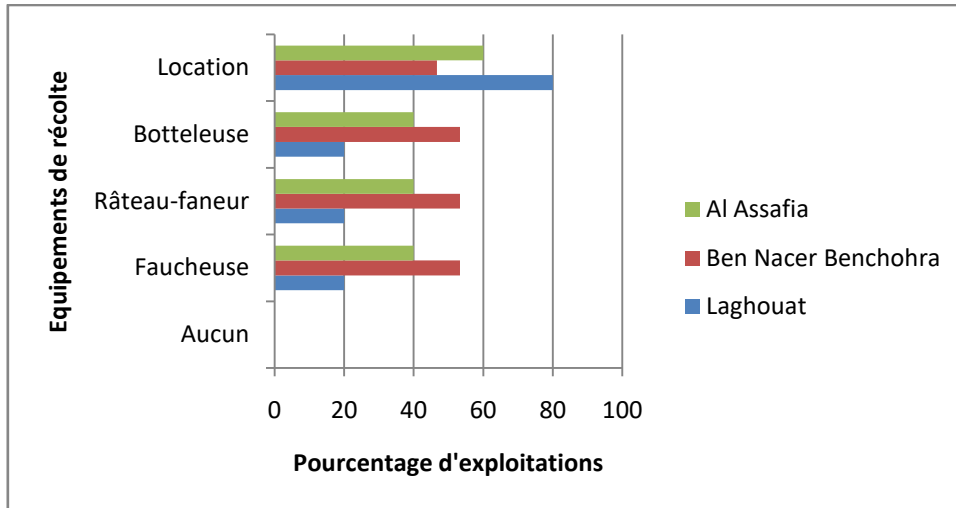


Figure 25. Niveau de dotation en équipements de récolte

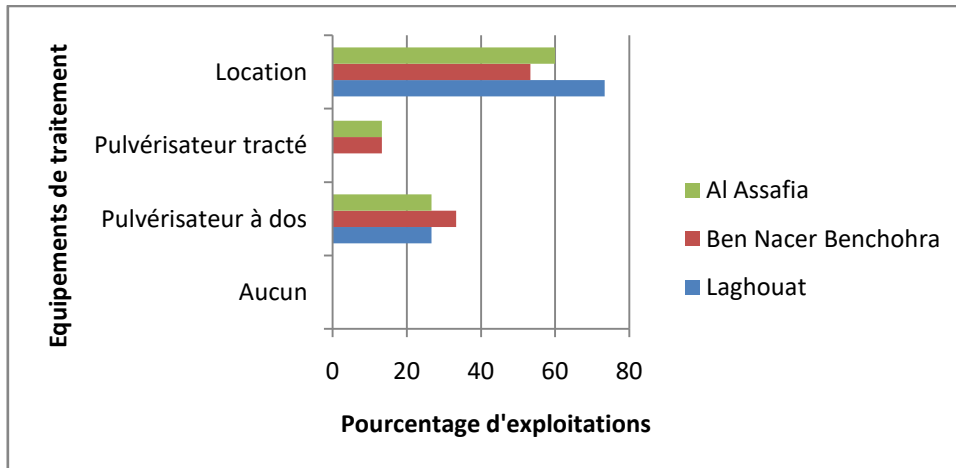


Figure 26. Niveau de dotation en équipements de traitement

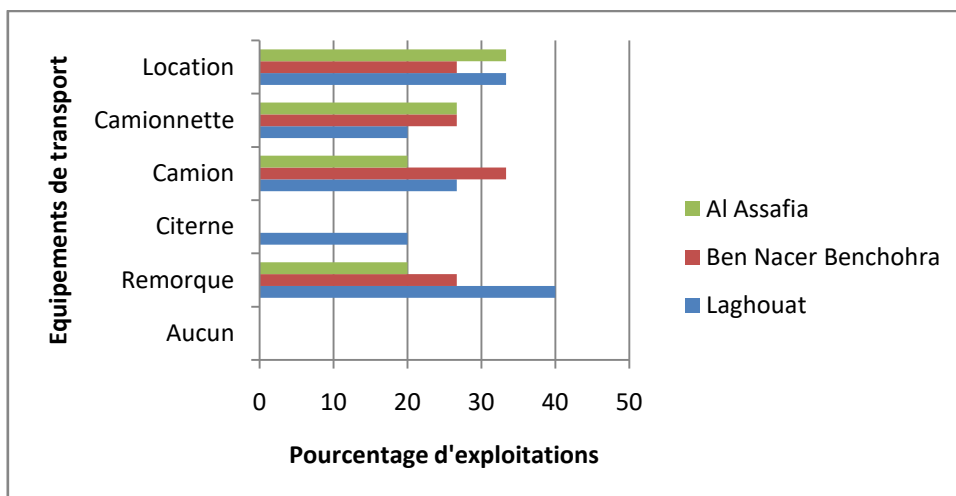


Figure 27. Niveau de dotation en équipements de transport

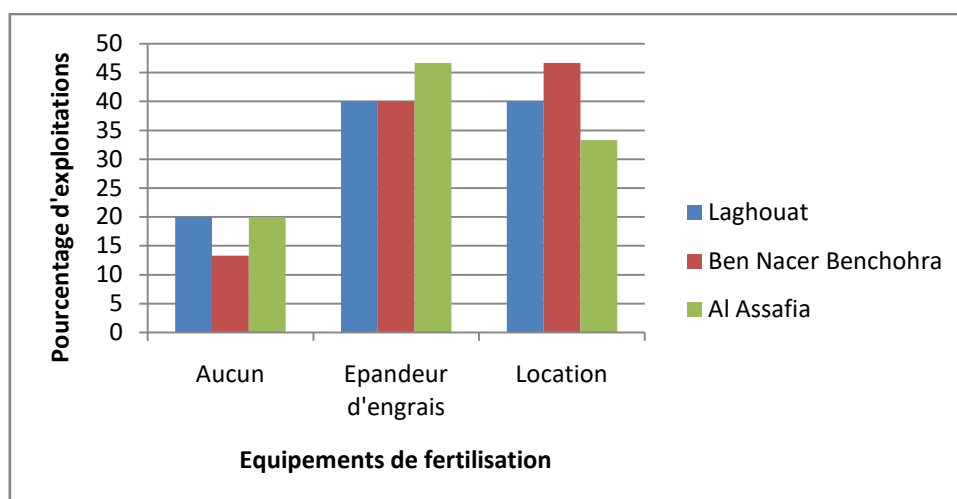


Figure 28. Niveau de dotation en équipements de fertilisation

3.3.3. Gestion de l'itinéraire technique de la culture de la luzerne

Certaines exploitations enquêtées ont affirmé qu'elles ont implanté déjà une luzernière sur la même parcelle de celle existant actuellement (Figure 29). Ce qui est déconseillé techniquement, c'est que la majorité de ces exploitations ont déjà implanté sur la même parcelle une luzernière il y a 1 an à 3 ans avant celle actuelle (Figure 30). En fait, la luzerne nécessite un délai de retour de 5 à 7 ans car elle produit des composés chimiques toxiques pour sa propre espèce. Il vaut donc mieux éviter de la ressemer (Chambre Régionale d'Agriculture de Bourgogne, 2014 ; Maury, 2015).

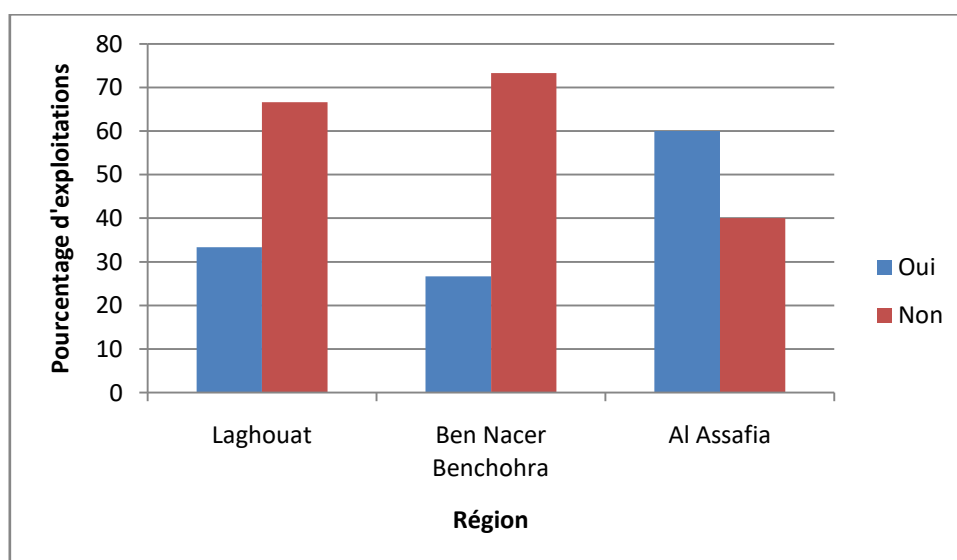


Figure 29. Existence d'une luzernière sur la même parcelle avant celle actuelle

Chapitre 3

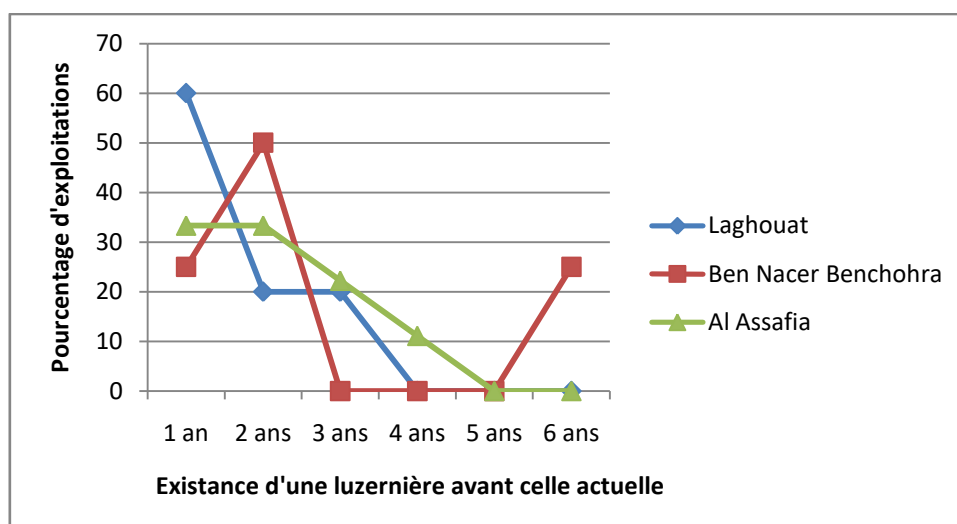


Figure 30. Délai d'existence d'une luzernière avant celle actuelle

Les figures 31 et 32, mettent en évidence le précédent culturel de la luzerne ainsi que la culture que souhaitent les exploitations enquêtées implanter après elle. D'une manière générale, une bonne partie des exploitations agricoles dans les trois régions d'étude ne respectent pas la rotation culturale recommandée. En fait, une rotation culturale réussie doit alterner une culture salissante avec une culture nettoyante. Dans notre cas, la luzerne (ou Légumineuse en général) doit être suivie par une céréale.

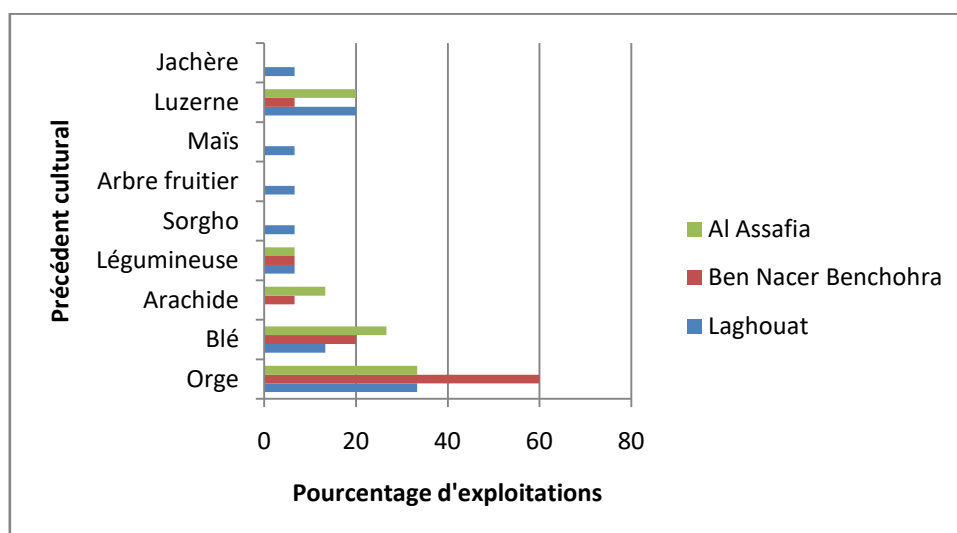


Figure 31. Précédent culturel de la luzerne dans les trois régions d'étude

Chapitre 3

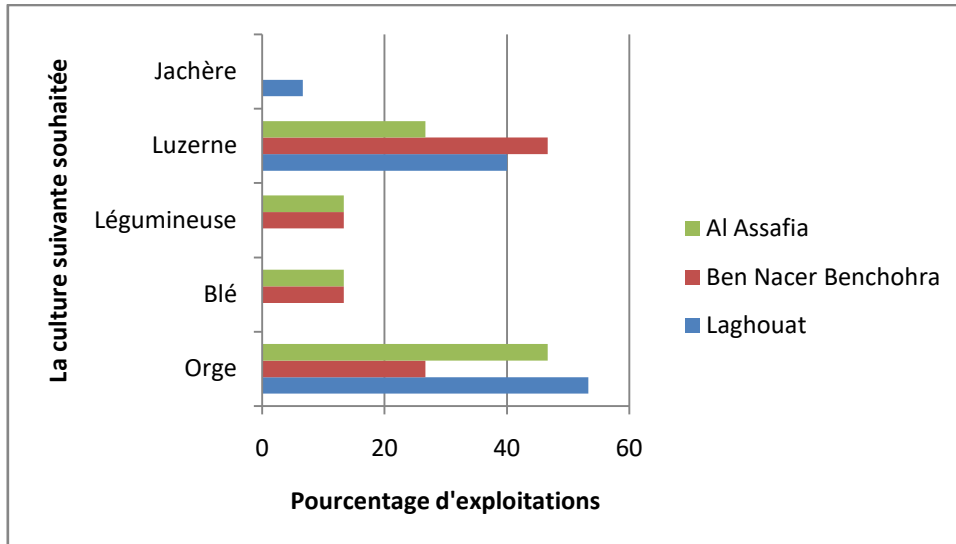


Figure 32. La culture souhaitée implantée après la luzerne dans les trois régions d'étude

La préparation du sol est particulièrement importante. Le succès d'une culture de luzerne dépend de son installation. Du fait de la petite taille de ses graines (400 à 500 graines/g), la luzerne requiert un lit de semences très émiété, sur un sol bien rappuyé et sans discontinuité en profondeur (Serraoui, 2022). Or, selon la figure 33, les opérations qui assurent un lit de semences fin sont insuffisantes (hersage) voire absentes (roulage) dans les trois régions d'étude. Ces opérations sont fondamentales pour assurer un bon contact entre la graine et les particules du sol et favoriser ainsi la remontée capillaire nécessaire à la croissance racinaire.

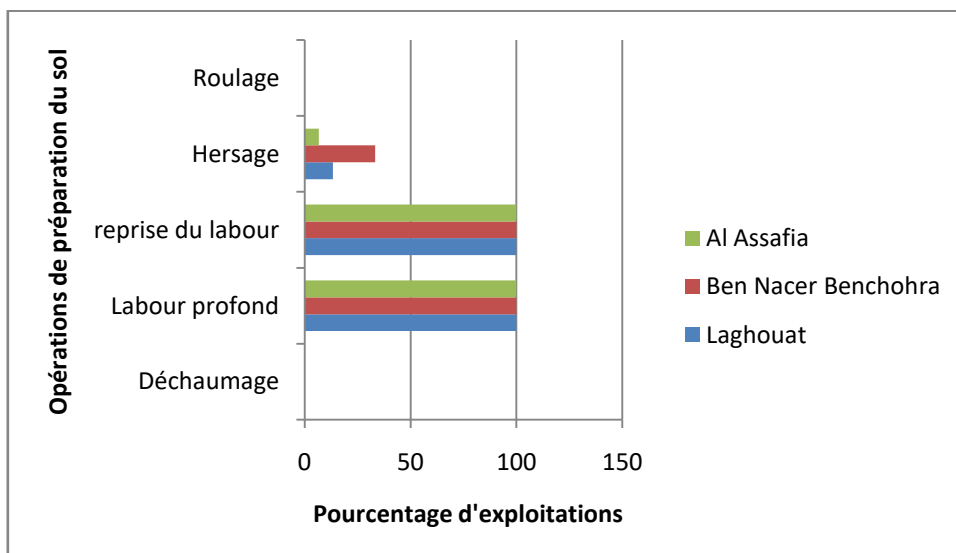


Figure 33. Les opérations de préparation du sol pour implanter la luzerne

Chapitre 3

L'épandage des engrais de fond est recommandé avant ou bien au cours de l'implantation de la luzerne. Le phosphore surtout est indispensable au début pour favoriser l'enracinement. Selon la figure 34, plus de la moitié des exploitations enquêtées ne font pas cette opération, mais apparemment la majorité des exploitations rattrape ce manque par l'épandage du fumier (Figure 35) qui peut donner aux jeunes plantules de la luzerne les éléments fertilisants nécessaires à leur bon démarrage.

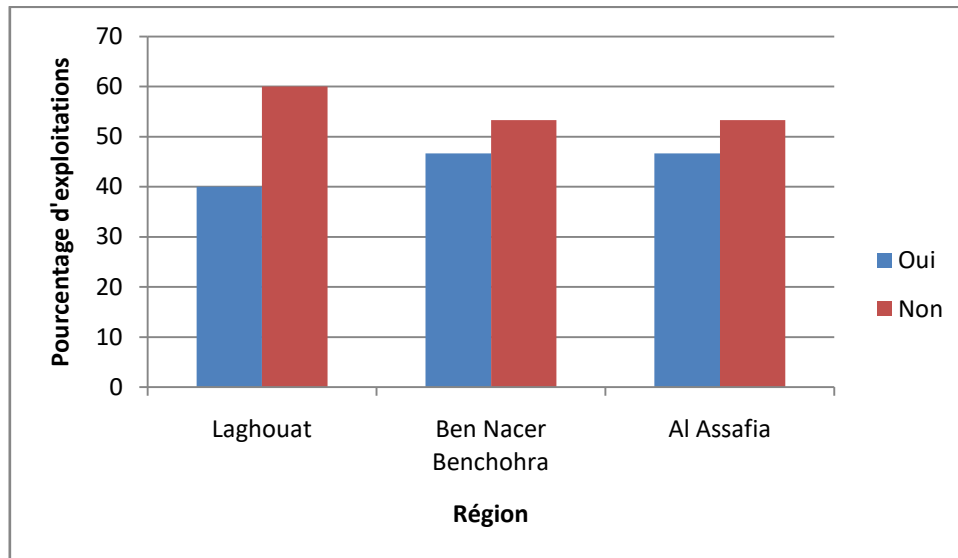


Figure 34. Epandage des engrais de fond avant l'implantation de la luzerne

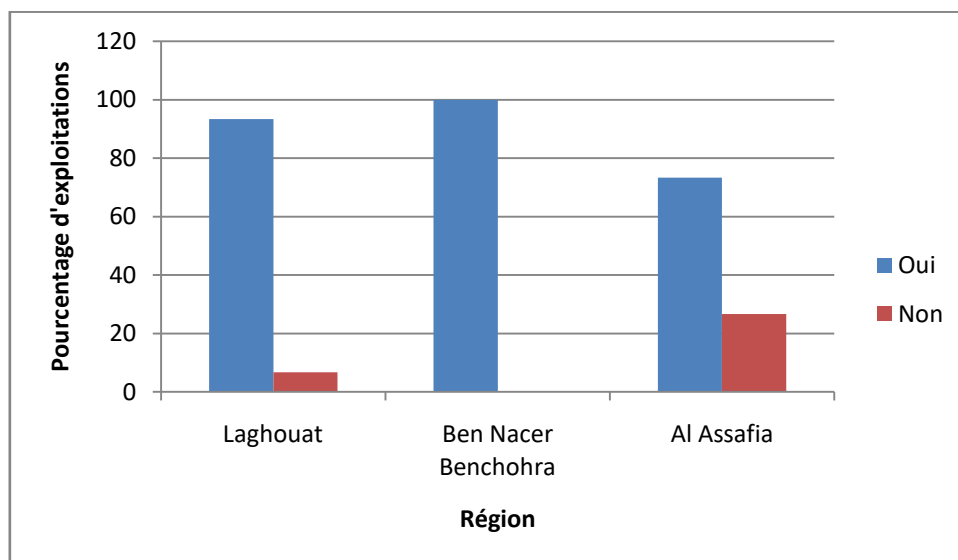


Figure 35. Epandage du fumier avant l'implantation de la luzerne

Les semences de la luzerne sont certifiées et traitées d'après la majorité des exploitations enquêtées (Figure 36), elles sont également semées mécaniquement à l'aide du semoir à l'exception de quelques exploitations qui restent malheureusement faire cette

Chapitre 3

opération manuellement (Figure 37). Le semoir permet de semer les graines en lignes régulièrement espacées, à une profondeur réglable et avec une certaine densité, réglée par des organes de distribution ; il permet en effet d'augmenter considérablement les rendements, c'est ce qui ne le permet pas le semis à la volée qui expose généralement les semences au risque d'une mauvaise germination.

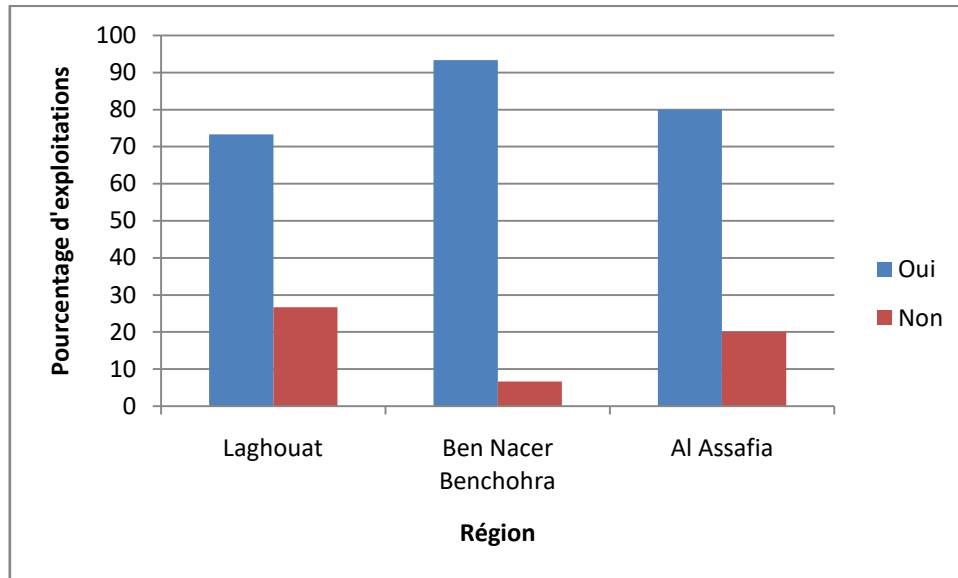


Figure 36. Les semences certifiées et traitées de la luzerne

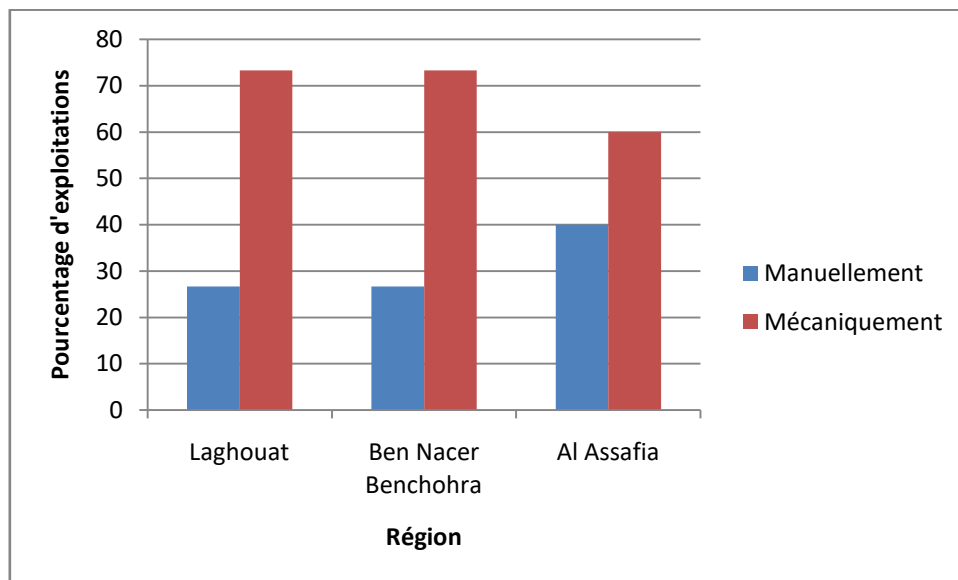


Figure 37. Mode de semis de la luzerne

Quant à la date de semis, la majorité des exploitations dans les trois régions d'étude implantent la luzerne entre le mois du février et le mois d'avril (Figure 38) ; cette période coïncide parfaitement au départ des gelées dans ces régions d'étude qui s'étalent du mois de

Chapitre 3

novembre jusqu'au mois de février (revoir figure 16). Dans sa première année, le froid hivernal constitue le principal facteur limitant de la luzerne, c'est-à-dire de simples gelées peuvent la détruire. Au contraire, lorsqu'elle est solidement implantée au cours des années suivantes, la luzerne acquiert une grande résistance aux basses températures (elle supporte sans inconvénients des froids de -10°C).

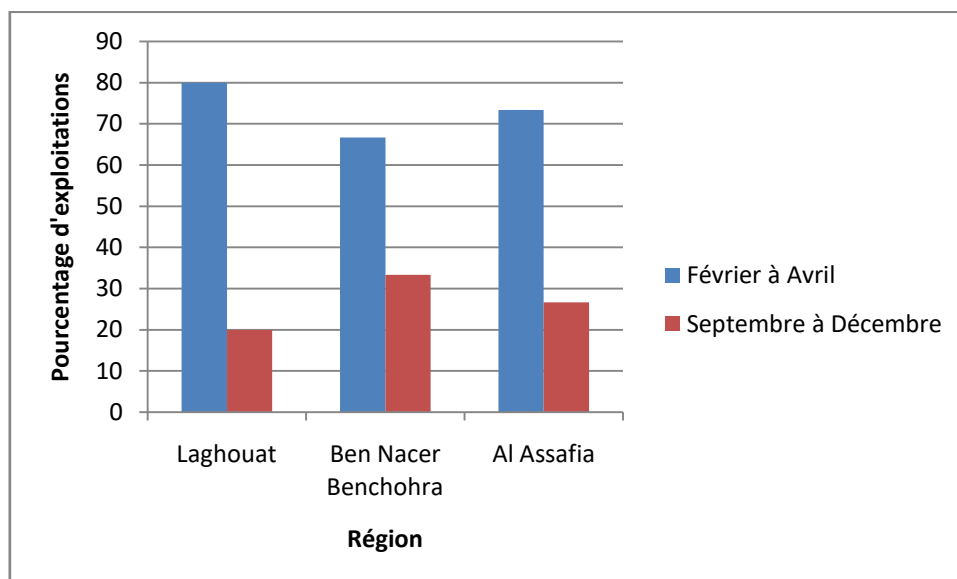


Figure 38. Date de semis de la luzerne

La plupart des références ayant étudié la culture de la luzerne recommandent une dose de semis idéale entre 20 et 30 kg/ha et une profondeur de semis entre 1 et 2 cm (Chambre régionale d'agriculture de Bourgogne, 2014 ; Chambre d'agriculture des Landes, 2020 ; Serraoui, 2022). Malheureusement, la majorité des exploitations enquêtées ne respectent pas ces normes : elles envisagent une dose de semis supérieure à 30 kg/ha, et une profondeur de semis au-delà de 3 cm (Figures 39 et 40). Un semis dense de luzerne engendre des tiges fines et provoque un risque de verse élevé. De même, semer trop profondément cela peut entraîner une levée inégale et une implantation réduite du peuplement, la graine va avoir du mal à faire sortir ses plantules hors de terre, elle va s'épuiser et les plantules risquent de pourrir avant d'atteindre la surface.

Chapitre 3

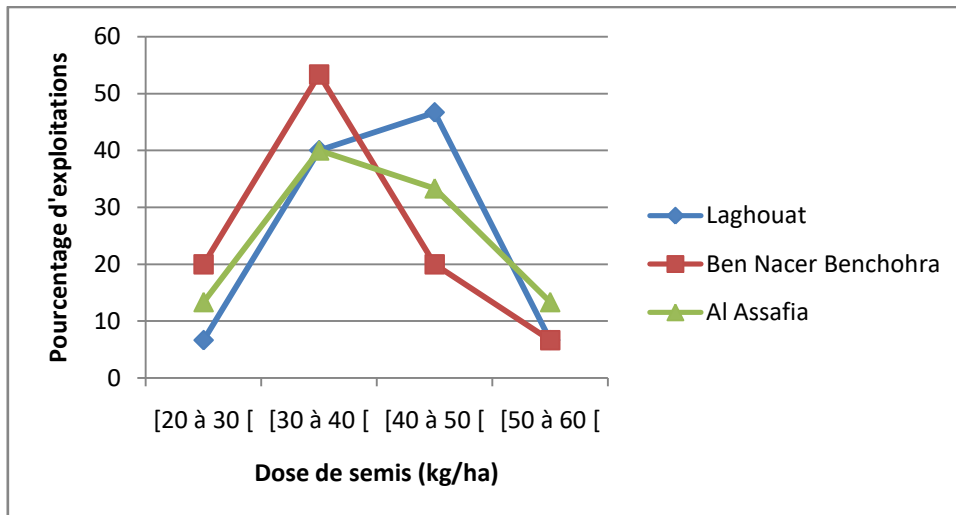


Figure 39. Dose de semis de la luzerne

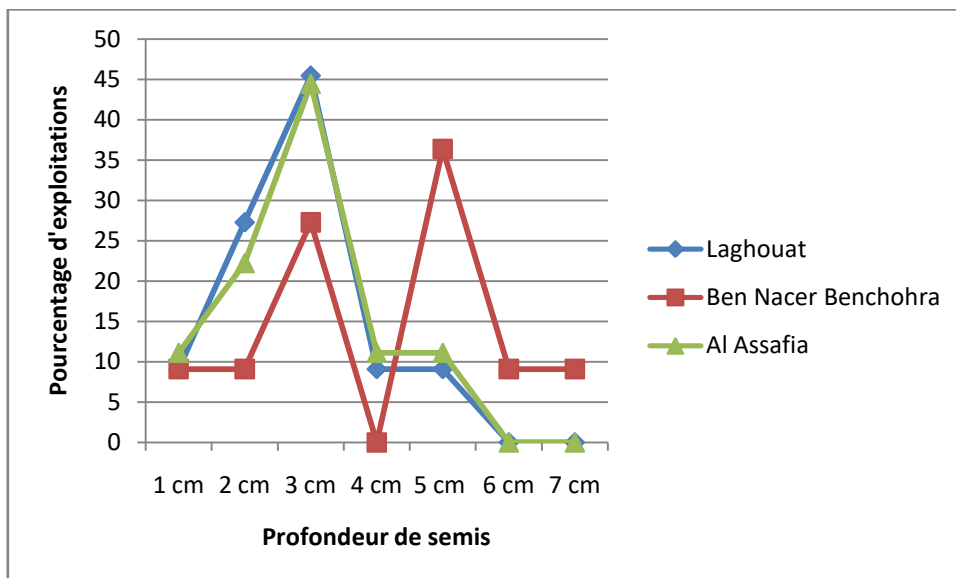


Figure 40. Profondeur de semis de la luzerne

Selon la figure 41, le mode d'irrigation le plus utilisé sur la luzerne est celui de l'aspersion ; il paraît le mode d'irrigation le plus adapté à ce type de culture. En outre, quoique l'importance du système racinaire de la luzerne la rend particulièrement résistante à la sécheresse, néanmoins pour obtenir une production la plus élevée, cette légumineuse doit être copieusement irriguée tout au long de la saison de croissance. Elle nécessite une quantité d'eau comprise entre 13000 et 14000 m³ par hectare dans les environnements subissant une sécheresse. En effet, l'irrigation de la luzerne dans les régions d'étude paraît satisfaisante vu que la majorité des exploitations procèdent à une irrigation chaque 2 à 4 jours (Figure 42).

Chapitre 3

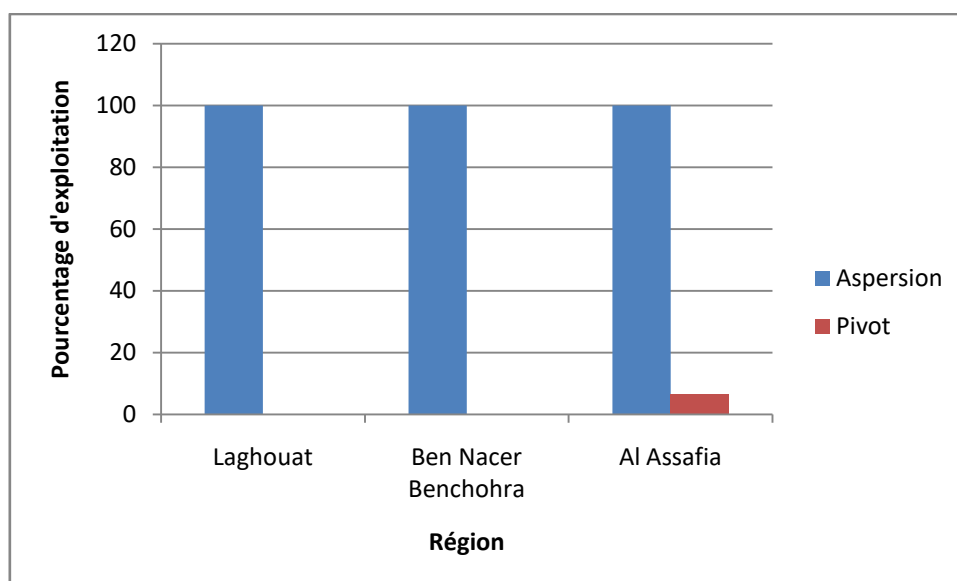


Figure 41. Modes d'irrigation de la luzerne dans les régions d'étude

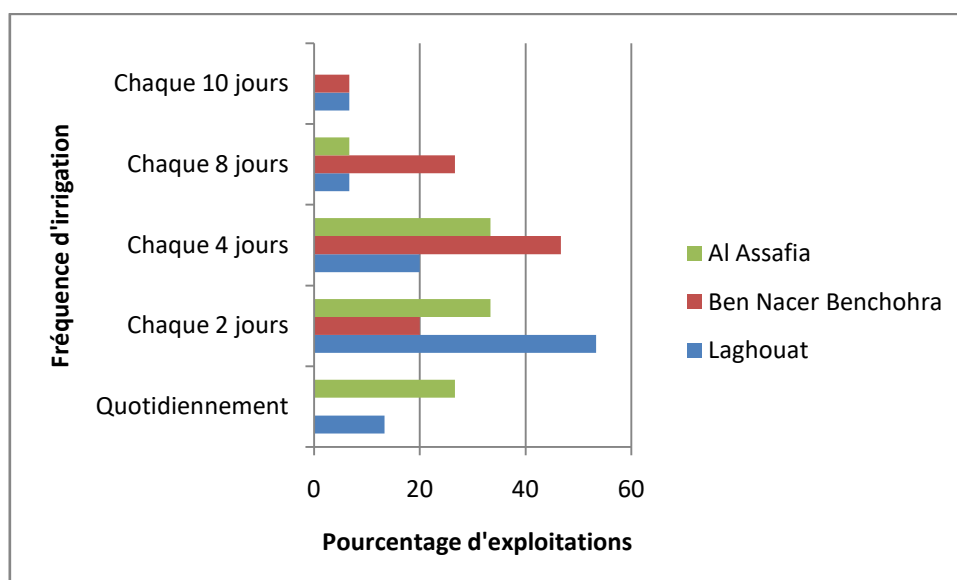


Figure 42. Fréquence d'irrigation de la luzerne dans les régions d'étude

Contrairement aux traitements chimiques contre les maladies et ravageurs (Figure 43), la plupart des exploitations ne donnent pas une grande importance au désherbage chimique de la luzerne (Figure 44). En général, la luzerne est une plante rustique qui nécessite pratiquement peu de traitements phytosanitaires. Les maladies et ravageurs sont principalement gérés par de bonnes pratiques agronomiques : les rotations longues, le travail du sol dans de bonnes conditions La sélection variétale a permis d'améliorer la tolérance des plantes à certains parasites tels que les nématodes. Les coupes régulières (tous les 40 à 50 jours) réduisent significativement les populations de ravageurs comme le négril. La luzerne

Chapitre 3

est très sensible à la concurrence des adventices au stade plantule. Un désherbage à la levée permettra à la plantule de s'implanter correctement. En culture installée, un désherbage sera nécessaire chaque hiver au cours du repos végétatif.

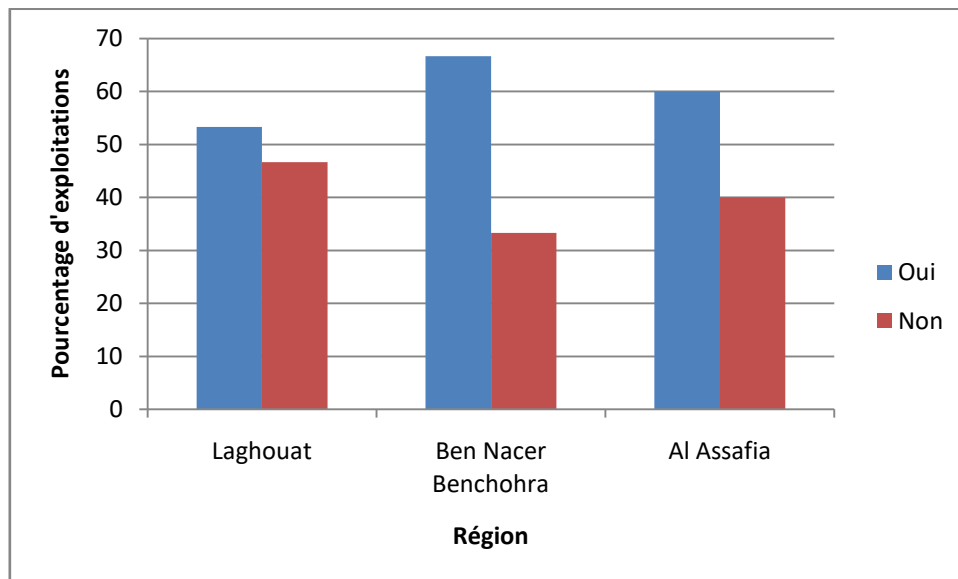


Figure 43. Traitements chimiques contre les maladies et ravageurs

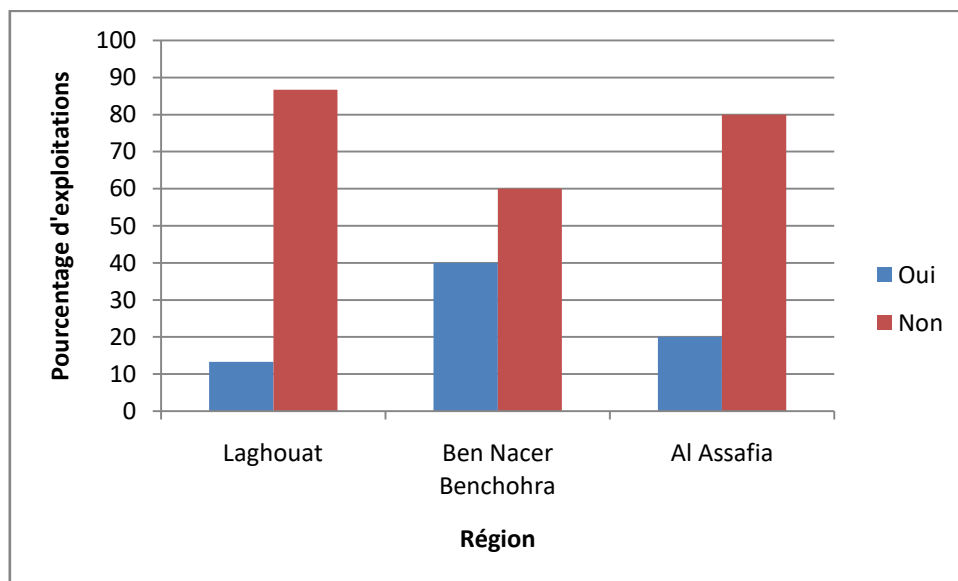


Figure 44. Désherbage chimique contre les adventices

En ce qui concerne la fertilisation azoté de la luzerne, la majorité des exploitations enquêtées ne donnent pas une importance à cette opération (Figure 45). Effectivement, comme pour toute légumineuse, aucune fertilisation azotée n'est nécessaire, grâce à la fixation symbiotique de l'azote de l'air par les *Rhizobium meliloti* contenus dans les nodosités présentes sur les racines. Cependant, sa fertilisation est principalement axée sur le phosphore et le potassium, ce qui n'est pas malheureusement fait par la plupart des exploitations des

Chapitre 3

régions d'étude (Figure 46). La luzerne a besoin d'une forte bio-disponibilité en phosphore pour atteindre son potentiel de rendement. Le phosphore est aussi très important pour le développement racinaire et la pérennité de la culture. De ce fait, la luzerne est une espèce hautement dépendante du phosphore. Le potassium est également l'élément le plus important pour la culture de la luzerne. Une fertilisation équilibrée en potassium améliore la productivité et la pérennité de la luzerne. Elle permet aussi un meilleur stockage des sucres dans les tissus, ce qui renforce la tolérance des plantes face aux maladies, au froid et aux différents stress.

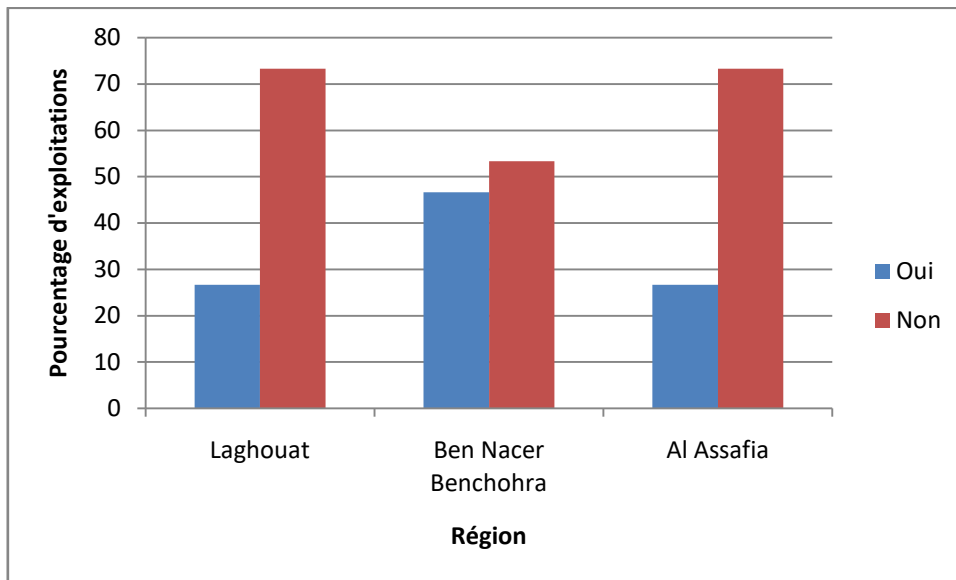


Figure 45. Fertilisation azotée en couverture sur la luzerne

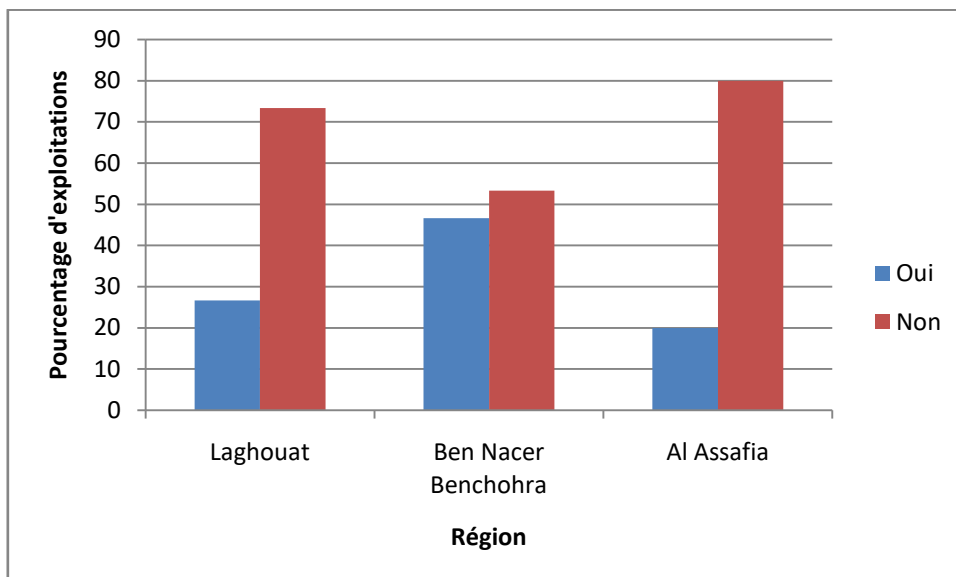


Figure 46. Fertilisation phospho-potassique en couverture sur la luzerne

Chapitre 3

Selon la figure 47, presque la totalité des exploitations enquêtées récoltent la luzerne sous forme de foin. Heureusement peu pratiqué, le pâturage est à déconseiller comme mode d'exploitation ; le troupeau tasse en effet le sol et endommage la plante. Quant à l'ensilage, c'est un mode de récolte pratiquement inexistant dans les régions d'étude quoiqu'il se considère comme la méthode de conservation du fourrage la plus garantie par rapport au foin en termes de rendement et qualité nutritive ; il semble que l'ensilage est un mode de récolte et de conservation très délicat à réaliser par les exploitations des régions d'étude.

Suite à cette situation, nous allons focaliser la suite de notre analyse uniquement sur le mode de récolte de la luzerne sous forme foin.

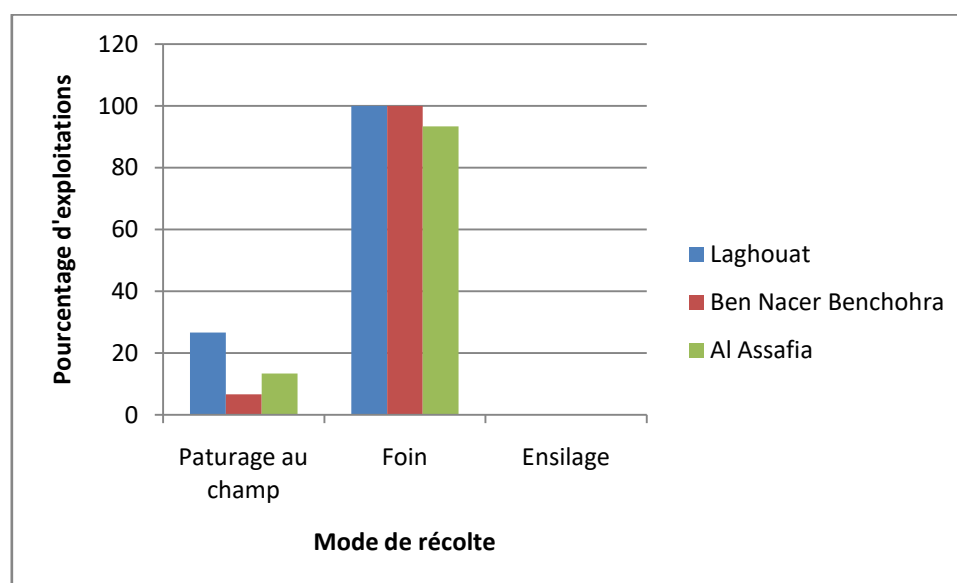


Figure 47. Modes de récolte pratiqués par les exploitations enquêtées

En moyenne, le nombre de coupes de foin par année est de 7 coupes dans les trois régions d'étude (Figure 48), ce qui correspond à un nombre satisfaisant de coupes. En général, la première coupe se situe entre le mois d'avril et surtout le mois de mai (Figure 49), tandis que la dernière coupe se situe notamment entre le mois d'octobre et le mois de novembre (Figure 50), ce qui est déconseillé techniquement. En fait, vu que la période des gelées commence au mois de novembre dans ces régions d'étude, la dernière coupe pour cela doit être réalisée impérativement à la fin du mois de septembre. La dernière coupe de l'année est réalisée au minimum 3 à 4 semaines avant les premières gelées pour permettre à la luzerne d'être à un stade suffisamment avancé pour affronter l'hiver et assurer un bon redémarrage au printemps suivant.

Le nombre de semaines entre chaque coupe est largement respecté par les exploitations enquêtées (Figure 51). Effectivement, il faut respecter une fréquence de 3 à 4 semaines pour permettre à la luzerne de se régénérer entre chaque coupe et préserver la pérennité de la culture.

Chapitre 3

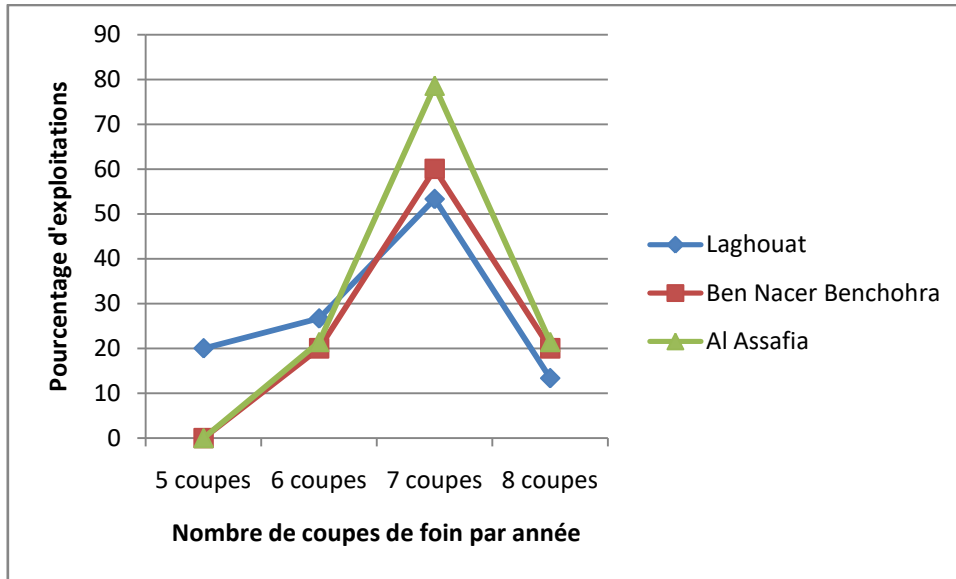


Figure 48. Nombre de coupes de foin par année

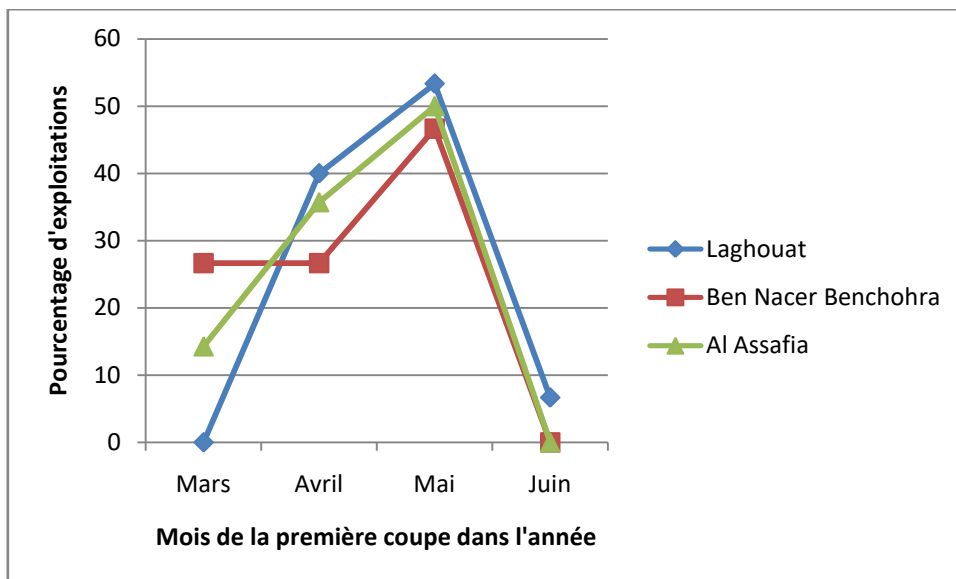


Figure 49. Le mois de la première coupe dans l'année

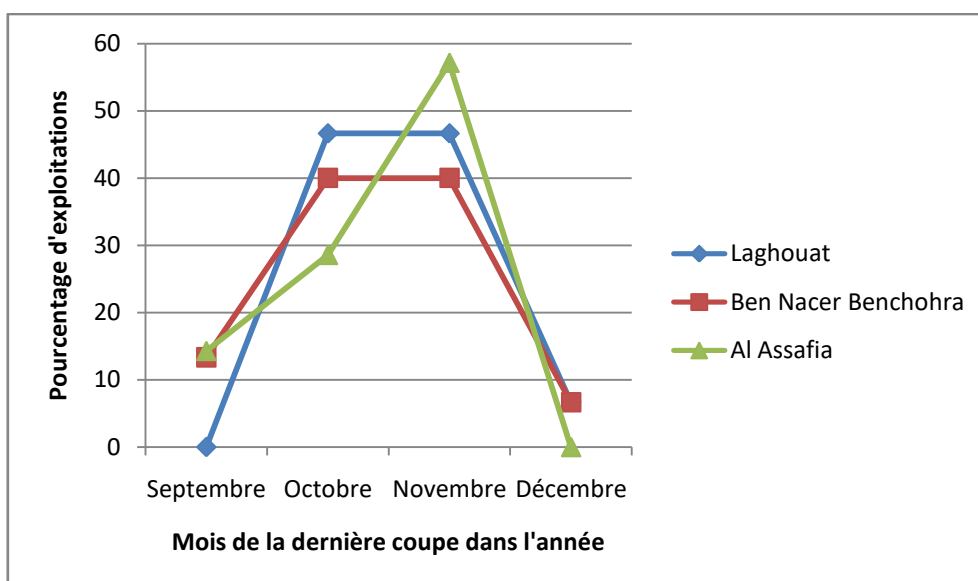


Figure 50. Le mois de la dernière coupe dans l'année

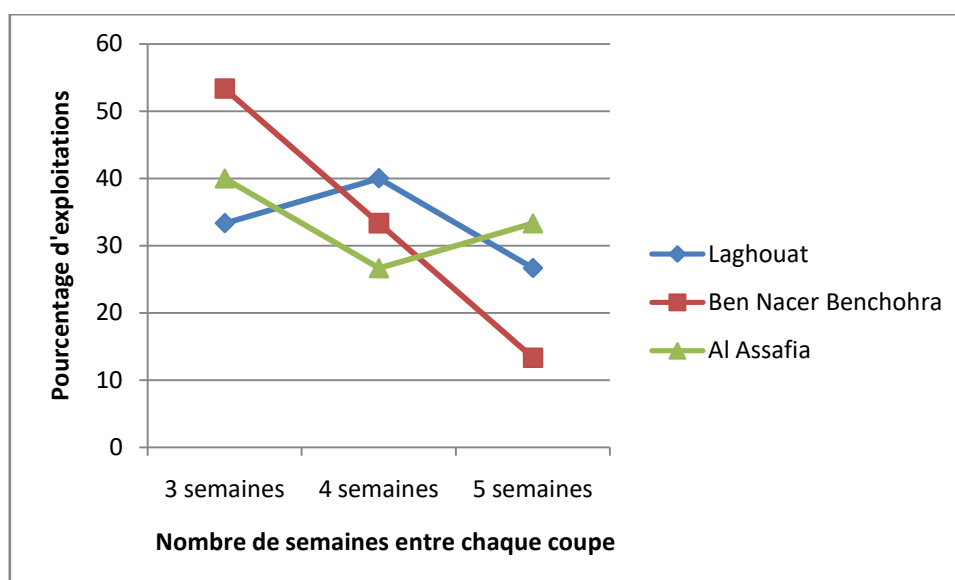


Figure 51. Nombre de semaines entre chaque coupe

Selon la figure 52, la majorité des exploitations enquêtées procèdent à la fauche de la luzerne au stade avant floraison, c'est-à-dire au stade bourgeonnement (apparition des boutons floraux). En effet, la meilleure date de fauche est un compromis entre le rendement et le stade de la luzerne : plus on récolte tard, plus le rendement augmente, alors que la valeur alimentaire chute. Le meilleur stade pour exploiter la luzerne est à l'apparition des bourgeons (boutons floraux). C'est à ce moment qu'elle produit le maximum de protéines et d'unités fourragères à l'hectare. Au stade floraison, elle a déjà perdu sur pied 10 à 15 % de sa valeur alimentaire. Pourtant, il est conseillé de laisser fleurir la luzerne une fois dans l'année (de

Chapitre 3

préférence la dernière coupe de l'année) afin de permettre la reconstitution des réserves racinaires et assurer sa pérennité.

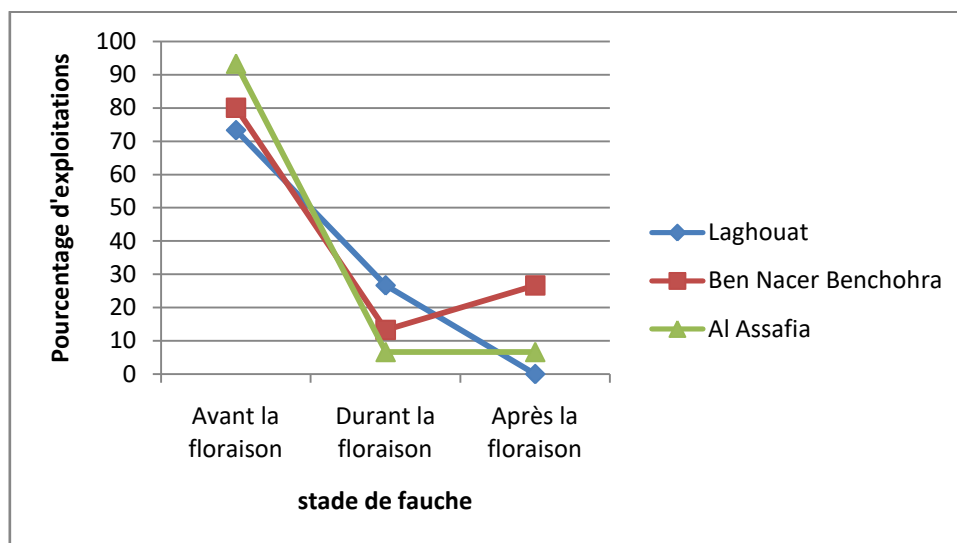


Figure 52. Stade de fauche de la luzerne

Concernant à quelle hauteur on doit couper la luzerne, il est fortement conseillé de couper à une hauteur de 6 à 7 cm. En coupant plus bas, ce qui se fait malheureusement par la plupart des exploitations enquêtées (Figure 53), il y a un risque d'endommager les bourgeons des tiges à venir, ce qui ralentit la repousse entre chaque coupe et met à mal la pérennité de la culture. Aussi, couper trop bas peut augmenter le risque d'endommager le matériel et de récolter de la terre dans le fourrage. Ne pas faucher la luzerne trop rase permet également de faire sécher le fourrage sur les pailles et donc d'assurer une certaine aération sous les andains. Cependant, couper trop haut (au dessus de 7 cm) limite le rendement.

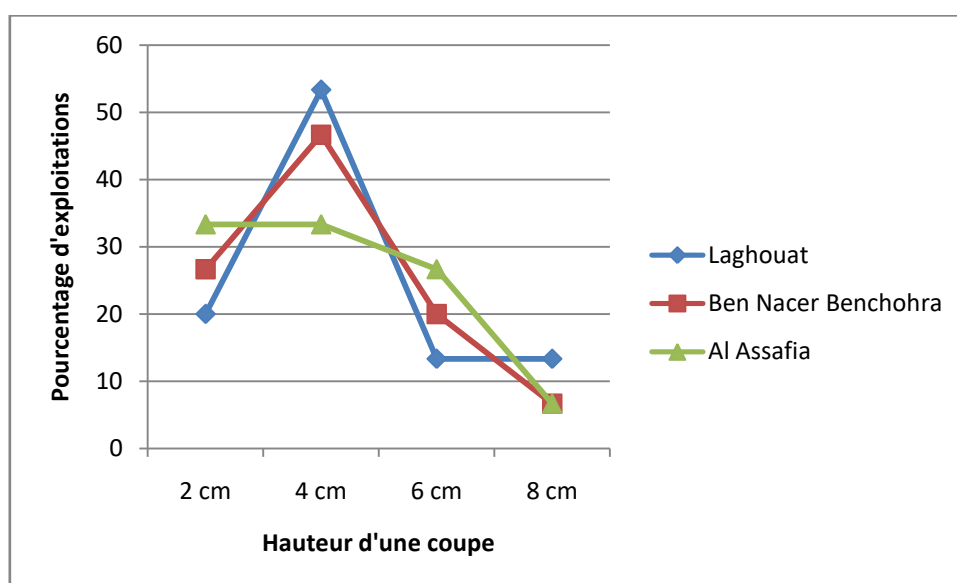


Figure 53. Hauteur de la coupe de la luzerne

Chapitre 3

Nous observons aussi, selon la figure 54, que la majorité des exploitations coupe la luzerne le matin de la journée. En fait, les feuilles sont fragilisées par la fauche et la mise en andains. Elles contiennent pourtant la majeure partie de l'azote. Pour limiter les pertes, il est important de faucher et d'endainer le matin juste après la levée de la rosée lorsque les feuilles sont encore humides. Couper le matin assure également une première journée complète de séchage, préservant la qualité du fourrage. En outre, nous observons selon les figures 55 et 56, que le nombre de journées de séchage dépend de la saison ; en saison sèche, la durée de séchage en général est de 2 à 3 journées, par contre en saison froide, elle est en général de 3 à 4 et peut persister jusqu'à 7 journées.

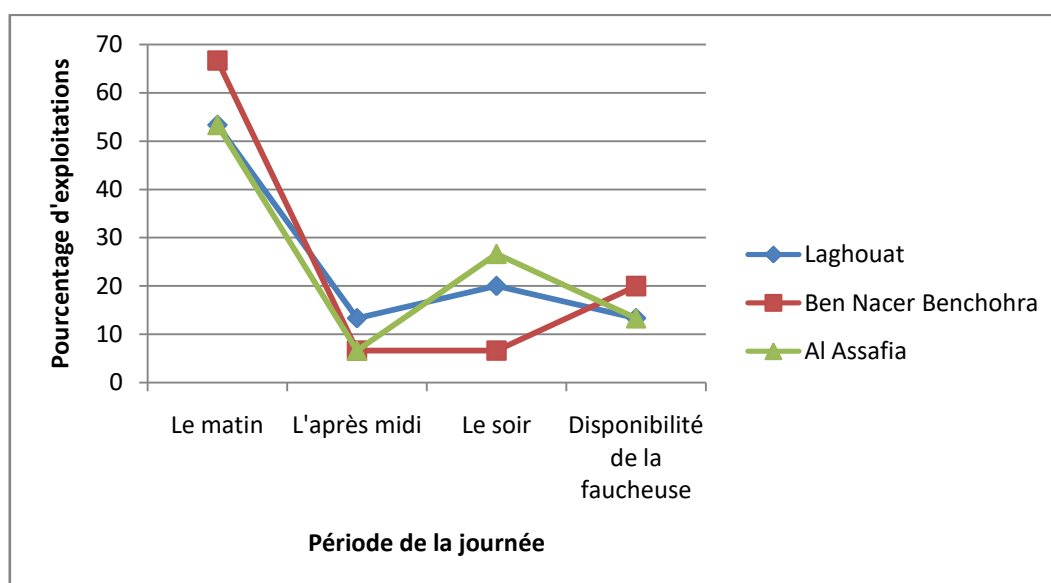


Figure 54. Période de la journée pour couper la luzerne

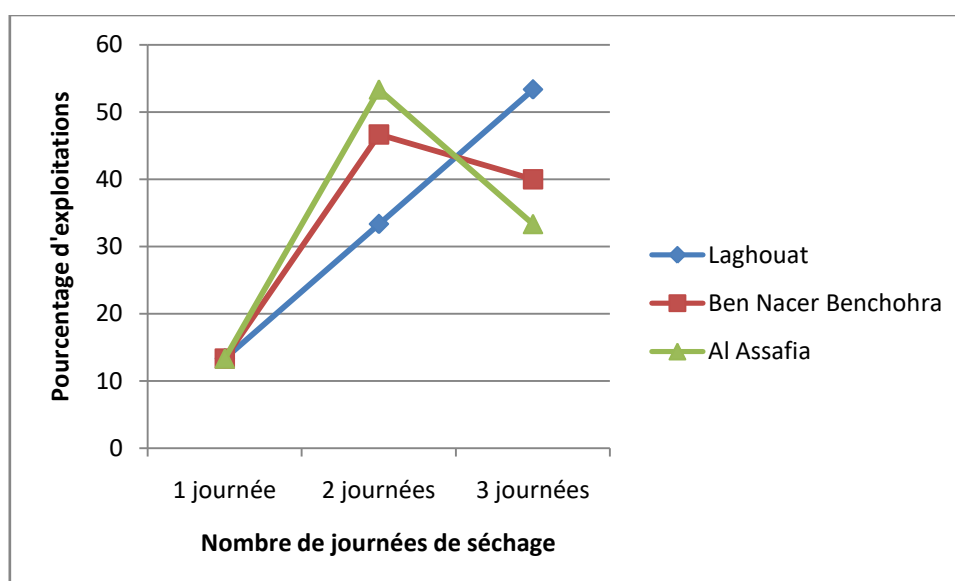


Figure 55. Durée de séchage de la luzerne en saison chaude

Chapitre 3

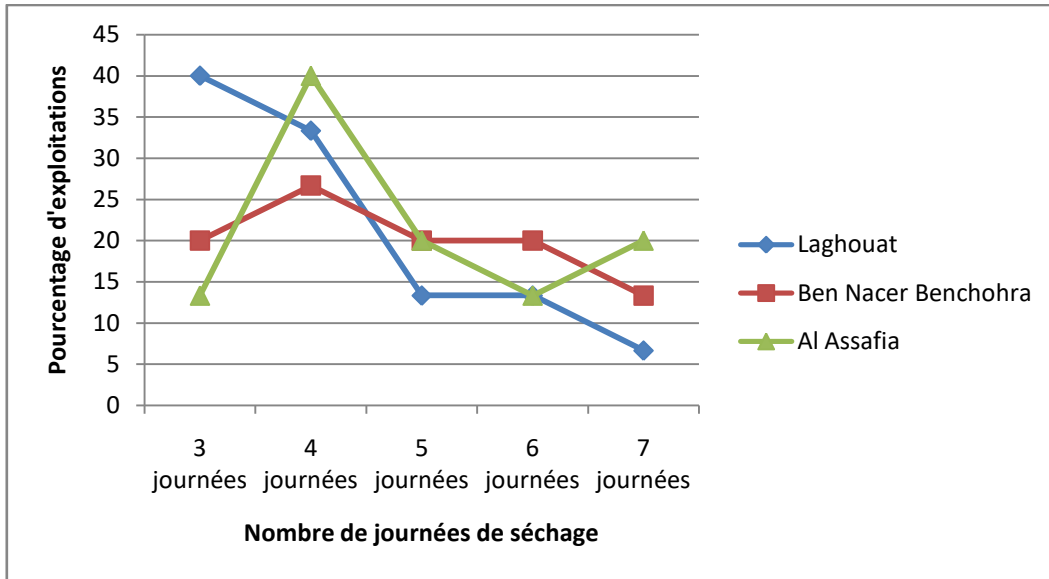


Figure 56. Durée de séchage de la luzerne en saison froide

Selon les figures 57 et 58, si on prend un poids constant d'une seule botte qui est de 35 Kg, et le nombre minimal de bottes pour une seule coupe qui est de 90, et le nombre maximal de bottes qui est de 230, on obtient un rendement minimal qui est de 3 tonnes de MS/ha, et rendement maximal qui est de 8 tonnes de MS/ha. Alors que la plupart des exploitations obtiennent un nombre de bottes de 80 à 150 par hectare pour une seule coupe ; si on prend un nombre moyen qui est de 100 bottes par exemple, on obtient un rendement moyen qui est de 3,5 tonnes de MS/ha.

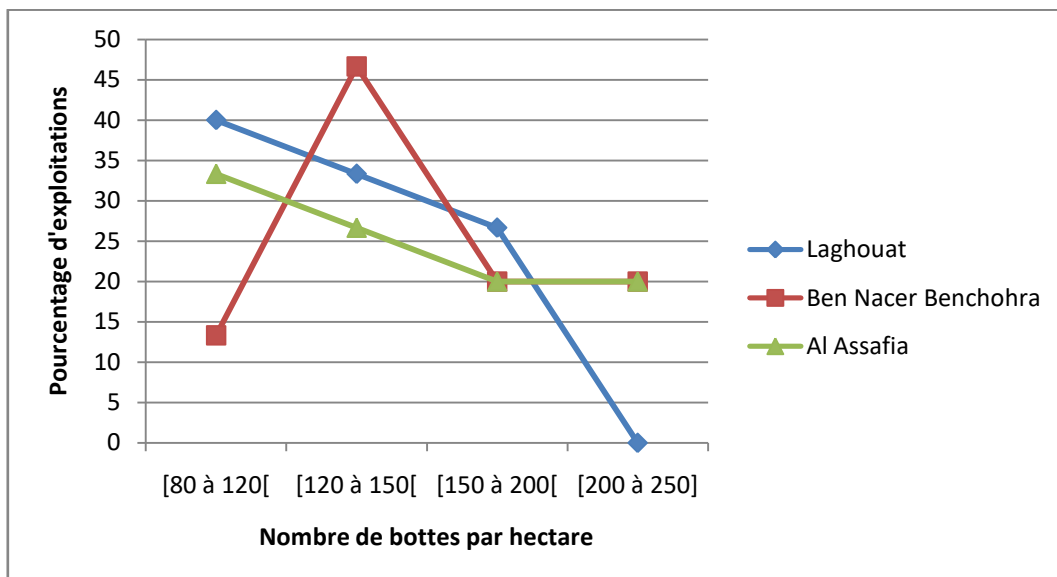


Figure 57. Nombre de bottes récoltées de la luzerne pour une seule coupe dans un hectare

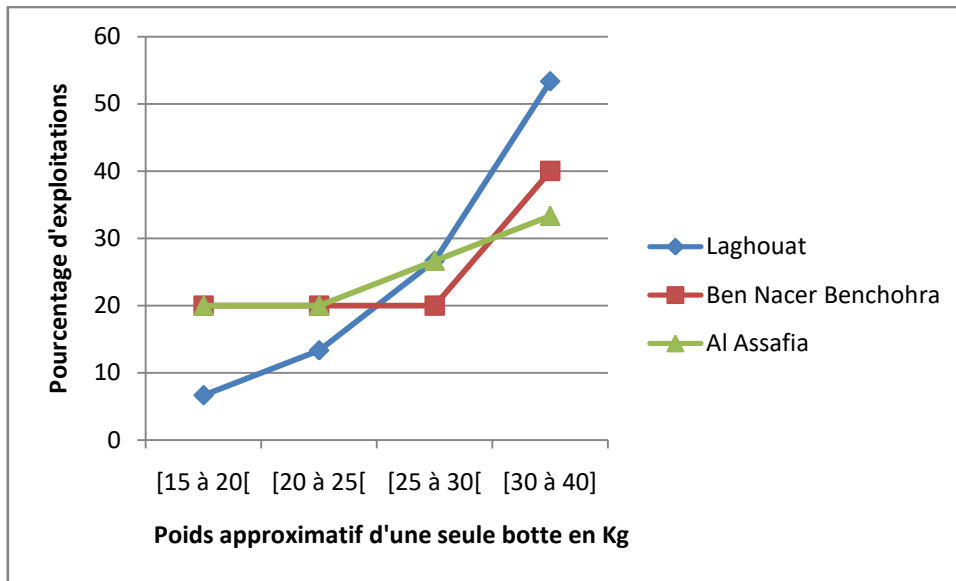


Figure 58. Poids approximatif d'une seule botte en Kg

CONCLUSION

Conclusion générale

Conclusion générale

À l'issue de cette étude menée dans la wilaya de Laghouat en vue d'évaluer la conduite culturale de la luzerne ainsi que les moyens déployés par les exploitations agricoles pour cette culture, nous avons remarqué que la nature juridique, la superficie, ainsi que la configuration du terrain des exploitations agricoles participent à créer une agriculture mécanisée et productive dans cette wilaya.

Nous avons également constaté que l'irrigation de la luzerne est largement suffisante, ce qui assure, par conséquent, une amélioration de la productivité et une stabilisation des productions de cette culture. Elle permet aussi d'atténuer les aléas de l'insuffisance et de l'irrégularité des précipitations en cette région.

En outre, le climat de cette wilaya est de type aride ; il est caractérisé par un été chaud et un hiver froid, avec une période des gelées qui peut s'installer généralement du mois de novembre jusqu'au mois de février. Cette situation oblige les agriculteurs qu'ils soient prudents lors de la gestion de l'itinéraire technique ainsi que le choix des variétés de la luzerne qui conviennent le mieux.

Néanmoins, nous avons enregistré beaucoup d'insuffisances qui sont fondamentales pour assurer la productivité et la pérennité de la luzerne. Le niveau de dotation en équipements agricoles, par exemple, reste malheureusement moyen à insuffisant. Également, beaucoup d'opérations qui sont décisives pour réussir l'itinéraire technique de cette culture fourragère ne sont pas respectées (délai de retour de la luzerne, la rotation culturale, préparation du lit de semences, gestion de récolte du foin, ...).

Ces insuffisances peuvent être rattrapées par la participation des services étatiques concernés, d'une part, au financement des exploitations agricoles pour acquérir les équipements agricoles ; et d'autre part, à leur fourniture d'une assistance technique qualifiée, qui sont nécessaires à la promotion de la culture de la luzerne en particulier et l'agriculture en général dans la wilaya de Laghouat.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

Abdelguerfi A. et Abdelguerfi-Laouar M. 2002. Les espèces fourragères et pastorales : Les utilisations au Maghreb (Algérie, Maroc, Tunisie). Edition FAO. Regional Office for Near East. 146p.

Adekunle A. et Oluwatosin A. 2015. Mécanisation agricole. 34 p.

Aidoud-Lounis F. 1984. Contribution à la connaissance des groupements à sparte (*Lygeum spartum* L.) des Hauts Plateaux Sud-Oranais; étude phyto-écologique et syntaxonomique. Thèse Doctorat 3ème Cycle. USTHB, Alger, 253 p.

Amrani O. 2021. Etude floristique et nutritive, spatiotemporelles, des principales plantes vivaces des parcours steppiques, naturels et aménagés, de la région de Laghouat. Thèse Doctorat es-Sciences en Sciences Agronomiques. Université de Kasdi Merbeh Ouargla. Algérie. 164 p.

Angeliaume A. 2011. L'eau : atout (et contrainte) pour l'agriculture de montagne. In : Antoine J.M. et Milian J., eds. *La ressource montagne entre potentialités et contraintes*. Paris (France) : L'HARMATTAN.

Bagnouls F. et Gausson H. 1953. Saison sèche et indice xérothermique. Bull. soc. hist. nat. Toulouse, France. pp 193-239.

Benmoussa B. 2013. An effect of globalisation? The individual appropriation of « arch » lands in Algeria. *The Journal of North African Studies* 5 : 668-677.

BNEDER. 2014. Analyse de l'aptitude à la culture de l'olivier des sols de la région de Laghouat. Bureau National d'Etudes pour le Développement Rural (BNEDER). 202 p.

Bouaboub-Mossab K. 2001. Comportement de variétés et populations de luzerne pérenne *Medicago sativa* L. dans la région d'Adrar. Mémoire de Magister en Agronomie, université de l'INA El-Harrach Alger. Algérie.

Chambre d'agriculture des Landes. 2020. Cultures de diversification. La luzerne. 4 p.

Chambre Régionale d'Agriculture de Bourgogne. 2014. La luzerne. 12 p.

Daoudi A., Colin J.-Ph. et Baroud K. 2021. La politique de mise en valeur des terres arides en Algérie : une lecture en termes d'équité. *Cah. Agric.* 30, 4.

Djebaili S. 1984. Recherches phytosociologiques et phytoécologiques sur la végétation des Hautes plaines steppique et de l'Atlas saharien. O.P.U Alger, 177 p.

Emberger J. 1960. Esquisse géologique de la partie orientale des monts d'Ouled Nails. Publication du service de la carte géologique de l'Algérie. Bulletin 27. Nouvelle série. 399 p.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2004. L'eau, l'agriculture et l'alimentation. Rome (Italie).

Fares S. 2008. Valorisation de la fixation de l'azote par des souches de rhizobiums autochtones et introduites associées à *Medicago sativa* en zone semi-aride. : Mémoire de Magistère sur Exploitation des interactions plantes-microorganisme, Université d'Oran "ES-SENIA". Algérie.

Références bibliographiques

- Faurie et al. 2003.** Ecologie approche scientifique et pratique. 5ème édition. Paris : Lavoisier. 404 p.
- Fréchette et al. 2021.** Temps froid et gel printanier : effets sur les cultures. Fiche technique : Grandes cultures. 8 p.
- Genier G., Guy P. et Prospero J.M. 1992.** Les luzernes. Amélioration des espèces végétales cultivées. Edition Gallais A. et Bannerot H. INRA, Paris. pp.323-338.
- Hadbaoui I., Senoussi A. et Huguenin J. 2020.** Les modalités d'alimentation des troupeaux ovins en steppe algérienne, région de M'Sila : pratiques et tendances. *Cah. Agric.* 29, 28.
- Hannachi A. 1981.** Relation entre aquifères superficiels et profonds : Hydrogéologie de la vallée d'oued M'zi à l'Est de Laghouat. Thèse de Doctorat, Université de Grenoble. 121 p.
- Houyou Z. 2015.** Impact de la mise en culture en pluvial sur la dégradation du sol par érosion éolienne dans la steppe centrale (cas de la région de Laghouat). Thèse Doctorat, USTHB, Alger. 168 p.
- Huang Q., Rozelle S., Lohmar B., Huang J. and Wang J. 2006.** Irrigation, agricultural performance and poverty reduction in China. *Food Policy* 3 : 30–52.
- I.A.P. 1972.** Notice explicative de la carte géologique à 1/200.000 de Laghouat. Institut du pétrole Algérien. Rapport collectif dirigé par le professeur J.Guillemot. 110 p.
- Jouve A.-M. 2001.** Terres méditerranéennes : le morcellement, richesse ou danger ? : Karthala-Ciheim.
- Latruffe L. and Piet L. 2014.** Does land fragmentation affect farm performance? A case study from Brittany, France. *Agricultural Systems* 129 : 68-80.
- Lemaire G. 2006.** La luzerne : Productivité et qualité, Workshop international sur diversité des fourragères et de leurs symbiotes : Applications biotechnologique, agronomiques et environnementales. Editeur Dr.Abdelguerfi A., Alger. 174-182.
- Maury P. 2015.** Fiche de culture : La luzerne. 4 p.
- Mazoyer M., Aubineau M., Bermond A., Bougler J., Ney B. et Roger-Estrade J. 2002.** Larousse agricole. Le monde agricole au XXIe siècle. 767 p.
- Mehiri A. et Zahouani A. 2018.** Variabilité intra-parcellaire chez la rhizosphère d'un sol cultivé de luzerne (*Medicago sativa* L.) dans la région de Ghardaïa (Cas de El' Atteuf). Université de Ghardaïa : Mémoire de Master, Ecologie et environnement. Algérie.
- Mihailović B., Cvijanović D., Milojević I. and Filipović M. 2014.** The role of irrigation in development of agriculture in srem district. *Economics of Agriculture* 4 : 989-1004.
- Monjauze A. 1968.** Répartition et écologie de *Pistacia atlantica* en Algérie, Bulletin de la Société d'histoire naturelle d'Afrique du Nord. Tome 56- 2. 128 p.
- O. N. M. Office National de Météorologie. 2022.** Données climatiques de la commune de Ben Nacer Ben Chohra, wilaya de Laghouat.
- Pouget M. 1980.** Les relations sol-végétation dans les steppes sud-algérois. Document de l'ORSTOM, Paris. 555 p.

Références bibliographiques

Rita A. M. M., Julier B., Pecetti L., Thami-Alami I., Abbas Kh., et al. 2017. La culture de la luzerne dans un climat méditerranéen. 19 p. hal-0159465.

Robert P. et al. 2009. La luzerne, une plante essentielle pour préserver la qualité de la ressource en eau. L'eau, l'industrie, les nuisances, Vol. N° 351. 57-60.

Rong Y., Yuan F. et Johnson D.A. 2014. Addition of alfalfa (*Medicago sativa* L.) to lamb diets enhances production and profits in northern China. Livestock Research for Rural Development. Volume 26.

Selmi S., Araissi N., Zaibet L. 2005. Irrigation et développement local Cas du périmètre irrigué du Garaat Enneam (Gouvernorat de Kasserine, Tunisie). In : Bachta M.-S., eds. *Les instruments économiques et la modernisation des périmètres irrigués*. Kairouan (Tunisia) : CIRAD.

Serraoui I. 2022. Conduite Culturelle de la luzerne (*Medicago sativa*) dans la région de Biskra. Mémoire de Master. Université de Biskra. Algérie. 50 p.

Stewart Ph. 1969. Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique : quelques réflexions. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord*. T. 59: 23-36, Alger.

Tricart J. 1969. Le modèle des régions sèches. Sedes, Paris. 472 p.

Volaire F. et Norton M. 2006. Summer dormancy in perennial temperate grasses. *Annals of botany*. 98(5) :927-933.