

N° d'Ordre :

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



UNIVERSITÉ DJILLALI LIABES DE SIDI BEL ABBES

FACULTÉ DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE
DÉPARTEMENT DES SCIENCES DE L'ENVIRONNEMENT

Mémoire

De fin d'études pour l'obtention du diplôme de Master

Domaine : Sciences de la nature et de la vie (S.N.V.)

Filière : Biotechnologie

Spécialité : Biotechnologie et valorisation des plantes

Intitulé du thème :

Etude ethnobotanique des plantes
condimentaires utilisées pour la
conservation des légumes secs stockés

Présenté par : Melle Moumene Narimene

Melle Mouilah Sarah

Mémoire soutenu devant l'honorable jury composé de :

Président de jury :	Mme Toumi Fawzia	(Professeur, UDL SBA)
Examineur :	Mme Soultani Amina	(Docteur, UDL SBA)
Promoteur :	Mme Moumene Faiza	(Docteur, UDL SBA)
Co-Promoteur :	Mme Dabbab Mokhtaria	(Docteur, UDL SBA)

Année universitaire 2020 - 2021

Session : « Juillet 2021 »

Remerciement

Au terme de ce modeste contribution nous tenons à exprimer nos remerciements les plus sincères tout d'abord au « Bon Dieu », le tout puissant pour nous avoir donné santé, courage et patience pour terminer ce modeste travail.

Nous tenons à remercier chaleureusement et très particulièrement notre promoteur Mme .Moumene Zahira, de nous avoir donné l'honneur de nous encadrer et pour son aide, ses conseils précieux, son orientation et sa grande disponibilité à toute épreuve.

Nous remercions également, Mme.Toumi Fawzia, pour avoir accepté de présider le jury.

Nos sincères remerciements vont également à Dr Soultani A, d'avoir accepté d'examiner notre travail.

Nous remercions infiniment Mr Dechira Nasser pour son n'aide durant la récolte d'information bibliographique

Nous remercions également le chef de département des sciences l'environnement et tous les enseignants du département pour tout le savoir qu'ils nous ont donné durant notre cursus universitaire.

Nos profonds remerciement à nos parents de nous avoir soutenu moralement et financièrement durant ces longues années.

Sans oublier nos amies qui ont su créer un esprit d'équipe et de collaboration très bénéfique.

Nous remercions toutes les personnes ayant contribué de près ou de loin à la réalisation de ce modeste travail

DEDICACE

Je dédie ce modeste travail à celle qui m'a donné la vie, qui s'est sacrifié pour mon bonheur et ma réussite, à ma mère Fatma Hayat

A mon père Djahid, qui a été mon ombre durant toutes les années des études, qui a veillé à me donner l'aide, à m'encourager et me protéger, que dieu les gardes et les protèges

A mes frères et sœurs en particulier mon grand frère Miloud et sa femme Imene, pour leurs soutien, pour leurs amour et encouragement.

A toute la famille Moumene et Tennah

Aux personnes qui m'ont aidé, soutenu, encouragé et surtout cru en moi :

Yasser, Khadidja, Hayat et mon binôme Sarah

A mes camarades de promotion de 2^{ème} année master Biotechnologie et valorisation des plantes (2020-2021) Sans exception.

A tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail

A toute personne qui m'aiment

A toute personne que j'aime

Je dédie ce travail

Narimene

DEDICACE

*A l'homme de ma vie, celui qui s'est toujours sacrifié pour me voir réussir, que
dieu te protège mon père Mohammed.*

*A la lumière de mes jours, le sourire de mes efforts ma vie et mon bonheur,
maman Hadjira.*

*A mon âme sœur qui a toujours été mon soutien constant Fatima Zohra et son
fils notre petit ange Iyad Mohammed Serfag que j'adore*

A mon beau-frère Soufiane d'avoir été à mes côtés

A mon cher frère Slimane mon bras droit et ma source de volonté et de courage

*Aux personnes qui m'ont aidé et encouragé, qui étaient avec pour aux pires
moments avant les bons*

*Sans oublié mes trois amies qui m'ont accompagné durant mon chemin d'études
supérieures Narimene, Khadidja et Hayat*

Sarah

Résumé

Dans le but de connaître les plantes condimentaires utilisées traditionnellement par la population de la Wilaya de Sidi Bel Abbès comme lutte biologique contre les prédateurs des légumes secs stockés. Une série d'enquêtes ethnobotanique réalisées à l'aide d'un questionnaire, a permis de collecter un certain nombre d'informations sur l'utilisation de plante comme bio-insecticide par la population locale. Les résultats de cette étude ont montré que les légumes secs les plus altérés sont la fève (*Vicia faba L*) (37,59%), Haricot (*Phaseolus vulgaris*) (29,58%) et le pois chiche (*Cicer arietinum*) (26,71%).

D'autre part, les résultats de l'enquête ethnobotanique ont montré que les plantes les plus utilisées comme moyen de conservation des légumes secs stockées contre les ravageurs sont le poivre noir (*Piper nigrum*) avec un pourcentage de (23,56%), le piment (*Capsicum annum*) (17,28%) et le clou de girofle (*Eugenia aromatica*)(12,12%).

Les mots clés : Plantes condimentaires, Sidi Bel Abbès, Lutte biologique, Légume secs, Ethnobotanique.

Abstract

In order to know the condiment plants traditionally used by the population of Sidi Bel Abbas as a biological control against the predators of stored pulses. A series of ethnobotanical surveys carried out with the help of a questionnaire, allowed to collect a certain number of information on the use of plant as bio-insecticide by the local population. The results of this study showed that the most altered pulses are fava bean (*Vicia faba L*) (37.59%), bean (*Phaseolus vulgaris*) (29.58%) and chickpea (*Cicer arietinum*) (26.71%).

On the other hand, the results of the ethnobotanical survey showed that the most used plants as a preservative of stored pulses against pests are black pepper (*Piper nigrum*) with a percentage of (23.56%), chili pepper (*Capsicum annum*) (17.28%) and clove (*Eugenia aromatica*) (12.12%).

Key words: Condimentary plants, Sidi Bel Abbas, Biological control, Stored, pulses Ethnobotany.

المخلص

من أجل معرفة النباتات البهارية المستخدمة تقليدياً من قبل سكان ولاية سيدي بلعباس كوسيلة مكافحة بيولوجية ضد مفترسي البقول الجافة المخزنة. جمعت سلسلة من الدراسات الاستقصائية الإثنوغرافية باستخدام استبيان كمية معينة من المعلومات حول استخدام السكان المحليين للنباتات كمبيد حشري طبيعي. أظهرت نتائج هذه الدراسة أن البقول الجافة الأكثر عرضة للتسوس هي الفول المجفف (37.59%). الفاصوليا (29.58%) والحمص (26.71%).

من جهة أخرى نتائج التحريات أظهرت أن النباتات الأكثر استعمالاً كوسائل حفظ البقول الجافة ضد الآفات هي الفلفل الأسود (23.56%) الفلفل الحار (17.28%) و القرنفل (12.12%).

الكلمات المفتاحية: نباتات البهارية، سيدي بلعباس، مكافحة البيولوجية، البقول، علم النبات العرقي (إثنونباتية).

Tables des matières

RESUME.....
ABSTRACT.....
ملخص.....
LISTE DES FIGURES.....
LISTE DES TABLEAUX.....
INTRODUCTION.....	1
CHAPITRE I : LA PHYTOTHERAPIE ET L'ETUDE ETHNOBOTANIQUE.....	3
I.1 LA PHYTOTHERAPIE.....	3
I.1.1 DEFINITION.....	3
I.1.2 LES DIFFERENTES FORMES DE PHYTOTHERAPIE.....	3
a. LA PHYTOTHERAPIE PHARMACEUTIQUE.....	4
b. L'HERBORISTERIE.....	4
c. L'HOMÉOPATHIE.....	4
d. LA GEMOTHERAPIE.....	4
e. L'AROMATHERAPIE.....	4
I.1.3 UTILISATION DES PLANTES EN ALGERIE.....	5
I.2 ETHNOBOTANIQUE.....	5
I.2.1 INTERET DE L'ETHNOBOTANIQUE.....	6
I.2.2 CHAMPS DE RECHERCHE D'ETHNOBOTANIQUE.....	7
I.2.3 METHODES D'INVENTAIRES ETHNOBOTANIQUE.....	7
CHAPITRE II : LES PLANTES CONDIMENTAIRES.....	10
II.1 LA CLASSIFICATION DES CONDIMENTS.....	10
II.2 UTILISATION DES PLANTES CONDIMENTAIRES.....	11

II.3 QUELQUES PLANTES CONDIMENTAIRES A EFFET INSECTICIDE.....	12
a. POIVRE NOIR (<i>Piper nigrum</i>).....	12
b. BASILIC (<i>Ocimum basilicum L</i>).....	13
c. LAURIER NOBLE (<i>Laurus noblis L</i>).....	14
d. THYM COMMUN (<i>Thymus vulgaris L</i>).....	15
e. CLOU DE GIROFLE (<i>Eugenia aromatica</i>).....	16
f. PIMENT (<i>Capsium annuum</i>).....	17
g. L'ail (<i>Allium sativum</i>).....	18
CHAPITRE III : LES FACTEURS D' ALTERATION DES LEGUMES SECS STOCKES ET LA LUTTE BIOLOGIQUE.....	19
III.1 LES LEGUMES SECS DANS LE MONDE ET LEUR VALEURS NUTRITIVE	19
III.2 LES FACTEURS D' ALTERATION DES LEGUMES SECS.....	20
III.3 LES CONDITIONS DU STOCKAGE.....	21
a. LA SELECTION DU SITE ET L'HYGIENE.....	21
b. LA SELECTION DU STOCK DE LEGUME SECS.....	21
c. SECHAGE ET REGULATION DE TEMPERATURE.....	22
III.4 LES PRINCIPAUX PREDATEURS DES STOCKS DE LEGUMES SECS.....	22
III.4.1 LES INSECTES.....	22
a. BRUCHE DES HARICOTS (<i>Acanthoscelides obsoletus</i>).....	23
b. BRUCHE DE FEVE (<i>Bruchus rufumanus</i>).....	23
c. BRUCHE DE LENTILLE (<i>Bruchus lentis</i>).....	24
d. BRUCHE DE POIS CHICHE (<i>Callosobruchus maculatus</i>).....	24
e. BRUCHE E PETITS POIS SECS (<i>Bruchus pisorum</i>).....	24
III.4.2 LES MOISSURES.....	25
III.5 LES METHODES DE LUTTE CONTRE LES ENNEMIS DES STOCKS DES LEGUMES SECS.....	26
III.5.1 LUTTE CHIMIQUE.....	26

a. UTILISATION DES INSECTICIDES CHIMIQUES.....	26
b. MISE EN OEUVRE DE LA FUMAGATION.....	27
c. INCONVENIENTS DES PESTICIDES ET LES RISQUES ENCOURS PAR LES UTILISATEURS.....	27
III.5.1 LUTTE BIOLOGIQUE.....	28
CHAPITRE VI : METHODOLOGIE.....	30
VI.1 PRESENTATION DE LA ZONE D’ETUDE.....	30
VI.2 ENQUETE ETHNOBOTANIQUE.....	31
VI.2.1 OBJECTIF.....	32
VI.2.2 QUESTIONNAIRE.....	32
VI.2.3 ANALYSE STATISTIQUE.....	34
VI.2.4 INDICE QUANTITATIF UTILISE EN ETHNOBOTANIQUE.....	34
CHAPITRE V : RESULTATS ET DISCUSSION.....	35
V.1 LA VARIATION DES INFORMATION SELON LES REGIONS DE LA ZONE D’ETUDE.....	35
V.2 VARIOTION DES REULTATS SELON LES INFORMATEURS.....	36
V.2.1 SELON LE SEXE.....	36
V.2.2 SELON LA SITUATION FAMILLIALE.....	36
V.2.3 SELON L’AGE.....	37
V.2.4 SELON LE NIVEAU D’ETUDE.....	38
V.3 VARIATION DES RESULTATS SELON LE SAVOIR DES HABITANTS SUR LE SROCKAGE DES LEGUMES SECS.....	38
V.3.1 VARIATION DES RESULTATS SELON LES VARIETES DE LEGUMES SECS STOCKES PAS LES HABITANTS DE LA REGION.....	38
V.3.2 SELON LES LEGUMES SECS LES PLUS ALTERES.....	39
V.3.3 SELON LES METHODES DE STOCKAGE DE LEGUME SEC UTILISE...40	

V.3.4 SELON LES PLANTES UTILISE COMME LUTTE BIOLOGIQUE.....	40
V. INDICE ETHNOBOTANIQUE (<i>Use value UV</i>).....	41
CONCLUSION.....	43
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	44

Liste des figures

N°	Figure	Page
1	Illustration botanique du poivre noir (<i>Piper nigrum</i>)	12
2	Illustration botanique du Basilic (<i>Ocimum basilicum L</i>)	13
3	Illustration botanique de Laurier noble (<i>Laurus noblis L</i>)	14
4	Illustration botanique du Thym commun (<i>Thymus vulgaris L</i>)	15
5	L'arbre du Girofle(Giroflier)	16
6	Illustration botanique du Piment (<i>Capsicum annuum</i>)	17
7	Illustration botanique de l'ail (<i>Allium sativum</i>)	18
8	Localisation de la wilaya de Sidi Bel Abbes sur la carte de l'Algérie	30
9	Localisation des zones d'étude sur la carte de la wilaya de Sidi Bel Abbes	31
10	Diagramme en barre montrant la variation des informations selon les régions de la zone d'étude	35
11	Diagramme en barre illustrant le nombre des habitants qui stockent les légumes secs.	35
12	Diagramme en secteur représente le savoir sur le stockage des légumes secs par les deux sexes.	36
13	Diagramme en secteur représentant la distribution des informateurs selon la situation familiale.	37
14	Diagramme en barre représentant la distribution des informateurs selon la catégorie d'âge.	37
15	Diagramme en barre représentant la distribution des informateurs selon le niveau d'étude.	38
16	Diagramme en secteur représentant les légumes secs les plus consommé et stocké dans la zone d'études	39
17	Diagramme en barre représentant les légumes secs les altérés.	39
18	Diagramme en barre représentant les méthodes adoptées pour le stockage des légumes secs.	40
19	Diagramme en secteur présentant les plantes utilisé pour la lutte contre les insectes nuisibles	41

Liste des tableaux

N°	Tableaux	Page
1	La valeur nutritive du haricot, du pois chiche et de la lentille	20
2	Valeurs d'utilisation (UV)	41

INTRODUCTION

En Algérie, de nombreuses espèces de légumineuse (haricot sec, lentille, pois chiche, fève, etc.) sont considérés comme ressources d'alimentation humaine. Les légumes secs occupent une place importante et constituent avec les céréales l'épine dorsale du système alimentaire.

En effet, les grains des légumes secs s'altèrent rapidement s'ils sont stockés dans conditions défavorables. Plusieurs phénomènes en sont la cause (insectes, microorganismes, etc.) (Terrain et Grallet, 2003). En raison de son efficacité et de son application facile et pratique, l'utilisation des produits chimiques constitue à l'heure actuelle la technique la plus utilisée pour lutter contre les ennemis des stocks de légumes secs. Cependant, l'emploi intensif et inconsidéré de ces produits a provoqué une contamination de la biosphère et de la chaîne alimentaire, une éradication des espèces non cibles telles que la faune auxiliaire, danger pour la santé du consommateur et l'apparition de résistances chez les micro-organismes et les insectes.

Il est devenu très indispensable la recherche de molécules nouvelles en prenant en compte d'autres critères que l'efficacité. Cette recherche s'est orientée vers la lutte biologique par l'utilisation de substances naturelles à pouvoir insecticide pouvant constituer une solution alternative aux produits chimiques. Parmi ces substances naturelles figurent les plantes condimentaires.

Les plantes condimentaires et aromatiques sont parmi les plantes médicinales les plus utilisées dans le monde, pour des fins thérapeutiques et pour aromatiser les plats. Ces espèces contiennent diverses substances actives, à partir desquelles on extrait plusieurs essences utilisées non seulement en médecine traditionnelle, mais aussi dans l'industrie pharmaceutique, cosmétique ou en technologie alimentaire (Hamamouchi, 1997).

Les substances naturelles qui présentent un large spectre d'action en pharmacologie, comme antibactérien, antifongique, peuvent aussi être utilisées comme insecticides de remplacement. La lutte biologique prend diverses formes, mais celles qui attirent l'attention des chercheurs à l'heure actuelle est la lutte biologique par l'utilisation de substances naturelles d'origine végétales comme insecticide et antimicrobien (Boutaleb, 2010).

L'utilisation des substances naturelles a fait l'objet de plusieurs travaux de recherche cette dernière décennie et a suscité un vif intérêt scientifique traduit par le nombre des travaux traitant de l'efficacité des extraits des plantes dans la protection des denrées stockées en particulier les légumes secs. C'est dans ce contexte qui s'inscrit l'objectif de notre travail ; présenté sous-

INTRODUCTION

forme d'une enquête ethnobotanique sur les plantes condimentaires et aromatiques à effet insecticide les plus utilisées dans la région de la wilaya de Sidi Bel Abbas.

Ce travail est structuré en deux parties importantes :

La première partie est consacrée à une synthèse bibliographique mettant l'accent sur trois chapitres : le premier chapitre présente la phytothérapie et l'étude ethnobotanique. Le second chapitre est consacré à l'étude des plantes condimentaires, leur utilisation dans différents domaines et on citera quelques plantes à propriété insecticides. Le troisième chapitre les légumes secs, les causes d'altérations, le mode de conservation et les moyens de lutte.

La deuxième partie illustre le chapitre de méthodologie qui englobe la présentation de la zone d'étude et l'étude ethnobotanique, suivie du chapitre de résultats obtenus interprétés sous-forme de pourcentage et d'indice ethnobotanique, ainsi qu'une conclusion qui va clôturer notre travail.

La phytothérapie et étude ethnobotanique

I.1 La phytothérapie :

I.1.1 Définition :

Le terme « Phytothérapie », provient du grec « phyton » qui signifie « plante » et « therapein » qui signifie « soigner ».

La phytothérapie désigne la médecine basée sur les extraits des plantes et les principes actifs naturels (Sebai et Boudali, 2012).

Nous pouvons la répartir en trois types de pratiques :

- Une pratique traditionnelle, parfois très ancienne basée sur l'utilisation des plantes selon les vertus découvertes empiriquement ;
- Une pratique basée sur les avancées et les preuves scientifiques, qui recherchent des principes actifs extraits des plantes ;
- Une pratique de prophylaxie, déjà utilisée dans l'antiquité. L'homme est déjà phytothérapeute sans le savoir : c'est notamment le cas dans la cuisine, avec l'usage d'Ail, du Thym, du Gingembre ou simplement du Thé vert ; une alimentation équilibrée et contenant certains éléments actifs étant une phytothérapie prophylactique (Boumediou et Addoun, 2017).

La phytothérapie joue un rôle très important dans la lutte contre les insectes des denrées stockées. Elle se base sur l'utilisation des parties actives des plantes appelées bio-insecticides qui remplacent les insecticides chimiques. Ils se trouvent sous plusieurs formes :

- Extraits organiques et aqueux.
- Poudres de plantes.
- Huiles végétales.
- Huiles essentielles. (Semsar, 2013).

I.1.2 Les différentes formes de phytothérapie :

Les principes actifs des plantes médicinales sont employés en phytothérapie pour leurs bienfaits sur la santé. Cette médecine douce est capable d'apporter de nombreuses réponses thérapeutiques grâce aux extraits de plantes médicinales. Elle se répartit en différentes spécialités selon les parties de plantes utilisées :

La phytothérapie et étude ethnobotanique

- a. **La phytothérapie pharmaceutique** : La phytothérapie pharmaceutique est la forme de phytothérapie qui n'utilise que des produits d'origine végétale à action rapide sous différentes formes. Gélules, suppositoires, sirops et gouttes sont issus d'extraits végétaux dilués dans un solvant comme l'alcool éthylique. La phytothérapie pharmaceutique recourt également aux extraits secs de plantes pour élaborer les formes médicamenteuses nommées nébulisats et lyophilisats.
- b. **L'herboristerie** : La forme de phytothérapie la plus ancienne est l'herboristerie. Elle recourt aux plantes séchées comme aux plantes fraîches et utilise toutes les parties des végétaux, des racines aux inflorescences, en passant par l'écorce, les tiges et les feuilles. Tous ces éléments peuvent être pris sous différentes formes telles que macérations, infusions, décoction.
- c. **L'homéopathie** : C'est une autre forme de médecine douce qui propose des alcoolats constitués de plus ou moins 75 % de souches issues de plantes fraîches macérées dans de l'alcool et 25 % de souches d'origine minérale et/ou animale. Les granulats, seuls ou en synergie, sont ensuite fortement dilués avant d'être utilisés pour imbiber les granules que commercialisent pharmacies et parapharmacies. Un remède homéopathique visant à réguler les fonctions du foie peut être très efficace en cas de manque d'énergie. Pour soigner un rhume, l'homéopathie est une solution idéale y compris chez les jeunes enfants, les femmes enceintes ou allaitantes.
- d. **La gemmothérapie** : La gemmothérapie repose sur l'utilisation des jeunes tissus des végétaux. Il peut s'agir des bourgeons ou encore des radicules. Les extraits végétaux sont dilués au dixième avant d'être utilisés. Un extrait a des visées thérapeutiques propres à une fonction organique particulière ou à un organe en particulier. La gemmothérapie apporte une réponse thérapeutique en cas de manque d'énergie.
- e. **L'aromathérapie** : L'aromathérapie utilise les substances aromatiques que sécrètent les végétaux. Extraites par distillation, ces substances permettent d'obtenir les essences végétales ou huiles essentielles. Toute huile essentielle doit être utilisée avec précaution car c'est un produit actif complexe, qu'on l'utilise par voie orale, en inhalation, ou par voie percutanée. L'aromathérapie peut donner de bons résultats en cas d'insomnie. De même, nombre d'huiles essentielles sont efficaces pour diminuer la cellulite. (Web master 1)

La phytothérapie et étude ethnobotanique

I.1.3 Utilisation des plantes en Algérie :

Les plantes médicinales constituent des ressources précieuses pour la majorité des populations rurale et urbaine en Afrique et présentent le principal moyen par lequel les individus se soignent (Badiaga, 2011). L'usage des plantes médicinales est très présent dans certains pays du monde et surtout les pays en voie de développement.

L'Algérie, par la richesse et la diversité de sa flore, constitue un véritable réservoir phylogénétique, avec environ 4000 espèces et sous-espèces de plantes vasculaires (Dobignard et Chatelain, 2010-2013). Cependant, la flore médicinale algérienne reste méconnue jusqu'à nos jours, car sur les quelques milliers d'espèces végétales, seules 146 sont dénombrées comme médicinales (Baba Aissa, 1999). Traditionnellement, les espèces du Tell algérien sont utilisées pour le traitement d'une gamme de symptômes très variés. Elles sont utilisées comme diurétique et astringente et dans le traitement des blessures, des rhumatismes, de fièvre et des douleurs.

La phytothérapie est très répandue dans la société algérienne, et on utilise de nombreuses plantes et leurs extraits en thérapeutique traditionnelle. L'utilisation de ces plantes n'est pas spécifique aux maladies bénignes, mais s'étend également aux maladies incurables. Loin de l'utilisation thérapeutique les plantes ont été aussi utilisées comme lutte biologique contre les ennemis de stockage, en 2014 une étude a été réalisée par Mme.Goucem sur l'effet bio-insecticide des poudres végétales et des huiles essentielles de plusieurs plantes aromatiques et médicinales présentes en Algérie sur les adultes de bruche du haricot.

I.2 Ethnobotanique :

Le terme « ethnobotanique » a été employé pour la première fois en 1895 par Harschberger, botaniste, écologue et taxonomiste américain, définissant ainsi « l'étude des plantes utilisées par les peuples primitifs et aborigènes (Harshberger, 1896).

L'Ethnobotanique est une discipline interprétative et associative qui recherche, utilise, lie et interprète les faits d'interrelations entre les Sociétés Humaines et les Plantes en vue de comprendre et d'expliquer la naissance et le progrès des civilisations, depuis leurs débuts végétaliens jusqu'à l'utilisation et la transformation des végétaux eux-mêmes dans les Sociétés primitives ou évoluées (Porteres, 1961).

Selon Jones (1941), l'ethnobotanique est l'étude des interactions entre les hommes primitifs et les plantes. Pour d'autres scientifiques cette discipline est l'étude des relations entre l'homme, la flore et son environnement (Schultes, 1967).

La phytothérapie et étude ethnobotanique

L'ethnobotanique et l'ethnopharmacologie sont des domaines de recherche interdisciplinaires qui s'intéressent spécifiquement aux connaissances empiriques des populations autochtones à l'égard des substances médicinales, de leurs bénéfices potentiels pour la santé et des risques qu'elles induisent (Sadoudi et Latreche, 2017).

A l'ethnopôle de Salagon, cette définition a été largement débattue lors du premier séminaire d'ethnobotanique, qui a eu lieu en 2001. Deux visions différentes de l'ethnobotanique y étaient alors exprimées. Pour certains intervenants, l'ethnobotanique devait être considérée comme un champ de l'ethnologie. Au contraire, pour les autres, c'était sur son aspect naturaliste qu'elle devait être amenée à susciter des développements majeurs (Brousse, 2014).

I.2.1 Intérêt de l'ethnobotanique :

L'enquête ethnobotanique est le premier maillon d'un processus scientifique qui permet de passer de la connaissance traditionnelle de l'utilisation d'une plante à sa valorisation. La connaissance et la valorisation des plantes employées par les populations contribuent à la gestion durable des diversités floristiques locales. L'étude des connaissances traditionnelles est d'autant plus urgente que ces connaissances et pratiques s'érodent au fil des échanges culturels ou se perdent à jamais. L'ethnobotanique, en effet, est un domaine d'interface par excellence, puisque traitant de l'utilisation culturelle qui est faite des végétaux (Malan, 2016).

Le but de l'ethnobotanique est d'éviter la perte des savoirs traditionnels. C'est grâce au contexte international marqué par le sommet de RIO, et les recommandations, surtout de l'UICN et l'OMS, que des stratégies de conservation des plantes médicinales sont en cours d'élaboration par l'ensemble des pays d'Afrique du Nord, dans lesquels diverses actions ont été déjà initiées (Sadoudi et Latreche, 2017) :

- L'inventaire des plantes médicinales de la flore de chaque pays ;
- Le renforcement du réseau de l'aire protégée ;
- La création de jardins botanique jouant un rôle de conservation et d'éducation environnementale en matière des plantes médicinales ;
- La mise en place de banques nationales de gènes avec une composante plantes médicinales ;
- La valorisation de savoir-faire de la population locale et compléter les informations manquantes ;
- La restauration du savoir traditionnel et sa protection de tout risque de perte ;

La phytothérapie et étude ethnobotanique

- L'établissement de bases de données propres aux plantes médicinales.

I.2.2 Champs de recherche d'Ethnobotanique :

Les enquêtes ethnobotaniques au sein des ethnies comportent la recherche des renseignements sur l'usage des plantes, techniques d'emploi, noms, folklores, croyances, thérapie, provenances. L'enquête directe est la source d'information la plus importante et satisfaisante (Adouane, 2016).

Selon PORTERES en 1961, L'ethnobotanique s'étend sur la recherche et utilisation des végétaux (alimentaires, vestimentaires, thérapeutiques, technologiques, ornementaux, funéraires, etc...) :

- Technique d'obtention et de préparation des fragments de plantes en vue de leur utilisation brute
- Origines, domestications, migrations et transformations de Plantes, par et pour l'Homme
- Fonctions imposées aux végétaux (paysages, forêts domestiquées, assainissement, ornementation, ombrage, etc...)
- Modes de vie psychique ou matérielle s'adaptant au monde végétal ou s'en libérant
- Structure et Vie des terroirs en vue de l'exploitation des plantes et du mode de vie humaine qui en découle
- Migrations et dispersions humaines et végétales
- Berceaux agricoles, etc.

I.2.3 Méthodes d'inventaire ethnobotanique :

Selon Malan en 2016, L'étude de l'usage des plantes par une communauté, de façon générale, s'aborde souvent selon deux axes :

- 1) l'inventaire des espèces végétales spontanées ou sub-spontanées utilisées, de façon traditionnelle, par la communauté ainsi que les pratiques associées ;
- 2) le niveau de connaissance et d'utilisation de ces espèces végétales dans la vie quotidienne de la communauté.

L'inventaire des plantes utilisées est basé sur plusieurs méthodes d'enquête :

La phytothérapie et étude ethnobotanique

Une conversation anodine ou occasionnelle qui permet à la fois d'estimer les connaissances et de solliciter les réponses, l'utilisation d'une Liste libre ou ouverte qui repose sur le principe que les plantes employées les plus significatives sont mentionnées par plusieurs informateurs et obtiennent ainsi un rang élevé. La collecte de listes libres est une technique rapide et simple, qui permet de travailler avec un grand nombre de personnes.

La technique de l'entrevue et de l'écoute semi-structurées a recours à des questions et sujets déterminés à l'avance, mais elle laisse aussi place à la discussion de nouveaux sujets en cours d'entretien. Ce type d'entretien consiste à formuler de nouvelles questions à partir des réponses obtenues à la suite des questions existantes sur le guide d'entretien.

Il y'a également la méthode d'entretien direct, cette technique ne prend en compte que les questions d'un questionnaire. Dans la mesure du possible, pour faciliter l'enquête (en termes de gain de temps et de traitement des données), le questionnaire doit comporter des questions fermées dont les réponses attendues sont du type « oui », « non » ou « sans réponse ». Il ne faudrait, toutefois pas fermer l'enquête aux commentaires et autres points de vue des répondants. Elle peut se faire, concrètement, de porte à porte dans la localité d'enquête ou chez des répondants déjà ciblés.

L'enquêteur peut s'entretenir avec ses informateurs à leur, c'est ce que on appelle technique du porte-à-porte. Les habitations peuvent être choisies de façon aléatoire. Cependant, dans les villages peu étendus, il est préférable de visiter toutes les habitations. L'entretien alors peut se faire de façon directe ou semi-structurée. Plusieurs sujets de recherche peuvent recommander un entretien collectif, cependant certains thèmes nécessitent un entretien individuel (plantes médicinales par exemple).

« Show-and-tell » elle consiste à montrer des échantillons d'herbier séchés ou de plantes fraîches ou encore des photographies de plante à des répondants. Les informations recherchées demeurent le nom des plantes dans les langues locales, leurs usages, etc. Cette méthode est assez contestée car très souvent, les répondants ont du mal à reconnaître les échantillons séchés.

Comme son nom l'indique « Walk-in-the-woods », elle consiste à marcher en compagnie de sachant préalablement identifiés ou d'un guide dans les « brousses » avoisinantes afin de connaître les plantes, leurs noms dans les langues locales, leurs usages, etc. Cette opération peut être répétée avec des guides ou des « accompagnateurs » différents afin de confronter les informations essentielles telles que le nom des plantes. Elle permet également de constituer un herbier pour l'identification ou la confirmation de l'identification au laboratoire. Les

La phytothérapie et étude ethnobotanique

échantillons récoltés peuvent également être ramenées au village pour la suite de l'enquête.
(Malan, 2016)

Les plantes condimentaires

II. Les plantes condimentaires :

On estime environ, 20000 le nombre d'espèces de plantes utilisées dans le monde pour des fins alimentaires, cosmétiques, chimiques, thérapeutiques et agro-alimentaires.

Il est important de différencier l'usage des plantes spontanées et cultivées actuellement, car on observe une certaine confusion, on peut distinguer en particulier :

- Les plantes condimentaires (persil, cerfeuil, ciboulette, ail)
- Les plantes à boisson (fenouil, anis vert, camomille)
- Les plantes à parfum (lavande, jasmin, basilic, thym, romarin)
- Les épices
- Les plantes médicinales à grandes cultures (fenugrec)
- Les plantes à tisanes (menthe, mélisse). (Hamamouchi, 1997)

On appelle condiment ou épices toutes plantes ou partie de plantes (graines, fleurs, feuilles, écorces, racine) contenant des substances aromatiques ayant la particularité de relever la saveur des aliments auxquels elles sont incorporées (A.Mokkedem, 1988).

II.1 Classification des principaux condiments :

Les principales épices faisant l'objet d'une large utilisation et d'un important commerce international sont classées comme suit :

- **Epices d'origine tropicale :**

Poivre noir, gingembre, cardamome, clous de girofle, noix de muscade, cannelle, vanille, cassia, curcuma, (faux safran), piment type Jamaïque et piment enragé...

- **Graines condimentaires :**

Cumin, carvi, nigelle, fenugrec, anis vert, coriandre, moutarde, sésame, aneth...

- **Plantes condimentaires :**

Laurier sauce, thym, romarin, safran, sauge, marjolaine, piment, genre Capsicum (Paprika). (A. Mokkedam, 1988)

Les plantes condimentaires

II.2 Utilisation des plantes condimentaires :

Les plantes condimentaires sont très prisées par la médecine traditionnelle, non seulement en termes de nombre d'espèces, mais aussi de point de vue utilisation de chaque espèce. Chacune est employée pour le traitement d'une large gamme de maladies. Cela est dû sans doute à leur richesse et à l'intensité de leurs arômes.

L'activité médicale des constituants de ces plantes ne s'arrête pas à l'usage traditionnel, celles-ci ont tellement de vertus thérapeutiques scientifiquement prouvées, qu'on en a fait une branche à part dans la phytothérapie moderne. C'est la discipline de l'aromathérapie, c'est une thérapie qui se base sur l'utilisation des essences de plantes, leurs huiles essentielles et leurs substances aromatiques (Gallouin et al, 2003).

Au cours des deux dernières décennies, de nombreux travaux ont été menés dans le but de rechercher des méthodes de protection des denrées plus douces, respectueuses de la santé humaine et de l'environnement. La recherche des méthodes alternatives de protection des denrées issues du savoir-faire des anciens puis l'usage des phyto-pesticides, produits de la biodiversité locale se présente aujourd'hui comme une alternative prometteuse. Les phyto-pesticides formulés à partir des huiles essentielles des plantes aromatiques condimentaires constituent une piste sérieuse. (Ngamo, 2007)

L'utilisation des substances végétales en tant que bio-pesticides dans la protection des grains au cours du stockage contre les insectes a fait l'objet de nombreux travaux notamment en zone tropicale. Il s'agit d'aider les populations locales à utiliser les ressources offertes par leur propre biodiversité pour résoudre leurs problèmes de stockage des denrées. Les plantes sont naturellement dotées de médiateurs chimiques permettant la communication entre les espèces et présentant divers effets. Beaucoup de molécules dans ces composés interviennent dans la défense du végétal contre les ravageurs. Ainsi plus de 2000 espèces végétales dotées de propriétés insecticides sont identifiées. C'est à partir du constat de la protection des plantes contre les prédateurs qui importunent aussi l'homme que les premiers usages phytosanitaires des végétaux se sont développés (Papachristos et Stamopoulos., 2002).

En 2007, au Cameroun, des chercheurs ont découvert une méthode alternative de lutte contre les ravageurs de denrée stockée par l'utilisation des huiles essentielles des plantes condimentaires en déterminant leur mode d'action (répulsion, action sur la survie, sur la fécondité, anti appétent, etc.) contre les ravageurs. L'effet des huiles essentielles sur la faune auxiliaire doit également être pris en considération. Différentes familles botaniques indigènes

Les plantes condimentaires

africaines produisent les huiles essentielles et ont des potentialités insecticides. Les informations qui sont fournies par la tradition orale et les pratiques locales de phyto-protection doivent être testées.

II.3 Quelques plantes condimentaires à effet insecticide :

Plusieurs plantes condimentaires sont utilisées comme insecticide afin de protéger les produits locaux stockés, on peut citer quelques espèces très répandues :

a. *Piper nigrum* (poivre noir) :

Le genre *Piper*, établi par Linnaeus (1753), appartient à la famille des *Piperaceae* et l'ordre de *Piperales*. Il existe près de 1000 espèces, ce qui en fait un des plus grands genres des Angiospermes (Jaramillo ; Manos, 2001).

La famille des pipéracées a été traditionnellement utilisée comme source d'insecticides, d'épices et de phyto-médicaments. Ces utilisations diverses laissent à penser que cette famille est particulièrement bien tolérée par l'homme.

Au cours des dix dernières années, plusieurs résultats ont validé scientifiquement l'utilisation traditionnelle des pipéracées pour la protection des denrées stockées. Le poivre noir moulu a limité les infections d'*Acanthoscelides obectus* Say dans les haricots secs (Regnault, 2008).



Fig n°1 : Illustration botanique du poivre noir (*Piper nigrum*) (Pham, 2007)

a-Rameaux, **b**-Feuille, **c**-Fragment d'un épi vert, **d**-Fragment d'un épi mûr, **e**-Baie mûr, **f**-Coupe transversale d'une baie mûre, **g**-Baie verte, **h**-Coupe transversal d'une baie verte.

Les plantes condimentaires

b. Ocimum basilicum L (basilic) :

Selon Guignard et Dupont (2004), *Ocimum basilicum L.* (Lamiacées) est une plante très aromatique originaire de Sud de l'Asie et de l'Indonésie. Ses feuilles sont ovales, vertes avec de petites fleurs de couleur blanche à rose pâle rassemblées en grappes. C'est une herbacée annuelle sous les climats tempérés mais vivace en climat tropical. Le genre *Ocimum* est composé de plusieurs espèces parmi lesquelles, le basilic citron (*O. canum L.*), le basilic sacré (*O. sanctum L.*) et le basilic commun (*O. basilicum L.*).

Le basilic est un insecticide, insectifuge, qui inhibe la croissance des tiques. Ses feuilles, graines mures, huile essentielle sont utilisées contre la teigne de la pomme de terre, pucerons, larves, mouches et moustiques.

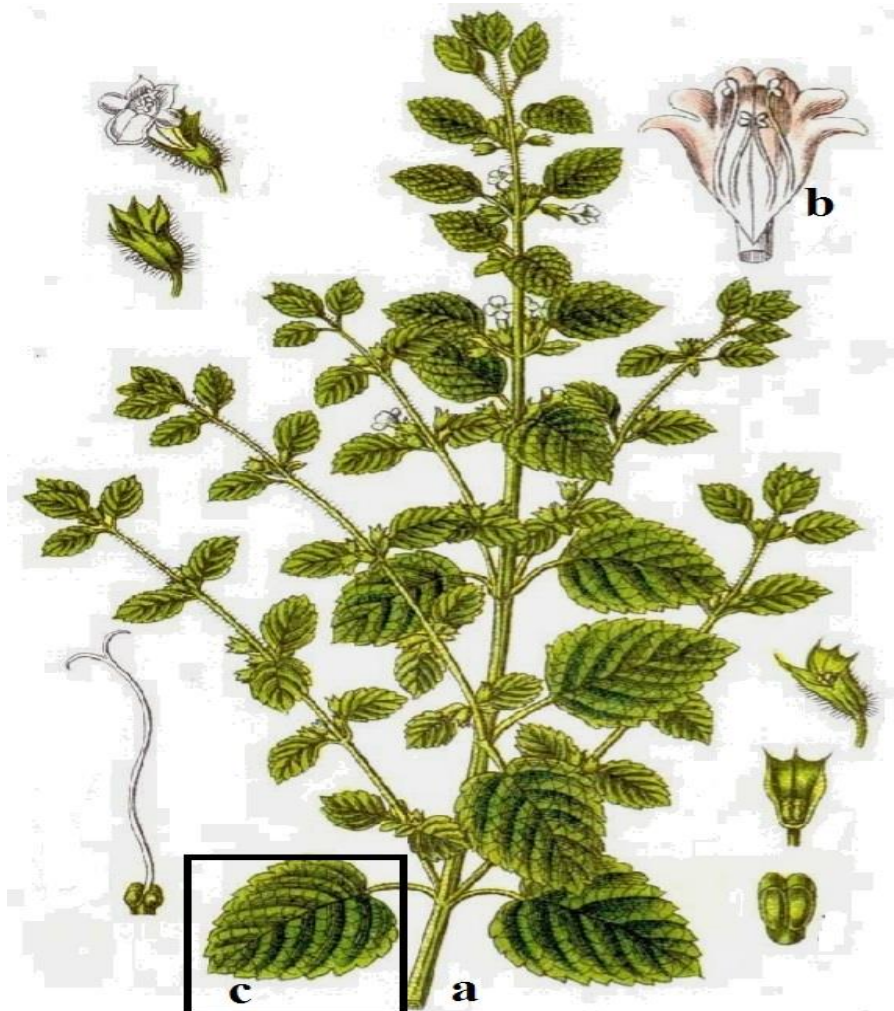


Fig n° 2: Illustration botanique du Basilic (*Ocimum basilicum L*) (Erbe.altervista)

a-Rameaux, b-Fleur, c-Feuille

Les plantes condimentaires

c. *Laurus nobilis* L (laurier noble) :

Originnaire du bassin méditerranéen, *Laurus nobilis* L. (Lauracées) est un arbre aromatique à rameaux dressés et à écorce lisse. Les feuilles sont persistantes, alternes, coriaces, luisantes, ovales lancéolées à bords ondulés et courtement pétiolées. Les fleurs sont dioïques, blanc jaunâtre groupées par 4 à 6 ombelles axillaires ; les fruits sont de petites drupes, noires à maturité (Baba Aissa, 2011).

Les feuilles réduites en poudre ou en extrait fluide étaient autrefois utilisées à des fins médicinales (en bain de bouche contre les abcès et les maux de dents, en application locale sur les verrues et les lésions de la gale) (Belarbi et Zamaouche ,2017). Les feuilles contiennent un alcaloïde isoquinoléique qui offre un effet répulsif sur certains insectes saboteurs de légumes secs.

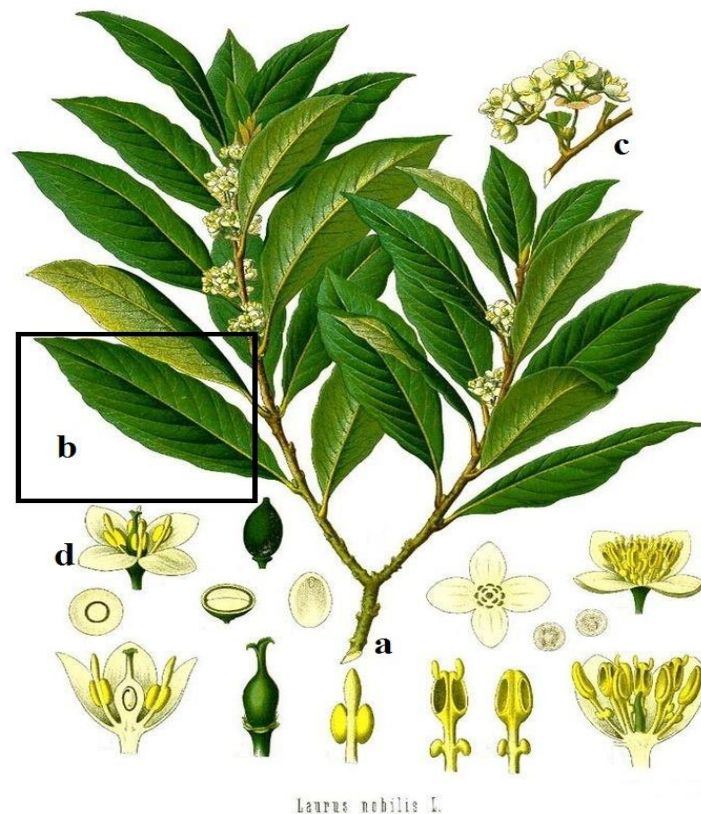


Fig n°3 : Illustration botanique de Laurier noble (*Laurus nobilis* L) (El Herbario, 2020)

a-Rameaux, **b**-Feuille, **c**-Fleurs groupées, **d**-Fleur

Les plantes condimentaires

d. Thymus vulgaris L (thym commun) :

C'est un sous-arbrisseau vivace touffu de la famille des Lamiacées. C'est une espèce originaire des pays du bassin méditerranéen, commune des garrigues ensoleillées, des steppes du sud de l'Europe et du Nord de l'Afrique.

C'est une plante très aromatique de 7 à 30 cm de hauteur à tiges cylindriques ligneuses. Ses feuilles sont très petites, ovales, lancéolées, à bord roulés en dessous ; les pétioles sont extrêmement courts et blanchâtres à leur face inférieure. Les fleurs sont roses à blanches, de 4 à 6 mm de longueur, pédicellées et réunies ordinairement au nombre de trois à l'aisselle des feuilles supérieures (Fernandez, 2003).

La poudre de thym réduit la viabilité des œufs d'*A. obtectus* dès la dose de 4% et l'annule complètement à 5% et réduit fortement la fécondité des femelles. Il ressort que les poudres de Lamiacées (thym, menthe et basilic) et de myrtacées (eucalyptus) inhibent de manière très marquée l'éclosion des œufs d'*A.obtectus* en comparaison avec les poudres de légumineuses notamment pour le pois et la fève.

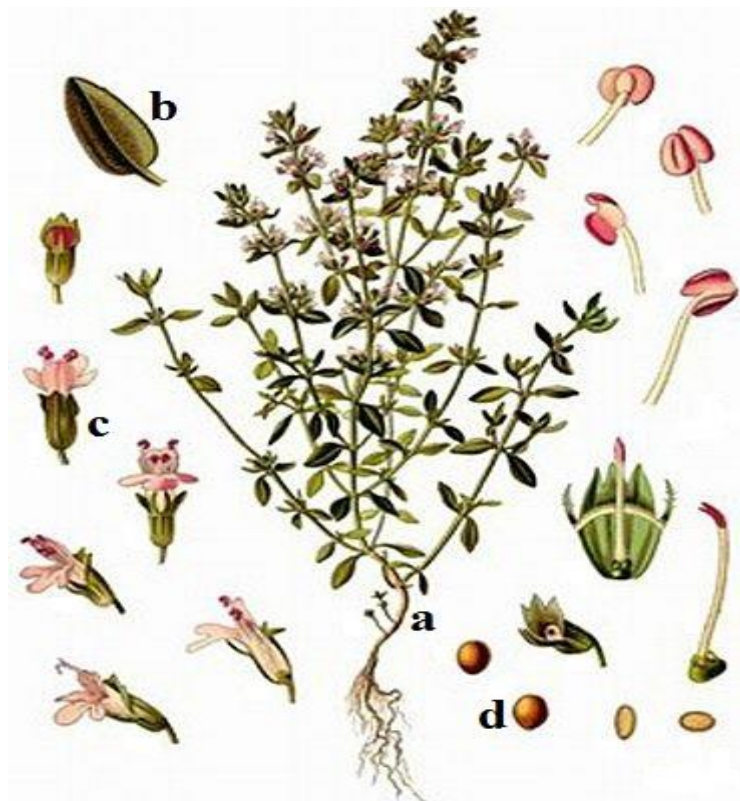


Fig n°4 : Illustration botanique du Thym commun (*Thymus vulgaris L*)

(Mon herboristerie, 2013)

a-Rameaux, b-Feuille, c-Fleur, d- Fruit

Les plantes condimentaires

e. Eugenia aromatica (Clou de girofle) :

Le Girofle ou Giroflier (*Syzygium aromaticum*) est un arbre de la famille des myrtacées et originaire de l'archipel des Moluques du nord en Indonésie. Le clou de Girofle appelé ainsi à cause de sa forme en clou, est le bourgeon non-ouvert ou bouton floral séché du Giroflier.

Les boutons floraux présentent des propriétés antiseptiques et anesthésiques qui sont reconnues depuis très longtemps et proposées dans les douleurs dentaires.

Il entre dans la composition du khôl, primitivement onguent ophtalmique. En cuisine il est utilisé comme épice pour lever le goût des repas, il est présent dans le pain d'épices, les biscuits en mélange avec la cannelle. (Amrani.T, 2018)

L'huile essentielle de Clou de Girofle est extraite de l'arbre du Giroflier elle est connue pour son effet bio-insecticide contre les ravageurs des denrées stockées son utilisation est se fait dans plusieurs domaines, extraite par évaporation des clous elle contient un composé actif à 80% de sa composition qui est l'eugénol.

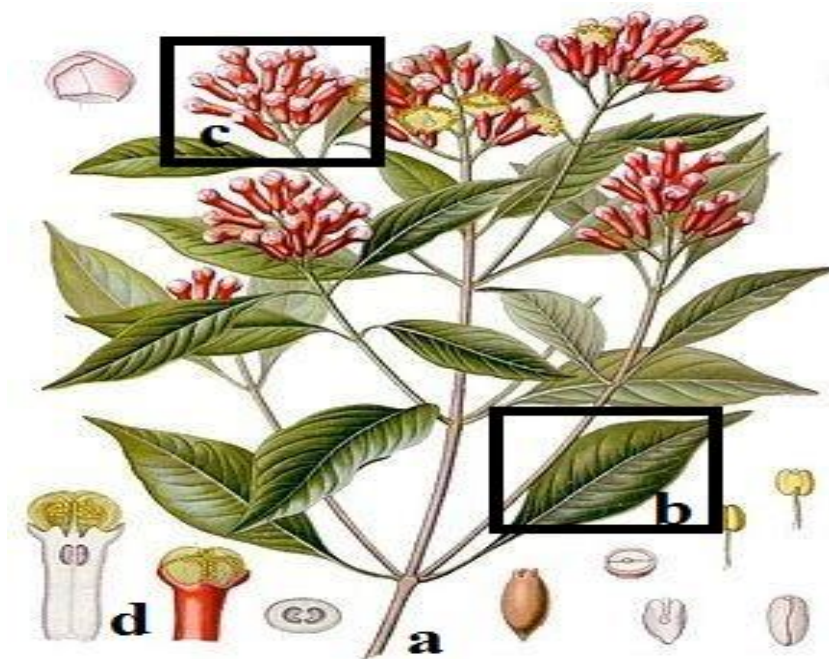


Fig n°5 :L'arbre du Girofle(Giroflier) (anonyme, 2005)

a-Rameaux, **b**-Feuille, **c**-Inflorescence, **d**-Fruit

Les plantes condimentaires

f. Capsicum annuum (Piment) :

Le piment fait partie de la famille des solanacées, comme la tomate, l'aubergine, l'alkékenge, la pomme de terre, le tamarillo et le tabac. Le mot vient probablement du mot Capsa, un terme latin désignant une boîte à livres ayant la forme du fruit (Djebbour et Kebala, 2017).

Le piment est une gousse plus au moins charnue qui contient de nombreuses graines dans sa cavité intérieure. Ils poussent sur des plants qui peuvent atteindre environ 1.5 mètres de hauteur. Il existe près de 10 espèces de piments qui se présentent sous des formes, tailles, couleurs et saveurs différentes (Bernier et *al*, 2004).

Très utilisé en médecine traditionnelle, grâce à sa richesse en capsaïcine, son principal principe actif, en vitamines et en antioxydants, le piment est recommandé pour traiter un certain nombre de pathologies telles que grippe, rhino-pharyngites et syndromes rhumatismaux. Il aide la digestion et protège des maladies cardio-vasculaires du fait de son action sur la formation du mauvais cholestérol. (Gerard et François, 2009).

Utilisé comme insecticide et fongicide, le piment est largement répandue dans les régions tropicales. Les fruits murs, l'enveloppe du fruit et les graines détiennent une haute teneur en substances actives (méthomyl, deltaméthrine, pyrimicarbe, vinchlozoline, hexaconazole, mancozèbe...) permettant de lutter contre les fourmis, pucerons, insectes, bruche...



Fig n°6 : Illustration botanique du Piment (*Capsicum annuum*)

a-Rameaux, **b**-Feuille, **c**-Fleur, **d**-Fruit,

Les plantes condimentaires

g. Allium sativum (l'ail) :

L'ail viendrait du celtique *all* qui veut dire chaud, piquant et du latin *sativum* qui signifie cultivé. Surnommé la rose puante, l'ail est l'une des plantes cultivées la plus ancienne et la plus connue. Il fait partie de la famille des *Alliaceae*, une importante famille botanique. C'est une plante herbacée, vivace, pouvant atteindre 25-90 cm, glabre ; le bulbe est formé de caïeux (les gousses) à tunique membraneuse, insérés sur un plateau aplati, entourés d'une tunique commune blanchâtre. La tige est cylindrique, feuillée jusqu'au milieu, enroulée en cercle avant la floraison ; les feuilles sont linéaires, engainantes planes, lisses ; les fleurs blanches ou rougeâtres, en ombelle pauciflore et bulbifères, sont entourées de spathe caduque, univalve, terminée en pointe très longue ; le périanthe est connivent en cloche ; les étamines sont incluses, les 3 intérieures sont à 3 pointes presque égales. L'odeur est faible et se développe (forte et soufrée) dès que les tissus sont lésés.

Les activités antibactériennes et antifongiques attribuées à l'ail ont été vérifiées expérimentalement par des études *in vivo*. Des extraits d'*Allium sativum* ont été vérifiés et montrés une activité répulsive pour trois espèces des coléoptères des denrées stockées (Moumene N et Tellab I, 2017).

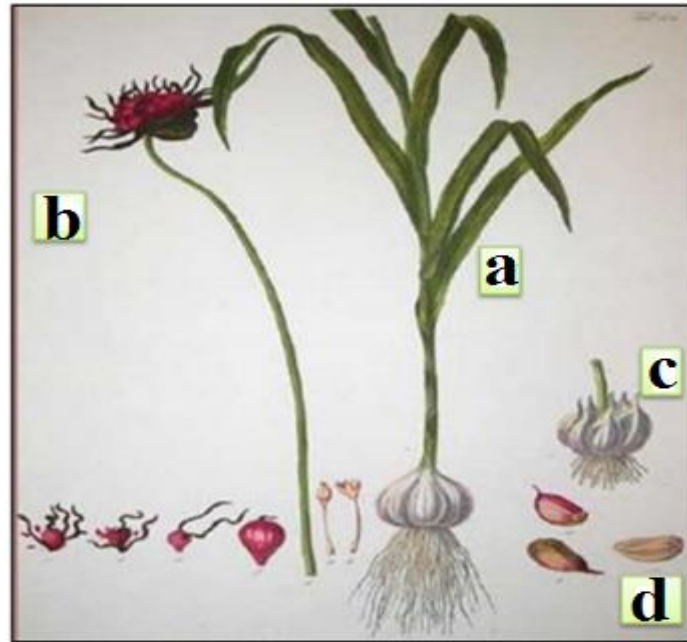


Fig n°7 : Illustration botanique de l'ail (*Allium sativum*) (Goetz et *al*, 2012)

a-feuille, **b**- Inflorescences, **c**-Bulbe d'ail, **d**-Gousse d'ail

Les facteurs d'altération des légumes secs stockés et la lutte biologique

III.1 Les légumes secs dans le monde et leur valeur nutritive :

Les légumineuses ou Fabacées constituent une vaste famille de plantes cultivées pour l'alimentation humaine et animale. Sur le plan botanique, elles ont souvent des fleurs en forme de papillons (Papilionacées) évoluant vers un fruit de type gousse ou légume. Les légumineuses sont utilisées à des fins alimentaires et/ou industrielles (Siret, 2000).

Ces graines sont caractérisées par :

- Une faible teneur en eau ce qui permet un stockage facile et long ;
- Une forte teneur en protéines d'où le terme de protéagineux.

Les graines de légumineuses regroupent :

- Les « légumes secs » qui sont des graines sèches de légumineuses déshydratées par séchage : fèves, haricots (avec de nombreuses espèces), lentilles, pois chiches, pois secs ;
- Les graines utilisées en tant que matière première en industrie agroalimentaire : soja, féverole, lupin et arachide (Frédot, 2005).

Les légumineuses sont devenues une composante essentielle de l'alimentation humaine et animale pour le monde entier et en particulier pour les populations à faible revenu (L'Asie et l'Afrique (Pachico, 2005). D'autre part, elles constituent une voie pour l'amélioration et la fertilité des sols et les rendements des cultures qui leur sont associée (M.A.D.R, 2014).

Une consommation régulière de légumineuses réduit la survenue de maladies cardiovasculaires ; chez les végétariens, les légumes secs associés aux céréales, aux œufs et aux produits laitiers sont essentiels à l'équilibre protéique grâce à leurs richesses en protéines et vitamines comme il est illustré dans le tableau. (Bouزيد Salha, 2017)

Les facteurs d'altération des légumes secs stockés et la lutte biologique

Tableau n°1 : La valeur nutritive du haricot, du pois chiche et de la lentille

(Bouزيد Salha, 2017)

	Haricot	Pois chiche	Lentille
Eau (g)	66	60.2	70
Protéine (g)	7	8.9	8.2
Lipides (g)	0.5	2.5	0.5
Glucides (g)	16.9	18.7	12.6
Amidon (g)	16	17.6	12.3
Fibres (g)	8	8.6	7.8
Valeur énergétique Kcal	103	136	90
Calcium (mg)	60	56	19
Fer (mg)	2.6	2.8	3.3
Magnésium (mg)	50	53	32
Vitamine K (mg)	460	335	275
Vitamine B1 (mg)	0.13	0.13	0.13
Vitamine B2 (mg)	0.05	0.06	0.07
Vitamine B3 (mg)	0.5	0.6	0.6
Vitamine B6 (mg)	0.13	0.14	0.16

III.2 Les facteurs d'altérations des stocks de légumes secs :

Les légumes secs peuvent être endommagés par divers facteurs qui causent des pertes au stockage, on peut citer quelques facteurs tels que ;

-Les conditions du stockage et les altérations mécaniques dues aux manutentions qui peuvent détériorer les enveloppes des grains ou les briser, le rendant ainsi particulièrement sensible aux autres facteurs d'altération.

-L'attaque des prédateurs extérieurs à la graine (la macro flore de grains)

-Altérations microbiologiques (la microflore des grains), les micro-organismes (Moisissures, bactéries). Dans certaines conditions de températures et d'humidité, les micro-organismes peuvent connaître un développement rapide.

Les facteurs d'altération des légumes secs stockés et la lutte biologique

L'ensemble de ces altérations modifie la qualité des produits stockés telle que ; la qualité alimentaire, la qualité nutritionnelle, qualité technologique et sur la qualité germinative. Ces qualités sont déterminées grâce à des analyses des mesures et des tests diversifiés au niveau des laboratoires (Cruz et *al* ; 2000).

III.3 Les conditions du stockage :

Les deux conditions essentielles d'un bon stockage sont : un bon bâtiment de stockage et de bonnes mesures de sécurité, On peut limiter la présence de ravageurs dans ses produits en choisissant soigneusement des variétés résistantes, , en traitant adéquatement le produit avant le stockage, en plaçant l'entrepôt à un endroit favorable et en le maintenant très propre (Inge de Groot, 2004).

a. La sélection du site et hygiène :

Le choix d'un bon site pour le stockage du grain est très important. Les magasins du grain doivent être construits sur un sol bien drainé pour éviter que le bâtiment ou conteneur ne soit inondé par les eaux souterraines lors des grandes pluies ou prenne trop l'humidité du sol (Inge de Groot, 2004).

Pour prévenir l'endommagement des produits stockés, il est essentiel de prendre de sérieuses mesures d'hygiène. Il faut contrôler chaque conteneur avant de s'en servir pour voir s'il ne présente aucun trou, fente, cassure, etc. La nouvelle récolte ne doit jamais être stockée avec les restes de la récolte précédente.

Ne stockez jamais de produits dans des sacs qui ont déjà servi sans les avoir lavés et au besoin réparés. Les sacs doivent être bouillis dans de l'eau chaude et séchés au soleil. Les sacs troués doivent être jetés. Évitez l'absorption d'eau pendant le stockage du produit. Déposez le produit sur une feuille de plastique ou de papier goudronné (Inge de Groot, 2004).

b. La sélection du stock de légumes secs :

On réduit le risque de pertes en ne retenant pour le stockage à long terme que les graines propres et saines, c'est-à-dire en sélectionnant soigneusement les denrées à stocker. Même si le grain semble propre, il contient toujours un certain nombre d'insectes et les spores de moisissures sont présentes partout. Les graines cassées, les brins de paille et les saletés augmentent les risques d'infestation du stock par les insectes et les moisissures (Inge de Groot, 2004).

Les facteurs d'altération des légumes secs stockés et la lutte biologique

Si les enveloppes ou cosses n'ont pas été endommagées pendant la récolte et le séchage, elles offrent une certaine protection contre les attaques d'insectes. . Une autre condition de stockage est que la teneur en humidité des graines dans l'épi non écosé ne doit pas être trop élevée à la mise en stock. Les épis non écosés trop humides moisissent rapidement. Les enveloppes fournissent les conditions favorables au développement des moisissures. Séchez-les le mieux possible avant de les stocker (Inge de Groot, 2004).

c. Séchage et régulation de la température :

Le séchage prévient la germination des graines, la croissance des bactéries et des moisissures et réduit les conditions favorables au développement des insectes. La teneur en humidité du produit stocké dépend de l'humidité relative de l'air. Plus l'air contient de vapeur d'eau, plus la teneur en humidité du produit est élevée. Il est nécessaire de sécher le grain avant de le stocker. La méthode de séchage dépend des conditions locales (climat, saison, volume du produit, situation financière du paysan, matériau disponible). L'humidité peut entrer dans le local de stockage par le sol, les murs et le toit. Si l'humidité extérieure est élevée, il faut essayer de réduire l'échange atmosphérique entre l'intérieur de la masse de grain et l'extérieur. C'est possible grâce à un système de stockage étanche à l'air. Evitez de poser les sacs directement sur le sol ou contre les murs (Inge de Groot, 2004).

L'air chaud peut contenir plus d'humidité que l'air froid. En refroidissant, l'air chaud libère de la vapeur d'eau qui se condense en formant des gouttelettes : c'est ce qu'on appelle la rosée. Les grandes variations de température entre le jour et la nuit provoquent l'apparition d'une rosée matinale sur le grain stocké. Cette rosée mouille le grain. Le grain colle et moisit même s'il était sec à sa mise en stock. Sachez aussi les insectes et les moisissures se développent moins vite à basse température qu'à haute température. Quand la température monte, les moisissures et les insectes se développent plus vite et le grain respire plus vite (Inge de Groot, 2004).

III.4 Les principaux prédateurs des stocks de légumes secs :

Dans le monde entier, les produits stockés sont attaqués par divers ennemis. Les ennemis du stockage se classent en deux groupes principaux :

III.4.1 Les insectes :

Les insectes sont à l'origine de la plupart des dommages subis dans les réserves de denrées stockées, bien que dans certains pays les rongeurs se montrent encore plus dangereux. Les insectes nuisibles qui sévissent dans les entrepôts ont un taux de reproduction élevé et se

Les facteurs d'altération des légumes secs stockés et la lutte biologique

développent rapidement, ce qui les met en mesure de provoquer à court terme de très graves dégâts à partir d'une population originelle modeste (Cruz et al, 2000).

La vitesse de multiplication des insectes, comme dans le cas des moisissures, dépend étroitement de deux facteurs ; la température du grain et sa teneur en eau (Cruz et al, 2000).

Les bruches (*Coleoptera : Bruchidae*) sont les plus importants insectes ravageurs des légumineuses à graines entreposées (FAO, 2009). Ces insectes infestent les graines aux champs et continuent de se multiplier pendant l'entreposage (White, 2001), des insectes de taille moyenne ou petite, de forme ovale en général, de couleur assez foncée, dont la tête est prolongée par un museau élargi, muni latéralement de deux gros yeux réniformes ; antennes de 11 articles, fréquemment dentées en scie ou pectinées ; élytres larges et courts laissant à découvert le pygidium. . Parmi ces bruches on site :

a. Bruche des haricots (*Acanthoscelides obsoletus*) :

Acanthoscelides obsoletus Say = (*A. obtectus* Say) = (*Bruchus obtectus* Say,)

A. obtectus est un insecte oligophage de l'ordre des Coléoptères et de la sous famille des Bruchinae, dont le développement post embryonnaire s'effectue dans les graines de légumineuses (Fabacées). *Phaseolus vulgaris* est considérée comme sa principale plante hôte.

L'adulte d'*A. obtectus* mesure 2,5 à 3 mm de long sur 1,7 à 1,9 mm de large, mais il arrive que dans les cas des populations à effectif élevé sa taille soit plus réduite. Le corps est brun ferrugineux et recouvert partout de soies dorées courtes, couchées vers l'arrière (Labeyrie, 1962).

b. Bruche de fève (*bruchus rufimanus*) :

La bruche de la fève est un coléoptère Bruchidae monovoltin (une seule génération par an), qui attaque principalement les légumineuses de genre *Vicia* (Sanon et al, 2002 ; Bruce et al, 2011). Les adultes de *B. rufimanus* mesurent 4 à 4,5 mm ; possèdent des antennes noires (sauf les 4 premiers articles), et des pattes noires, excepté les pattes antérieures qui sont de couleur rousse. Les tibias des pattes postérieures portent une longue épine à l'angle apical interne (Hoffmann, 1945). Boughdad (1994) rapporte que les mâles présentent une échancrure à la face ventrale du dernier segment abdominal, ce qui permet de les différencier des femelles.

c. Bruche de lentille (*Bruchus lentis*) :

Dégâts pouvant être occasionnés par *Bruchus signaticornis* et *Bruchus lentis*. Le coléoptère femelle pond ses œufs sur les jeunes gousses au moment de la floraison. Le développement de la larve se fait au détriment de la graine. Larve : 3mm à 3,5mm d'envergure, la primaire est mobile, la secondaire ne l'est pas. L'adulte : brun foncé allant de 2.8mm à 3.5mm d'envergure, élytre (étui qui recouvre les ailes postérieures au repo) à taches claires, grises ou blanches.

Bruchus lentis vit aux dépens des lentilles, culture qu'il faudrait préserver des attaques de l'insecte et dont les dommages se traduisent par des perforations de la graine provoquées par les larves. Les fortes infestations déprécient la récolte et peuvent compromettre la production. Les dégâts ne sont observés qu'au moment de la récolte et en stockage (Web master 2).

d. Bruche de pois chiche (*Callosobruchus maculatus*) :

La bruche de pois chiche *Callosobruchus maculatus*, cet insecte mesure 4 à 4,5mm. Son corps est de coloration foncée rougeâtre Pronotum quadrangulaire 1,5 fois plus large que long, légèrement plus large à la base.

Elytres bruns parsemés des tâches blanchâtres et roussâtres, plus variable et a été la cause de création de plusieurs variétés sans valeur spécifique ayant des formes de passage intermédiaire de l'une à l'autre. Les taches dorsales foncées peuvent faire complètement défaut ou se réduire à une simple bordure latérale sur les élytres. Les antennes sont noires avec les quatre premiers articles roux. Pygidium blanchâtre avec deux grandes taches noires. Fémurs postérieurs avec un denticule sur le bord interne parallèle à une forte dent sur le bord externe. (Balachowsky A., 1962).

e. Bruche de petit pois sec (*Bruchus pisorum*) :

C'est un petit coléoptère de 4 mm de long ; le fémur des pattes antérieures est noir, une tâche blanche sur le prothorax, une ligne oblique blanche sur les élytres et des taches noires sur l'abdomen. Sa larve, apode, au corps blanc et à la tête brune, mesure 5-6 mm. La bruche présente une seule génération par an. L'adulte pond sur les gousses. Après éclosion, la larve pénètre directement, sans se « balader » contrairement à la tordeuse, dans la gousse puis dans

Les facteurs d'altération des légumes secs stockés et la lutte biologique

la graine. Elle s'y développe pour donner un adulte qui sort de la graine en faisant un trou bien rond. Les bruches provoquent une faible perte de rendement mais affectent la qualité des graines. Les orifices formés dans les graines sont préjudiciables en alimentation humaine (seuil de 1 à 3%) et pour la production de semences (pouvoir germinatif faible). En alimentation animale, les seuils de dégâts tolérés sont élevés (10 %). (Web master 3)

III.4.2 Les moisissures :

Les moisissures sont des organismes qui ressemblent à des plantes. Les spores sont des organismes unicellulaires qui permettent aux moisissures de se reproduire. Pour rester en vie, les moisissures se nourrissent de produits stockés sous forme crue ou traité. La décomposition des tissus altère le goût des denrées alimentaires qui prêtent leurs qualités nutritives. Le pouvoir de germination des semences se détériore également. Certaines moisissures sécrètent une sorte de poison qui peut rendre le consommateur très malade. Au stade initial de l'infection, les signes de moisissures (décoloration, changement de texture, présence de corps fructifères verts, bleus, gris-blanc ou noirs (fungus) et odeur de moisi) ne sont pas toujours très clairs (Inge de Groot, 2004).

Les moisissures se développent le mieux dans une atmosphère chaude et humide. L'humidité surtout est importante pour leur développement. Les moisissures se développent même à basse température si l'humidité relative de l'air est élevée, c'est-à-dire si l'air contient beaucoup de vapeur d'eau. Une atmosphère sèche prévient la germination des spores et par conséquent le développement des moisissures. Cependant elle ne tue pas les spores qui sont très résistantes aux conditions sèches. Les moisissures peuvent survivre pendant une période assez longue (Inge de Groot, 2004).

III.5 Les méthodes de lutte contre les ennemis des stocks de légumes secs :

III.5.1 Lutte chimique :

La préservation des stocks de graines de légumineuses contre les attaques d'insectes nuisibles se limite à la lutte contre les bruches polyvoltines qui s'installent aussi bien dans les graines immatures au champ au moment de la formation et du développement des gousses, qu'en cours de conservation dans les graines sèches. Deux approches de la lutte chimique contre les insectes de la post-récolte sont régulièrement pratiquées partout dans le monde :

- l'application de spécialités insecticides liquides ou en poudre ayant un effet létal par simple contact des ravageurs cibles avec les dépôts de la substance active sur les graines ;
- le gazage dans une enceinte étanche avec un fumigant, c'est-à-dire un gaz à propriétés insecticides reconnues comme le phosphore d'hydrogène (PH₃). (Huignard.J, 2011)

a) Utilisation des insecticides liquides :

De nombreux poisons sont capables de tuer des insectes mais seulement quelques-uns sont efficaces pour le stockage du grain. Les insecticides disponibles pour le stockage du grain sont de deux types : les produits chimiques de contact et les produits fumigatoires. Ils peuvent s'acheter sous plusieurs formes. Ils sont appliqués différemment selon la sorte de grain et le type de conteneur (Inge de Groot, 2004).

Les produits chimiques de contact tuent l'insecte qui entre en contact avec eux. Ils sont disponibles sous plusieurs formes, comme les poudres pour poudrage. Ces produits contiennent une basse concentration d'insecticide mélangé avec de la poudre. Les poudres sont prêtes à l'emploi et faciles à appliquer avec un sac en tissu ou un petit récipient à couvercle perforé. Les poudres pour poudrage sont souvent mélangées au grain au moment du stockage. ATTENTION ! Utilisez uniquement les poudres recommandées à cette fin (p.ex. malathion ou pirimiphos de méthyle). Elles doivent être bien mélangées au grain. Elles doivent donc être conservées au sec, sinon elles ne se mélangeront pas au grain de façon égale. Une autre raison de les conserver au sec est que la poudre humide ne tient pas longtemps. Les poudres pour poudrage peuvent aussi être appliquées sur les sols, les surfaces plates et autour du fond des conteneurs.

Les facteurs d'altération des légumes secs stockés et la lutte biologique

Les poudres mouillables Ces poudres contiennent une haute concentration en insecticide. Elles doivent être mélangées à une certaine quantité d'eau avant d'être appliquées. Le mélange doit être fait avec beaucoup de soin ! Les poudres mouillables sont utilisées pour vaporiser les surfaces extérieures des sacs de grain, des conteneurs et des locaux de stockage. Les poudres mouillables ne doivent jamais être appliquées directement sur le grain. Elles doivent être appliquées à l'aide de vaporisateurs simples que l'on peut acheter dans le commerce ou faire soi-même. (Inge de Groot, 2004).

b) Mise en œuvre de la fumigation :

Dans le cas où une structure étanche aux gaz est disponible, la désinfestation par gazage (appelée plus couramment fumigation) d'un stock de graines est réalisable en vue d'une éradication complète des insectes, quel que soit leur stade de développement.

Le gaz pénètre profondément à l'intérieur des graines et tue les formes cachées (larves, nymphes et adultes pré-émergents), sans laisser de résidus dans la graine. La fumigation proprement dite consiste à maintenir la denrée à désinsectiser dans une enceinte étanche, le temps nécessaire pour l'intoxication complète (par inhalation du gaz) des insectes présents dans les lots de graines à désinsectiser. Le gazage peut s'effectuer en enceinte étanche spécialisée (chambre de fumigation homologuée, autoclave de désinsectisation, chambre de gazage) ou non spécialisée (fût ou conteneur en plastique à fermeture hermétique, sous bâche plastique étanche spéciale gazage et recouvrant intégralement le lot de graines à désinsectiser), ou dans un local ou une pièce étanchée temporairement (avec des bandes adhésives plastifiées ou de la mousse de polyuréthane expansée, par exemple).

Les gaz homologués pour le traitement des grains étant aussi toxiques pour l'homme, la fumigation est le plus souvent réservée à des opérations de grande ampleur dans des stocks importants de denrées alimentaires. Elle doit se réaliser dans des conditions drastiques de protection afin d'éviter tout risque d'intoxication du personnel par voie respiratoire. (Huignard.J, 2011)

c) Inconvénients de pesticides et les risques encourus par les utilisateurs :

L'augmentation constante du coût des pesticides au cours des dernières années et la généralisation des problèmes de résistance des ravageurs aux produits les plus utilisés a fait se détourner les petits producteurs de leur usage courant. Ces effets néfastes sont aggravés par une tendance assez générale à utiliser un produit autorisé à l'emploi sur une culture particulière pour

Les facteurs d'altération des légumes secs stockés et la lutte biologique

un autre usage non autorisé (culture légumière ou fruitière, stock de céréales, hygiène domestique et vétérinaire, etc.).

Ainsi, on rencontre fréquemment des situations où le producteur de légumineuses utilise des pesticides spécifiques du coton pour traiter toutes les autres cultures, tout au long de l'année (comme le niébé ou la tomate), alors que ces pesticides du coton ne sont pas autorisés à l'emploi sur produit végétal de consommation directe. Ces pratiques de « détournement d'usage », peuvent présenter un danger pour le consommateur final quand il s'agit de légumes ou de graines largement et régulièrement autoconsommés par la famille de l'agriculteur. La connaissance des effets des pesticides sur la santé humaine semble très insuffisante chez les producteurs.

La prévention des risques d'apparition de résistances des insectes aux pesticides fait généralement intervenir différentes stratégies, comme la mise en place de réseaux de surveillance de l'apparition des résistances, la gestion raisonnée de l'usage des pesticides et l'amplification des recherches à caractère fondamental dans les centres de recherche agronomique.

L'aire d'extension des populations résistantes aux pesticides peut être limitée par le changement régulier de famille chimique avec des substances

- à activité équivalente ;
- la réduction de la persistance des résidus (quand ils ne sont plus actifs sur les insectes visés) ;
- l'utilisation de synergistes de l'activité des substances actives, comme le butoxyde de pipéronyl pour les pyréthriinoïdes, le dillapiol ou les composés soufrés des alliées ;
- la diversification des méthodes de protection ou de lutte contre les ravageurs limitant le recours aux pesticides. (Huignard.J, 2011)

III.5.2 Lutte biologique :

Le concept de lutte biologique a subi une évolution au cours du temps et intègre dans sa définition actuelle toutes les formes non chimiques de contrôle des ravageurs des denrées stockées.

Les lieux de stockage représentent des systèmes stables, avec des niveaux déterminés de température et de l'humidité, parce qu'ils forment des enceintes closes, ce qui est favorable pour procéder à une lutte biologique.

Les facteurs d'altération des légumes secs stockés et la lutte biologique

Au cours des deux dernières décennies, de nombreux travaux ont été menés dans le but de rechercher des méthodes de protections des denrées stockées plus douces, respectueuses de la santé humaine et de l'environnement. La recherche des méthodes alternatives de protection des denrées issues du savoir-faire des anciens puis l'usage des phyto-pesticides, produits de la biodiversité locale se présente aujourd'hui comme une alternative prometteuse. Les phyto-pesticides formulés à partir des huiles essentielles et des composés phénoliques des plantes aromatiques et des plantes condimentaires constituent une piste sérieuse.

De nombreux additifs naturels comme certaines plantes locales, certains minéraux et huiles semblent être efficaces dans la lutte contre les insectes présents dans les produits stockés. Utilisés adéquatement, ces additifs ont un effet protecteur. Généralement ces méthodes ne sont efficaces que pour le stockage à petite échelle.

Il ne faut jamais oublier que certaines plantes ou extraits de plantes peuvent avoir un effet toxique sur l'homme. Un produit d'origine végétale n'est pas forcément inoffensif ! Il faut donc être très prudent lorsqu'on utilise des plantes comme insecticides. L'utilité des différentes parties de la plante varie selon la sorte de plante. Les propriétés insecticides sont souvent plus fortes dans une certaine partie de la plante. Par exemple, les parties du piment rouge les plus efficaces contre les insectes sont la peau du fruit et les graines. Dans de nombreuses régions, les gens connaissent des plantes locales dont les racines, les feuilles, les fleurs, les fruits ou les graines ont des propriétés insectifuges ou insecticides. (Inge de Groot, 2004)

Méthodologie

1. Présentation de la zone d'étude :

La wilaya de Sidi Bel Abbès est située au nord-ouest de l'Algérie, occupe une position centrale et stratégique et s'étend sur environ 15% du territoire de la région du nord-ouest du pays soit 9150,63 km². La wilaya de Sidi Bel Abbès est située au nord-ouest de l'Algérie, elle est délimitée comme suit :

- au nord par la wilaya d'Oran ;
- au nord-ouest par la wilaya d'Ain Temouchent ;
- au nord est par la wilaya de Mascara ;
- à l'ouest par la wilaya de Tlemcen ;
- à l'est par les wilayas de Mascara et Saida ;
- au sud par les wilayas de Nâama et El-Bayad et
- au sud est par la wilaya de Saida. (Web master 4)

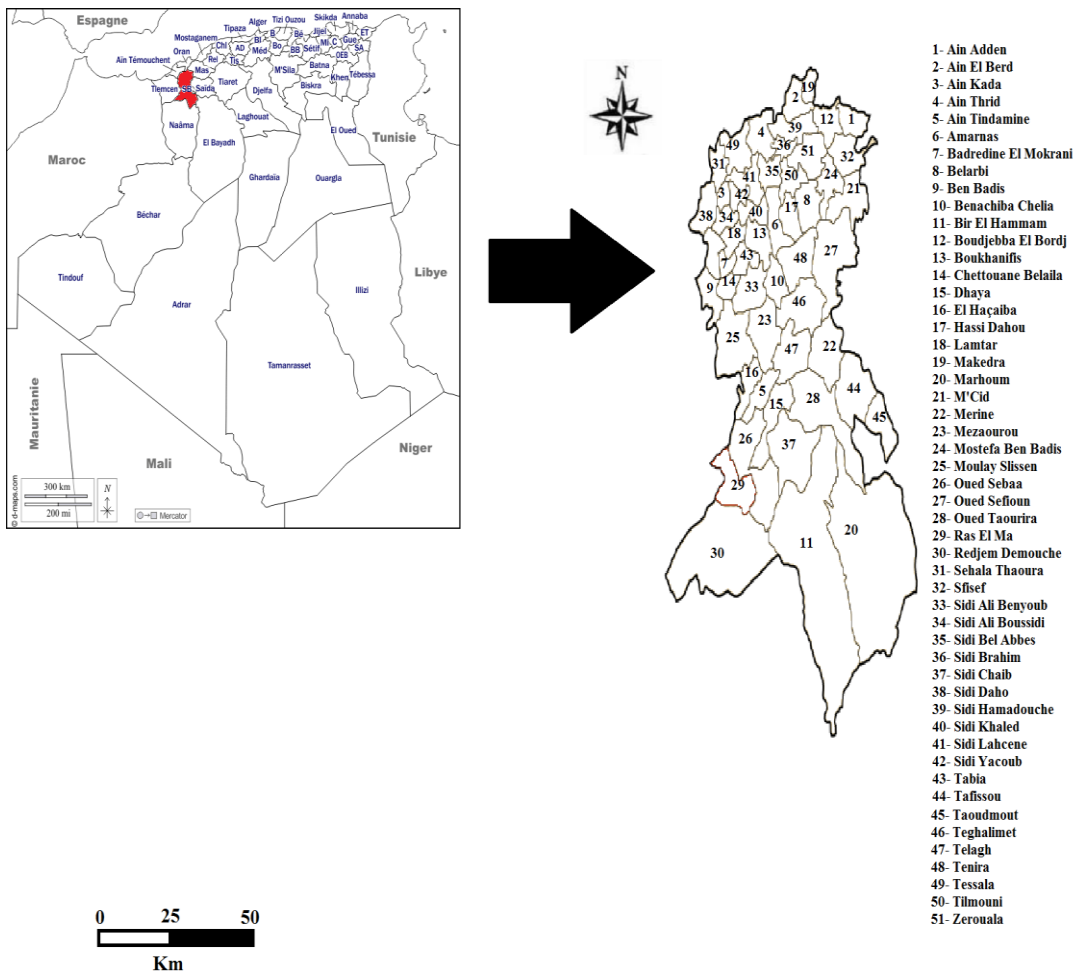


Fig n°8 : Localisation de la wilaya de Sidi Bel Abbès sur la carte de l'Algérie

Méthodologie

2. Enquêtes ethnobotaniques :

Une enquête ethnobotanique a été effectuée durant les mois de janvier et février 2021 dans la wilaya de Sidi Bel Abbes, plus précisément la ville de Sidi Bel Abbes et 7 communes Sidi Lahcen ; Sidi Khaled ; Ben Badis ; Boukhanifis ; Ain El Berd ; Telmouni et Sidi Brahim (la figure n°8). Nous avons utilisé un questionnaire (voir ci-après) sur lequel des questions précises ont été posées à une population dans ses différentes tranches d'âge et sexe concernant le stockage des légumes secs.

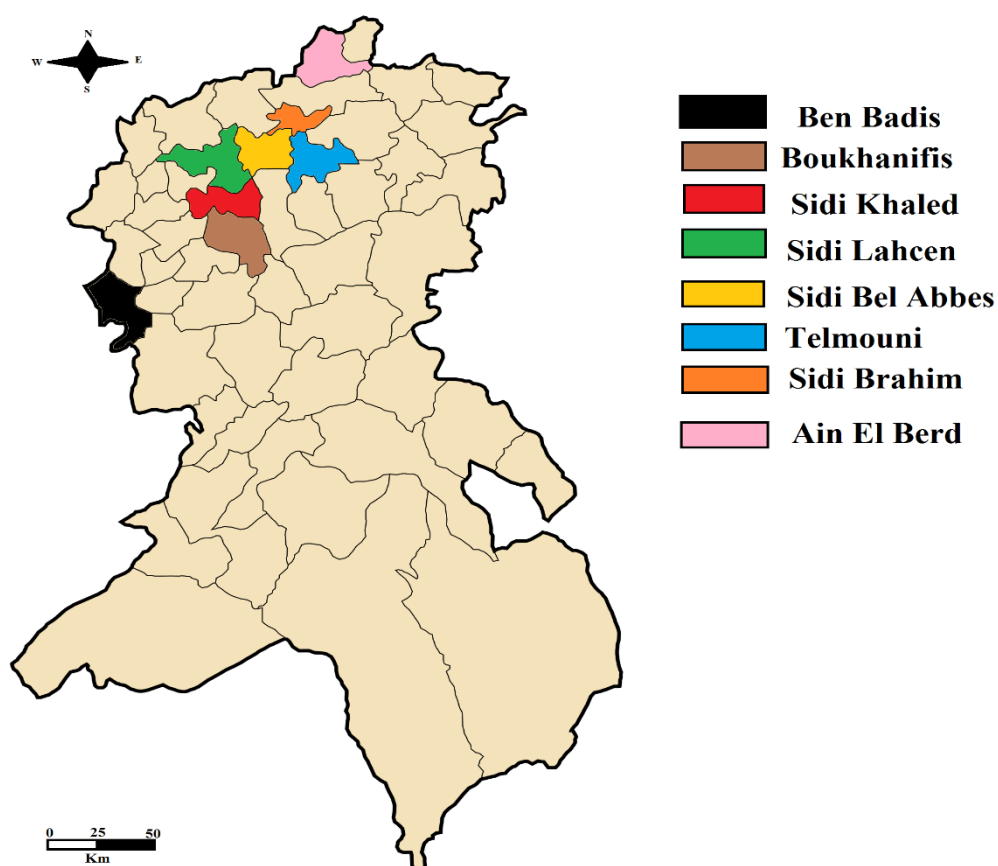


Fig n°9 : Localisation des zones d'étude sur la carte de la wilaya de Sidi B el Abbes

Un échantillon aléatoire et simple a été réalisé sur les habitants de la région, quatre-cent-onze questionnaires (411) ont été obtenus.

Méthodologie

2.1 Objectif :

L'enquête ethnobotanique vise à collecter les informations qui répondent à notre problématique « solutions alternatives d'insecticides chimiques basées sur l'utilisation de plantes comme lutte biologique contre les ravageurs de légumes secs stockés » en s'appuyant sur le savoir populaire des habitants de la région de Sidi Bel Abbas.

2.2 Questionnaire :

Lors de chaque enquête, nous avons collecté toute l'information sur le questionnaire ci-dessous qui contient deux parties, la première qui concerne les informations personnelles de l'informateur et la seconde concerne les données sur les plantes utilisées comme bio-insecticide.

- **Informations de l'enquête :**

Les informateurs ont été choisis de manière aléatoire, les informations mentionnées (âge ; sexe ; niveau d'étude, situation familiale) pour représenter l'échantillon questionné ainsi en vue d'obtenir des renseignements qui peuvent soutenir une étude ethnologique.

- **Informations sur les plantes :**

C'est là où on pose des questions directes et précises aux enquêtés, les légumes secs stockés ; les méthodes adoptées en stockage et les plantes utilisées comme bio-insecticide.

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة جيلالي اليابس

- سيدي بلعباس -

2021/2020

كلية العلوم الطبيعية والحياة

دراسة حول المواد الطبيعية ذات نشاط مبيد حشري

يرجى وضع علامة في الحالة التي تراها مناسبة ، أو تعبئتها بإحدى البيانات المعروضة .

الجنس : ذكر انثى

العمر: أقل من 20 سنة من 20 الى 40 سنة من 40 الى 60 سنة اكثر من 60 سنة

الحالة العائلية: أعزب متزوج(ة)

المستوى الدراسي: لم ادرس متوسط ثانوي جامعي

هل تقوم بتخزين البقول الجافة ؟ نعم لا

إذا كانت الإجابة نعم, ما هي البقول التي تخزنها و ما هي التي تفسد بسرعة؟.....

.....
.....
.....

كيف تخزنها ؟ الطرق المستخدمة و المنتجات أو المواد الطبيعية التي تستخدمها لتجنب فساد البقول الجافة :

.....
.....
.....
.....

شكرا لك على الوقت الذي كرسته للإجابة على هذا الاستبيان.

2.3 Analyse statistique :

Nous avons utilisé Microsoft office Excel version 2013 pour l'analyse statistique. L'analyse des données a fait appel aux méthodes simples des statistiques descriptives. Ainsi, les données sont décrites en utilisant les effectifs et les pourcentages.

2.4 Indice quantitatif utilisé en ethnobotanique :

Depuis les années 1990, ces indices sont devenus de plus en plus communs chez les ethnobiologues et les ethnobotanistes en particulier. Ils étaient proposés par quelques auteurs et par la suite de nombreux chercheurs les ont adoptés dans leurs recherches parce qu'ils ont permis d'uniformiser, plus ou moins, les résultats des enquêtes et ce qui facilite par conséquent la comparaison entre les différentes études. Parmi les indices les plus communs, on a choisi celui qui est convenable à notre étude :

- *Use value (UV)* :

L'importance relative de chaque espèce végétale connue localement comme remède est appelée UV, et elle est calculé à l'aide de la formule suivante :

$$UV = \frac{\sum U}{n}$$

D'où UV est la valeur d'usage d'une espèce, U est le nombre de rapports d'utilisation cités par chaque informateur pour une espèce végétale donnée et n est le nombre total d'information interrogés.

L'UV est utile pour déterminer les plantes ayant l'utilisation la plus élevée (le plus souvent indiqué) dans le traitement d'une affection. Les UV sont élevés quand il y a de nombreux rapports d'utilisation pour une plantes. (Djeffal B et Sabbar H, 2019)

Résultats et discussion

1. La variation des informations selon les régions de la zone d'étude :

La figure suivante représente la variation des informations selon chaque régions nous pouvons observer que la ville de Sidi Bel Abbès représente le pourcentage le plus élevé avec 38,44% suivi de la commune de Sidi Lahcene avec 18,24% les autres régions sont présentées avec un faible pourcentage ; Sidi Khaled 12.65%, Ben Badis 11,43%, Boukhanifis 11.67%, Ain El Berd 3,16%, Sidi Brahim 2,67% et Telmouni 1,7%.

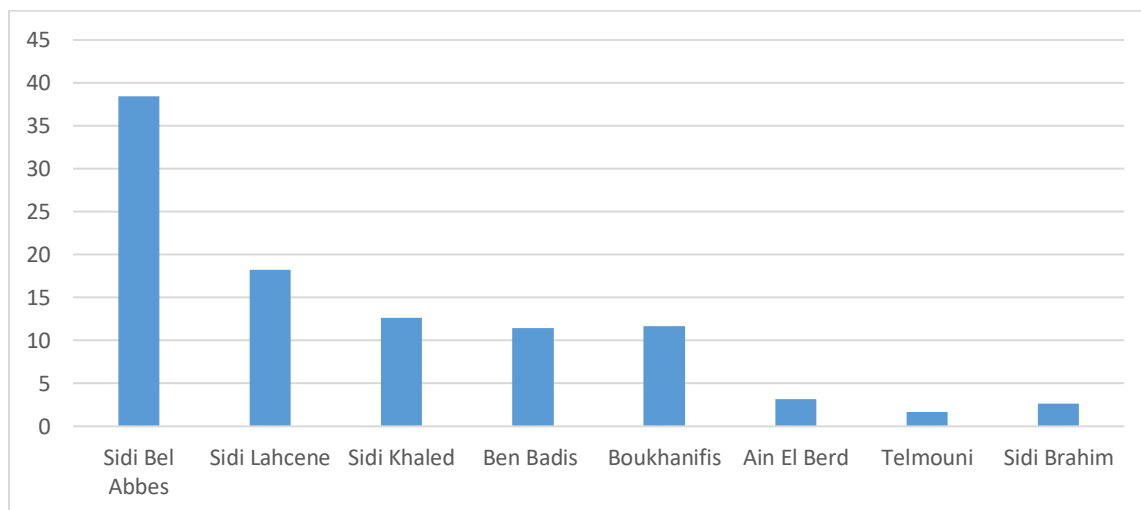


Fig n°10 : Diagramme en barre montrant la variation des informations selon les régions de la zone d'étude.

Dans la figure n°11 on n'observe que 64,75% de la population qu'on a interrogée stockent les légumes secs chez eux, tant dis que 35,27% achètent des petites quantités quotidiennement.

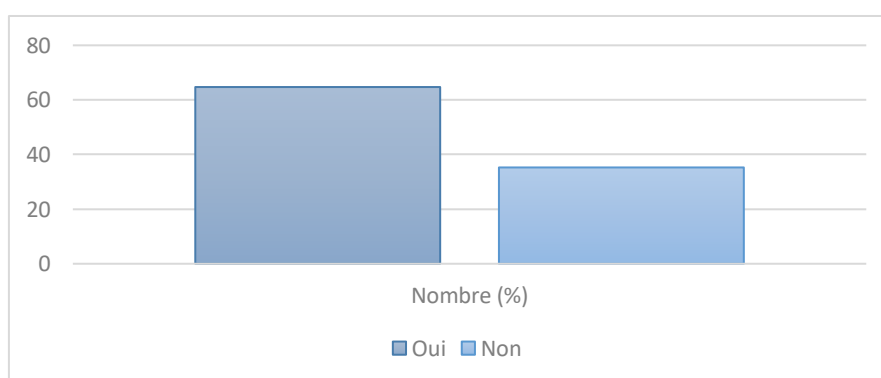


Fig n°11 : Diagramme en barre illustrant le nombre des habitants qui stockent les légumes secs.

Résultats et discussion

2. Variations des résultats selon les informateurs :

2.1 Selon le sexe :

Pendant notre enquête ethnobotanique, nous avons constaté que les deux sexes (hommes et femmes) ont un savoir enrichi sur les méthodes et produits naturel de stockage légumes secs (Figure n°12). Cependant, le sexe féminin prédomine avec un pourcentage de 62,04%. Par ailleurs, un pourcentage de 37,95 % chez le sexe masculin. Ce qui explique le fait que les femmes sont plus concernées par le traitement des problèmes d'altérations des stocks et la préparation des insecticides à base de plantes pour protéger ses légumes secs des insectes saboteurs .

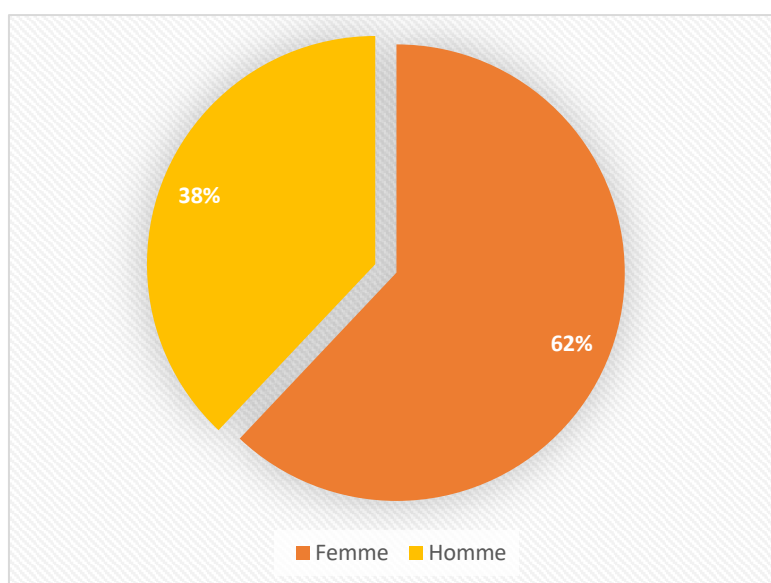


Fig n° 12 : Diagramme en secteur représente le savoir sur le stockage des légumes secs par les deux sexes.

2.2 Selon la situation familiale :

Les pourcentages des informateurs qui stock les légumineuses et utilisent les plantes pour lutter contre les insectes ravageurs selon la situation familiale sont variable, les plus présentés dans ces enquêtes sont les personnes mariées avec un pourcentage plus élevé de 68,85%, les célibataires 31,14%, (Figure n°13). Nous pouvons conclure que cette pratique est beaucoup plus présente chez les personnes mariées que par les célibataires pour plusieurs raisons ; comme les expériences familiales le savoir hérité par les grands-parents car avant les gens pour préserver et protéger leur réserve des altérations causé par les ravageurs faisaient appel à la lutte naturel.

Résultats et discussion

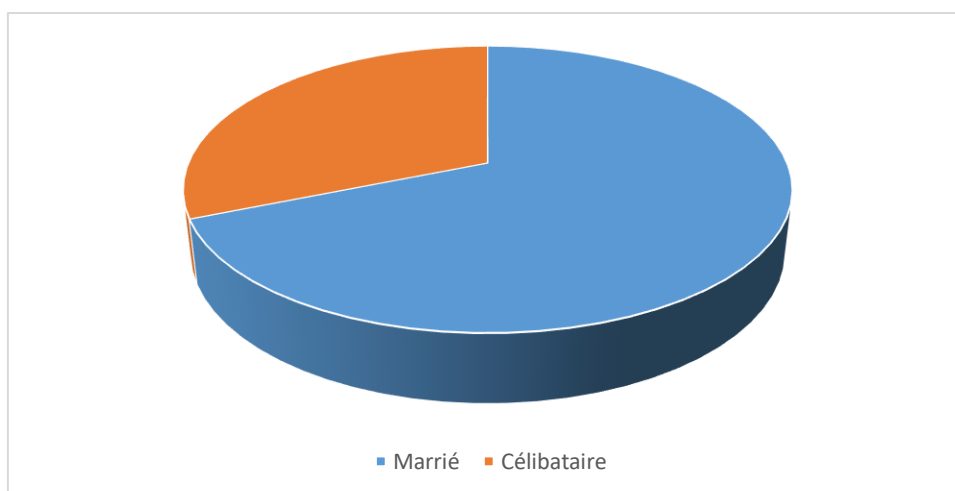


Fig n°13 : Diagramme en secteur représentant la distribution des informateurs selon la situation familiale.

2.3 Selon la catégorie d'âge :

Le sondage réalisé auprès de notre population a touché différentes classes d'âge. Les résultats obtenus varient dans la catégorie d'âge de 14 à 96 ans. La classe d'âge dominante est celle de 40-60 ans avec 39.90 % Ensuite, les personnes qui ont l'âge de plus de 60 ans et qui représentent 28,71% de la population. La classe d'âge 20-40 ans représente 24.57% et en dernier lieu la catégorie d'âge de moins de 20 ans de 7,05%. Ces informations sont illustrées dans la figure N°. Ce résultat montre que les personnes âgées sont beaucoup plus intéressées et informées par le stockage des légumineuses que la nouvelle génération.

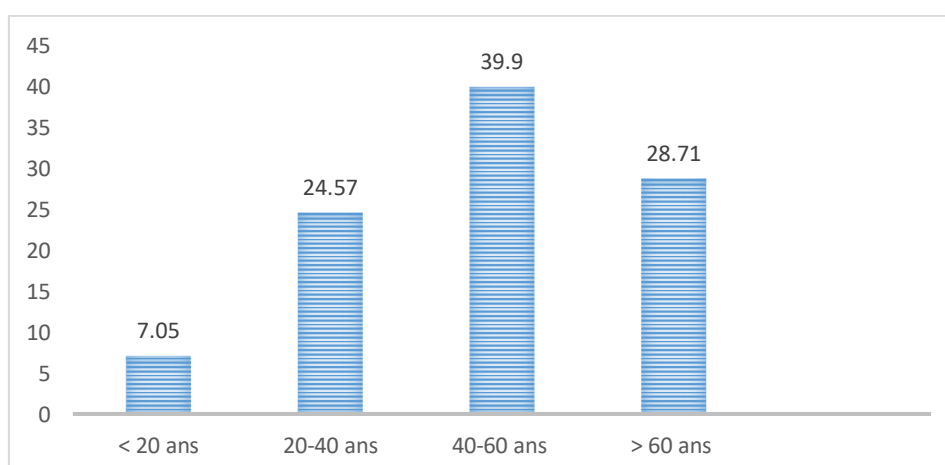


Fig n°14 : Diagramme en barre représentant la distribution des informateurs selon la catégorie d'âge.

Résultats et discussion

2.4 Selon le niveau d'étude :

Dans cette étude, nous pouvons voir que les différents niveaux d'étude de la population s'intéressent à notre sujet d'étude. Le niveau secondaire avec un pourcentage de 36%, moyen 23,6%, néant 21,16% et universitaire 18,97%(Figure n°15). Dans les deux régions de Sidi Khaled et Boukhanifis la pratique de bio-insecticide est beaucoup utilisée par les personnes analphabète.

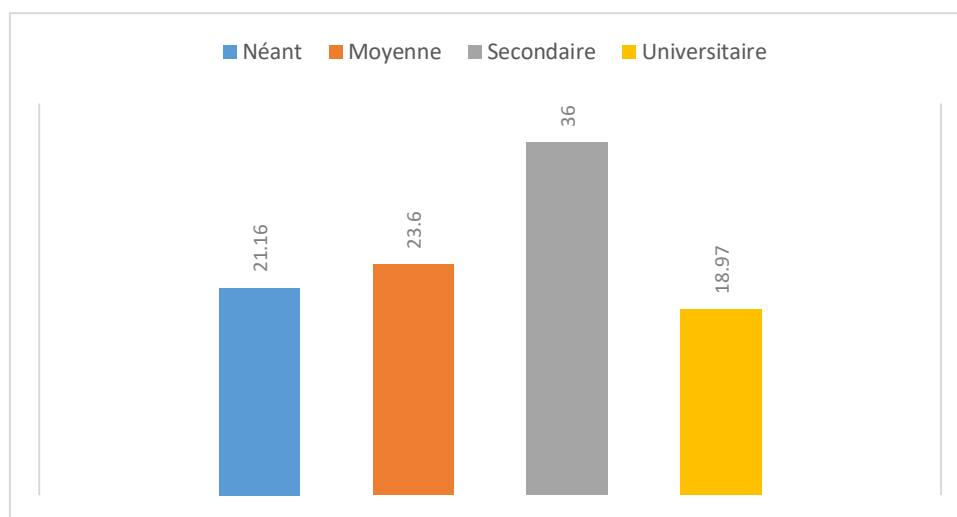


Fig n°15 : Diagramme en barre représentant la distribution des informateurs selon le niveau d'étude.

3. Variation des résultats selon le savoir des habitants sur le stockage des légumes secs :

3.1 Variations des résultats selon les variétés de légume sec stocké par les habitants de la région :

D'après les résultats de l'enquête ethnobotanique réalisée dans les régions d'étude (Figure n°16), nous avons pu dresser une liste de 5 légumes secs, dont le plus représentée est la fève (*Vicia faba*) de 23,26% puis vient la lentille (*Lens culinaris*) avec 22,48%, le pois chiche (*Cicer arietinum*) de 21,92%, le haricot (*Phaseolus vulgaris*) 20,35% et en dernier lieu le pois secs (*Pisum sativum var. sativum*) 11,96%. Cette étude a montré que la population de la région de Sidi Bel Abbas consomme le pois chiche, lentille, haricot et fève beaucoup plus. En comparant nos résultats avec celle d'une étude menée au Maroc, on observe que la fève demeure le légume sec le plus consommé par les 2 pays avec un pourcentage de 56% au Maroc à côté du pois chiche 22,10% (El-Miziani I et al, 2016).

Résultats et discussion

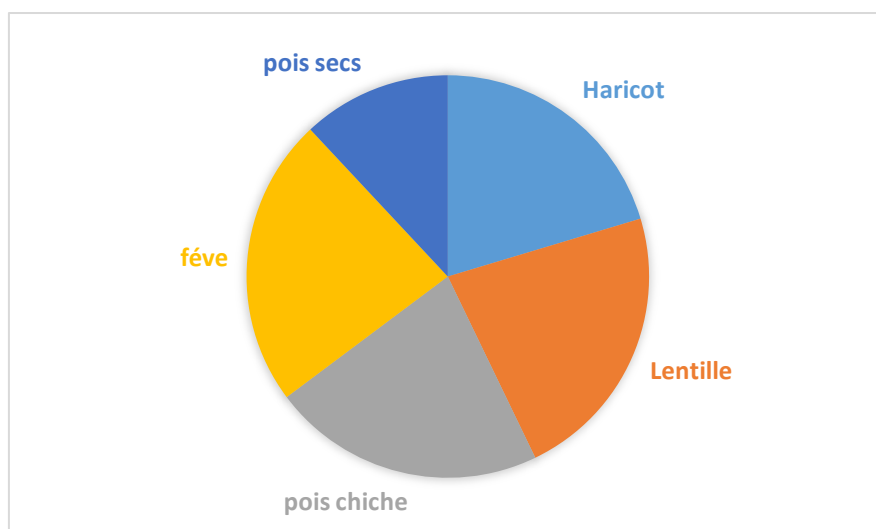


Fig n° 16 : Diagramme en secteur représentant les légumes secs les plus consommés et stockés dans la zone d'études.

3.2 Selon les légumes secs les plus altérés :

Les informations sur les légumes secs sujettes d'altérations peuvent différer d'une personne à une autre pour la même variété. D'après les enquêtes menées, nous constatons que la plus part des personnes interrogées confirment que la fève est la plus sensible (37,59%) ; haricot (29,58%), pois chiche (26,71%) ; la lentille (6,1%) et le pois secs (4,19 %) (Figure n°17).

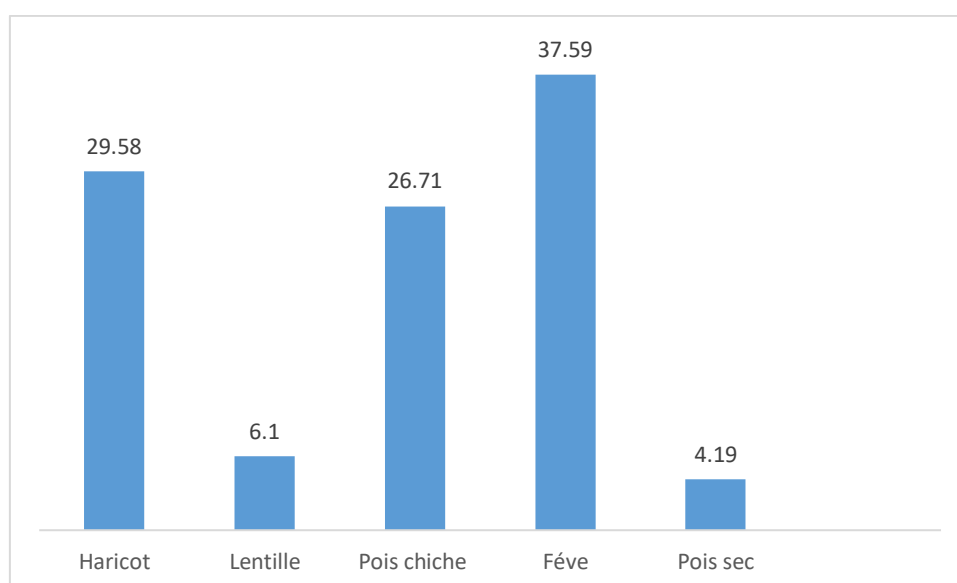


Fig n°17 : Diagramme en barre représentant les légumes secs les altérés.

Résultats et discussion

3.3 Selon les méthodes de stockage de légumes secs utilisé :

Afin de faciliter le stockage des légumes secs, plusieurs méthodes sont employées à savoir stockage dans des sacs, boîtes en plastique, bocal en verre et dans bidons métalliques. Nous avons constaté que la méthode de stockage dans des boîtes en plastique est la plus utilisée (30,74%) suivie par celle des bocaux en verre (28,07%), les sacs de conditionnement (25,93%) et la technique la moins utilisée est celle des bidons métallique (07%) (Figure n°18).

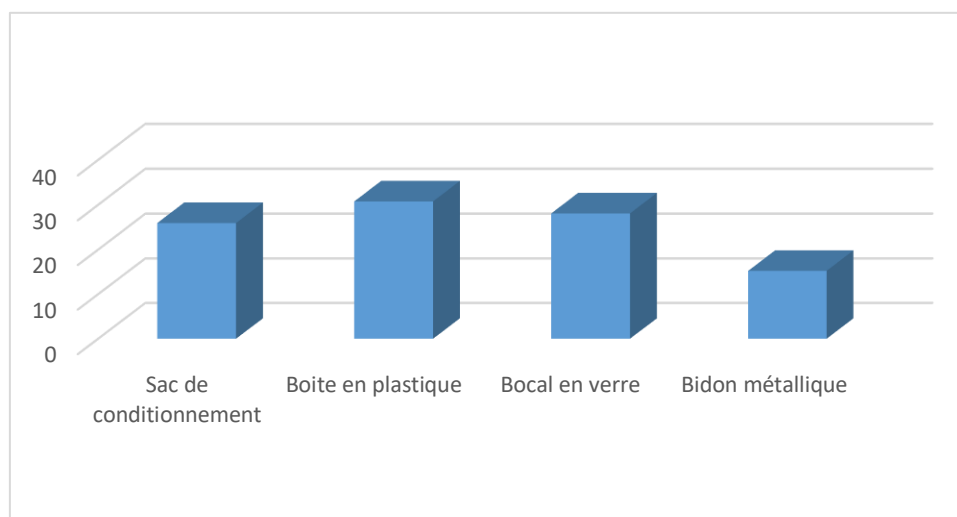


Fig n° 18 : Diagramme en barre représentant les méthodes adoptées pour le stockage des légumes secs.

3.4 Selon les plantes utilisées comme lutte biologique :

Durant notre enquête ethnobotanique, nous avons réussi à recenser un total de 8 plantes avec un effet insecticide ; parmi les espèces qui sont mieux utilisées, certaines se révèlent être plus fréquemment citées. Ceci témoigne de leur grande utilité et efficacité dans la lutte biologique contre les insectes dans cette région. Au nombre des espèces citées le poivre noire (*Piper nigrum*) (23,56%), piment (*capsicum annuum*) (17,28%), clous de girofle (*Eugenia aromatica*) (12,12%), cannelle (*cinanmomum verum*) (8.3%), laurier (*laurus noblis*) (7,4%), l'ail (*allium sativum*) (5,1%) et la peau d'orange et de citron (1.23%), les habitants utilisent aussi le sel pour la protection de leurs stock de légume sec. (Figure n°18). Une étude de l'activité bio-insecticide a été réalisée en 2017 par Melle Moumene Nabila et Tellab Imane, a prouvé que le poivre noir et l'ail ont un effet insecticide contre les insectes des denrées stockées.

Résultats et discussion

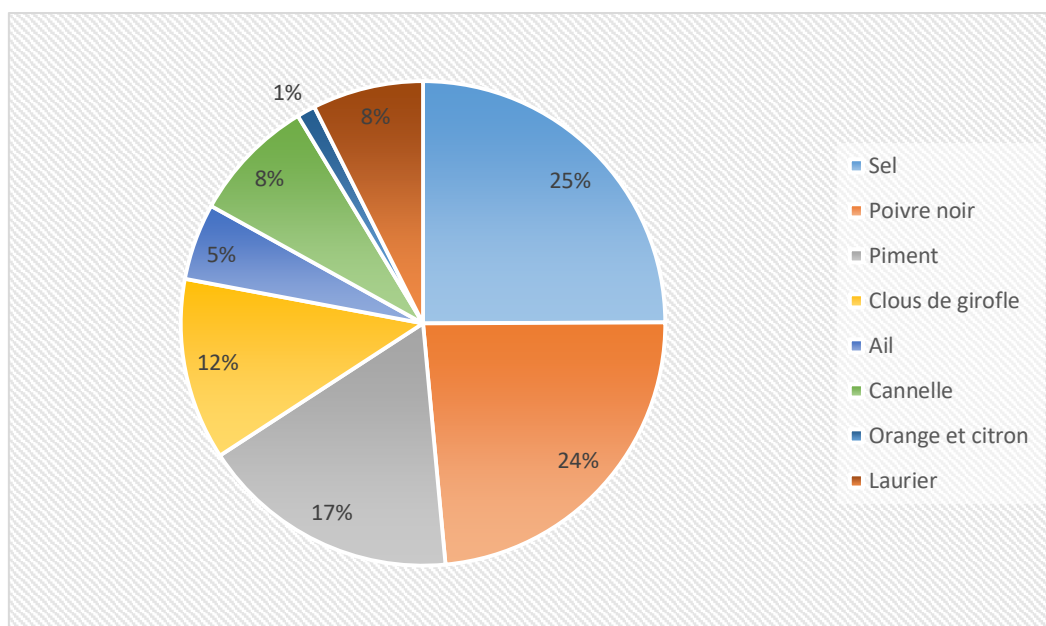


Figure n°19 : Diagramme en secteur présentant les plantes utilisées pour la lutte contre les insectes nuisibles

4. Indice ethnobotanique (*Use value UV*) :

Dans cette section, on calcule la valeur d'utilisation (UV) afin de savoir quelles sont les plantes les plus utilisées par les habitants de la région. On rappelle que la valeur d'utilisation est le rapport de la somme des rapports d'utilisation sur le nombre total des informateurs. Les résultats sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau n°2 : Valeurs d'utilisation (UV)

Nom en français	Nom scientifique	UV
Poivre noir	<i>Piper nigrum</i>	0,51
Piment	<i>Capsicum annum</i>	0,37
Clou de girofle	<i>Eugenia aromatica</i>	0,2
Cannelle	<i>Cinnamomum verum</i>	0,18
Laurier	<i>Laurus noblis</i>	0,16
Ail	<i>Allium sativum</i>	0,11

Résultats et discussion

Le calcul des UVs nous a permis ainsi de repérer les plantes dites à effet bio-insecticide les plus utilisées par les habitants de zone d'étude. Au regard des résultats obtenus dans cette section on constate que les valeurs UV sont inférieurs à 1, ce qui signifie qu'il n'y'a aucune utilisation marquantes mais on peut dire que *Piper nigrum* est d'une valeur assez élevée (0,51) par rapport aux autres plantes ce qui signifie qu'il est le plus employé dans la région d'étude.

Conclusion

Malgré le développement de l'industrie de pesticide chimique, la phytothérapie traditionnelle constitue actuellement une source de lutte biologique par excellence.

Le présent travail consacré à l'étude ethnobotanique de la région de la wilaya de Sidi Bel Abbas (Algérie), Ainsi que la recherche bibliographique sur les plantes condimentaires et l'enquête réalisé avec les habitants de cette région qui nous a permis de tirer plusieurs conclusion sur la réalité ethnobotanique de notre région d'étude.

Une enquête qui a duré 2 mois, durant laquelle nous nous somme entretenu avec 411 personnes. Les résultats obtenus nous ont permis de tirer un savoir précieux sur l'utilisation des plantes condimentaires comme bio-insecticide.

Les résultats des enquêtes nous ont permis d'identifier 6 espèces végétales que la plupart des habitants de la zone étudiée utilisent pour traiter les problèmes d'altération des légumes secs stockés. Le calcul des valeurs d'utilisation a révélé que le poivre noir est le condiment le plus utilisé pour la protection des stocks des légumineuses à grains suivie du piment et le clou de girofle. Cette étude a montré l'importance qu'occupe la phytothérapie dans la protection des denrées stockées, en particulier les légumes secs. Quoiqu'elle soit l'efficacité des insecticides chimiques ils restent toujours d'une part néfastes pour la santé du consommateur et d'autre part les insectes deviendront résistants aux pesticides ce qui va pousser les chercheurs à utiliser des produits chimiques plus dangereux veut dire plus toxique. Alors afin d'éviter les risques qui provoque ces produits chimique on a opté à aller vers l'utilisation des plantes comme lutte biologique une solution alternative d'usage de pesticide chimique.

Ce genre d'étude est considéré comme une richesse qui mérite d'être élargie vers une investigation dans les plantes condimentaires les plus utilisés chez les habitants de notre région à l'échelle moléculaire pour décortiquer les molécules actives qui peuvent être une solution à la fois efficace et sans danger contre les ennemis des stocks des légumes secs.

Références bibliographique

Référence bibliographique

A

Adouane, S., (2016). Etude ethnobotanique des plantes médicinales dans la région méridionale des Aurès. Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de magistère en sciences agronomiques. Université Mohamed Khider–Biskra. 195p.

A.Mokkedem ,(1988). Situation actuelle des plantes condimentaires en Algérie et perspectives de recherche et développement, Ann.Inst.Nat.agro.El-Harrach,vol .12(1),T.2,P.585.

Amrani T. (2018). Etude de l'effet bio-insecticide de l'huile essentielle de Clous de Girofle (*Eugenia aromatica*) vis-à-vis d'un ravageur des denrées stockées (coléoptère; ténébrionidé) *Tribolium confusum*. Mémoire de fin d'études. Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou.

B

Baba Aissa F. (1999) Encyclopédie des plantes utiles (Flore d'Algérie et du Maghreb). Substances végétales d'Afrique, d'Orient et d'Occident, Ed. Edas, 178p.

Baba Aissa F. (2011).Encyclopédie des plantes utiles. Flore méditerranéenne (Maghreb, Europe méridionale ; substances végétales d'Afrique, d'Orient et d'Occident. Eds. El Maarifa, Alger, 471 p.

Badiaga M. (2011) Etude ethnobotanique, phytochimique et activités biologiques de *Nauclea latifolia (smith)* .Une plante medicinale africaine récoltée au Mali, Thèse de Doctorat, Université de Bamako, 137p.

Balachowsky A., (1962)- Les insectes nuisibles aux plantes cultivées leur mœurs, leur destructions, Ed, Paris. Pp 1245-1268.

Belarbi et Zamaouche ,(2017) mémoire de fin d'étude , Etude de l'effet bio-insecticide de l'extrait méthanoïque de *Nerium oleander* sur le puceron d'agrumes *Aphis spiraecola* , p7.

Bernier P.D., Borvano M., Ougasta F ., (2004).Syndrome du côlon irritable. Manuel de nutrition clinique en ligne. Ordre professionnel des diététistes du Québec P12.

Références bibliographique

Bougdad, A., (1994). Statut de nuisibilité et écologie des populations de *Bruchus rufimanus*(Boh) sur *Vicia faba* L. au Maroc : Thèse d'Etat en Sciences Biologiques Fondamentales et Appliquées, Psychologie, N° 3628 Université de Paris-Sud Orsay, 182 p

Boumediou, A. et Addoun, S., 2017. Etude ethnobotanique sur l'usage des plantes toxiques, en médecine traditionnelle, dans la ville de Tlemcen (Algérie). Mémoire de fin d'études pour l'obtention du diplôme de docteur en pharmacie. Université Abou Bakr Belkaïd-Tlemcen.67p.

Boutaleb Joutei, A., (2010). Synthèse des résultats de recherche sur l'utilisation de quelques bio-pesticides d'origine végétale sur les cultures d'importances économique au Maroc. Maroc Proceedings suseptièmecongréz de l'association marocaine de protection des plantes. Rabat, Maroc. Vol 2. P377-389.

Bouزيد S., (2017). Etude de l'effet de l'interaction du molybdène avec l'azote chez les fabacées cultivées en milieu salin. Thèse de doctorat. Université des frères Mentouri Constantine.

Brousse, C., (2014). Ethnographie des ethnobotanistes de Salagon. Ministère de la culture. 2014. hal-01157156. 107p. Mémoire de Master. Université Djilali Bounaama de Khemis Miliana.

Bruce,T.J.A., Martin,J.L., Smart,L.E., Pickett,J.A.,(2011). Development of semiochemical attractants for monitoring bean seed beetle, *Bruchus rufimanus*. Pest Manag. Sci. 67,1303-1308.

C

Cruz, J.F Troude., F, Griffon,D., Hebaert,J.P., (2000). Conservation des grains en région chaudes, 2ème édition N° 6879. Paris.P .545.

D

Djebbour R et Kebala S, (2017). Effet d'un fertilisant biologique sur la qualité et le rendement d'une variété de piment cultivée sous serre.

Djeffal B et Sabbar H.,(2019). Etude ethnobotanique des plantes médicinales de la région de Télagh. Mémoire de Master. Université Djilali Liabes de Sidi Bel Abbas.

Références bibliographique

Dobignard A. et Chatelain C. (2010-2013) index synonymique de la flore d'Afrique du Nord (4 vol.), Genève, C.J.B.G.

E

El-Miziani I, Lhloui S, El Bouhssini M, Dahan R, Lamiri A, Gaboun F et Abbad Andaloussi F.(2016). Etude des dégâts qualitatifs et quantitatifs dus aux Bruches sur les légumineuses au Maroc. Revue Marocaine de Protection des plantes,N°9 p83.

F

FAO. (2009). Insect pests of stored grains in hot climates.

Fernandez M. (2003).Quelques plantes médicinales et leurs fonctions. Ed. Aenigma,63 p.

Frédot E.,(2005). Connaissance des aliments : Bases alimentaires et nutritionnelles de la diététique. Lavoisier Tec & Doc. p :259-272.

G

Gallouin, F. et Arvy, M.P., (2003). Epices, aromates et condiments. Edition Belin France. P.403.

Gerard D.et François C., (2009).Petit Larousse des plantesmédicinales P47.

Goussem K.,. (2014). Etude de l'activité insecticide des huiles essentielles et des poudres de quelques plantes à l'égard de la bruche du haricot *Acanthocelides obtectus* Say (Coleoptera,Chrysomelidae, Bruchinae) et comportement de ce ravageur vis-à-vis des composés volatils de différentes variétés de la plante hôte (*Phaseolus vulgaris* L.).Thèse de doctorat. Université Mouloud MAMMERI de Tizi-Ouzou.

Guignard J.L, Dupont F. (2004).Botanique : systématique moléculaire. 13èmeEd.Masson, Paris, 237p.

Références bibliographique

H

Hamamouchi, M., (1997). Plantes alimentaires, aromatiques, condimentaires, médicinales et toxiques au Maroc. CIHEAM (Cahiers Options Méditerranéennes ; n.23) 1997. P. 89 – 108.

Harshberger, J. W. (1896). The purposes of ethnobotany. Botanical Gazette 21: 146-154.

Hoffmann, A., (1945). Coléoptères Bruchidae et Anthribidae. In: Faune de France -44 (ed. Lechevalier, P.), pp. 1-184. Paris.

Huignard, J., Glitho, I. A., J.-P. Monge, C. Regnault-Roger, coord. (2011). Insectes ravageurs des graines de légumineuses. Biologie des Bruchinae et lutte raisonnée en Afrique. P 79-80, 84-85.

I

Inge de Groot, (2004). Protection des céréales et des légumineuses stockées. Agrodok 18, P 8, 17-22.

J

Jaramillo, M. A. ; Manos, P. S., (2001) Phylogeny and patterns of floral diversity in the genus Piper (*Piperaceae*). American Journal of Botany, 88, 706-716.

Jones, V., (1941). "The nature and Status of Ethno-botany", in Chronica Botanica, vol. VI, numéro 10.

L

Labeyrie V. (1962) .Les *Acanthoscelides obtectus*. In : Entomologie Appliquée à l'Agriculture. Ed. A.S. Balachowsky. T1, Masson. Paris, pp. 469-484.

M

MADR, (2014). Annuaire statistiques du Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural.

Malan D.F. (2016) Ethnobotanique quantitative. Eléments de réflexion. Licence III Botanique et Phytothérapie. Université NANGUI ABROGOUA UFR SN. 23 P.

Références bibliographique

Moumene N et Tellab I, (2017). Etude de l'effet antimicrobien et insecticide des plantes condimentaires sur la Microflore et les insectes des blés stockés. Mémoire de Master. Université Djillali Liabes de Sidi Bel Abbas.

N

Ngamo L.S.T. et Hance. Th, (2007). Diversité des ravageurs des denrées et méthodes alternatives de lutte en milieu tropical. TROPICULTURA, 2007, 25, 4, 215-220.

P

Papachristos D.P. & Stamopoulos D.C., (2002), Repellent, toxic and reproduction inhibitory effects of essential oils vapours on *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera: Bruchidae). *Journal of Stored Products Research*, 38, 117-128.

PORTERES R.(1961). L'ethnobotanique : Place - Objet - Méthode - Philosophie. In: *Journal d'agriculture tropicale et de botanique appliquée*, vol. 8, n°4-5, Avril-mai 1961. pp. 102-109.

S

Sadoudi, Z., et Latreche, M., (2017). Etude ethnobotanique et caractéristique phytochimique des plantes médicinales a effet antimicrobien. Mémoire de master académique en biologie. Université M 'hamed Bougara Boumerdes.68p.

Sanon, A., Garba, M., Auger, J., Huignard, J., (2002). Analysis of the insecticidal activity of methylisothiocyanate on *Callosobruchus maculatus*(F.) (Coleoptera: Bruchidae)and its parasitoid *Dinarmus basalis*(rondani) (Hymenoptera: Pteromalidae).*J. Stored Prod. Res.* 38, 129-138.

Sebai, M. et Boudali, M., (2012). La Phytothérapie entre la confiance et méfiance. Mémoire professionnel d'infirmier de la sante publique. Institut de formation paramédical, Alger.65p.

Schultes, R.E., (1984),Fifteen years of study of psychoactive snuffs of South America: 1967–1982- a review , *Journal of Ethnopharmacology*, Volume 11, Issue 1, June 1984, p17-32.

Semsar(2013), Effet insecticide de l'huile végétale d'argan (*Argania spinosa*) à l'égard de deux insectes ravageurs du blé. Université MOULOUD MAMMERI.

Références bibliographique

Siret C., 2000. Structure des aliments. Techniques d'ingénieur. P :11

T

Terrain C.et Grallet H., (2003), Séchage des grains en organisme stockeur : guide pratique. ARVALIS institut du végétal et FFCAT.p :1-5.

W

White NDG. (2001). Protection des céréales, des oléagineux et des légumineuses à grain entreposés à la ferme contre les insectes, les acariens et les moisissures. Agriculture et Agroalimentaires Canada.

Biblio net :

Web Master 1 ; La rédaction médite, Phytothérapie les différentes formes de phytothérapie.

<https://www.medisite.fr/home.html>. Consulté le : 28-12-2018

Web Master 2 ; Bruche de la lentille

<http://www.inpv.edu.dz/activites/appui-technique/avertissement/autres/bruche-de-la-lentille/>.

Consulté le : 04-05-2016.

Web Master 3 ; Ravageurs du pois : la bruche.

<https://www.terresinovia.fr/-/ravageurs-du-pois-la-bruche>. Consulté le : 29-03-2021

Web Master 4 ; Présentation de la zone d'étude : wilaya de Sidi Bel Abbés

<https://wikimemoires.net/2019/11/presentation-de-la-zone-detude-wilaya-de-sidi-bel-abbes/>

Consulté le : 29-11-2019.