

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE SAAD DAHLEB DE BLIDA
FACULTE DES SCIENCES AGRO-VETERINAIRES
DEPARTEMENT DES SCIENCES AGRONOMIQUES

ACTION DE *Melia azedarach* SUR LE RAVAGEUR DU PIMENT
***Aphis craccivora* SOUS ABRI**

Projet de Fin d'Etudes en vue de l'obtention
Du Diplôme de Master II en Agronomie
Spécialité : Phytopharmacie
MAAOUI Moufida

Devant le jury

Président(e) : Mme GUENDOZ-BENRIMA A.	Prof. Univ. Blida
Promoteur : Mr BELHAMRA M.	Prof. Univ. Biskra
Co-Promoteur:Mr BENSALAH M. K.	Attaché de recherche CRSTRA
Examineurs: Melle MELOUK S.	Attachée de recherche CRSTRA
Mr AROUN. MEF	Chargé de cours

ANNEE UNIVERSITAIRE 2011/2012

DEDICACES

À la mémoire de mes parents

À mon mari

À mes enfants Amina, Sara, Radouane et Oumeima

À mes frères et sœurs

À mes amis les plus sincères

REMERCIEMENTS

*Mes sincères remerciements sont exprimés agréablement à **Mme la Directrice Générale du CRSTRA LAKHDARI. F** pour son appui et son effort qu'elle a investi afin de nous permettre d'aller à l'avant et poursuivre nos études dans les meilleurs conditions. Je la remercie encore davantage pour sa patience, son aide, ses conseils et encouragements pour réaliser ce modeste travail.*

*Je remercie vivement Mr. **BELHAMRA. M** Professeur à l'Université Mohamed Kheider (Biskra), chef de Division bio-ressources au CRSTRA et mon promoteur pour son suivi régulier de mon travail, ses précieux conseils et son orientation.*

*J'exprime ma profonde gratitude à Mme **GUENDOZ-BENRIMA A. Professeur** au département d'Agronomie à l'Université **SAAD DAHLEB DE BLIDA**, d'avoir accepté la présidence du jury de ce mémoire.*

Mes remerciements vont également à :

*Mr. **BENSALAH. M. K.** doctorant au CRSTRA et mon Co-promoteur pour son temps précieux qu'il m'a consacré pour m'orienter et pour la documentation qu'il m'a procuré.*

*J'exprime également ma reconnaissance à **Mr AROUN. MEF Chargé de cours** qui a accepté de participer à ce jury.*

*A **Melle MELOUK S. Attachée de recherche CRSTRA**, qu'elle veuille accepter mes sincères remerciements pour avoir bien voulu juger ce travail.*

Je remercie vivement mes collègues de travail pour tous temps consacré avec moi pour réaliser ce modeste travail.

SOMMAIRE

DEDICACES

REMERCIEMENTS

SOMMAIRE

LISTE DES TABLEAUX

LISTE DES FIGURES

LISTE DES GRAPHIQUES

LISTE DES ABREVIATIONS

RESUME

ABSTRACT

الملخص

INTRODUCTION.....	1
CHAPITRE I	4
PIMENT <i>Capsicum annuum</i> . L., 1753.....	4
1.1 Généralités	4
1.2 Historique	4
1.3 Description	5
1.4 Position systématique.....	5
1.5 Espèces et variétés.....	6
1.5.1 Espèces.....	6
1.5.2 Variétés	7
1.6 Culture.....	8
1.6.1 Exigences climatiques	8
1.6.2 Périodes de culture	8
1.6.3 Multiplication	8
1.6.4 Conduite de la culture	8
1.7 Production et récolte.....	9
1.8 Mesures prophylactiques.....	9
1.9 Conservation	10
1.10 Maladies et nuisibles	10

CHAPITRE II	11
PRESENTATION DU PUCERON RAVAGEUR DU PIMENT <i>Aphis craccivora</i> Koch.1854	11
2.1 Généralités	11
2.1.1 Description	11
2.2 Classification, anatomie et bioécologie d'<i>Aphis craccivora</i>	12
2.2.1 Position systématique.....	12
2.2.2 Synonymies	12
2.2.3 Origine.....	13
2.2.4 Distribution.....	13
2.2.5 Anatomie.....	13
2.2.6 Biologie	14
2.2.7 Plantes hôtes	14
2.3 Dégâts	14
2.4 Moyens de lutte	16
2.4.1 Lutte biologique.....	17
2.4.2 Insecticides d'origine botanique	18
CHAPITRE III	21
PRÉSENTATION DE <i>Mélia azedarach</i> L.1753	21
3.1 Généralités	21
3.2 Nomenclature et classification	22
3.2.1 Position systématique.....	22
3.2.2 Nomenclature	22
3.3 Origine	23
3.3.1 Régions d'introduction connues	23
3.4 Description de l'arbre	24
3.4.1 Forme du houppier et silhouette.....	24
3.4.2 Tronc.....	24
3.4.3 Feuilles	25
3.4.4 Racines.....	26
3.4.5 Fleurs	26
3.4.6 Fruit	27
3.5 Conditions de croissance	27
3.6 Répartition géographique	28

3.7	Utilisations	28
CHAPITRE IV.....		30
MATÉRIELS ET MÉTHODES		30
4.1	Présentation du site.....	30
4.2	Aperçu climatique au niveau du site expérimental	31
4.2.1	Precipitations.....	31
4.2.2	Temperatures.....	32
4.2.3	Hygrométrie	33
4.2.4	Vents	33
4.3	Matériel utilisé	33
4.3.1	Matériel biologique.....	33
4.3.2.1	Matériel animal	34
4.3.2.2	Matériel végétal	35
4.3.2	Matériel de laboratoire et autres.....	36
4.4	Méthodes	36
4.4.1	Principe	37
4.4.2	Méthode de préparation de l'extrait brut aqueux a base de feuilles de <i>Melia</i> 37	
4.4.3	Dispositif expérimental	40
CHAPITRE V.....		42
RÉSULTATS ET DISCUSSION.....		42
5.1	Résultats.....	42
5.1.1	Commentaire	42
5.1.2	Interprétations	43
5.2	Analyse statistique.....	43
5.2.1	Analyse de la variance (ANOVA)	43
5.2.2	Analyse des groupes homogènes	44
5.2.3	Détermination de la dose efficace.....	44
5.3	Conclusion	48
CONCLUSION GENERALE		49
LISTE BIBLIOGRAPHIQUE		
ANNEXES		

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Classification des variétés de piments sans capsicine.....	7
Tableau 2: quelques viroses causées par les pucerons sur piment.....	15
Tableau 3: cumul mensuel des précipitations.....	31
Tableau 4: Températures mensuelles maximales, moyennes et minimales au niveau du sol.....	32
Tableau 5: Humidité relative de l'air.....	33
Tableau 6: vitesse du vent.....	33
Tableau 7: Résultats (effectifs de pucerons vivants) avant et après traitement.....	42
Tableau 8: Analyse de la variance.....	43
Tableau 9 : Comparaison des moyennes.....	44
Tableau 10: moyennes des effectifs de pucerons vivants par dose de traitement en fonction du temps.....	44
Tableau 11: Taux de mortalité en fonction du temps.....	46
Tableau 12: moyenne des taux de mortalité des différentes doses.....	47

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Piment variété Jijel F1.....	4
Figure 2: <i>Aphis Craccivora</i>	11
Figure 3: <i>Melia azedarach</i> dans la ville de Biskra.....	21
Figure 4: Arbre <i>Melia</i> au début du mois d'Avril.....	24
Figure 5: Tronc de <i>Melia azedarach</i>	25
Figure 6: Position des feuilles de <i>Melia</i>	25

Figure 7: Forme des feuilles de <i>Melia</i>	26
Figure 8: Fleurs de <i>Melia</i>	26
Figure 9: Fruits verts immatures de <i>Melia</i> , mois de juin.....	27
Figure 10: anciens fruits murs de <i>Melia</i>	27
Figure 11: image satellitaire de la SE Bio-ressources du CRSTRA.....	30
Figure 12: photo d' <i>Aphis craccivora</i>	34
Figure 13: Photo d' <i>Aphis craccivora</i> réfugié sur un plant de carthame.....	35
Figure 14: serre de piment au niveau du site expérimental.	35
Figure 15: arbre de <i>Melia azedarach</i> en alignement	36
Figure 16: Collecte et séchage des feuilles de <i>Melia</i>	37
Figure 17: broyage des feuilles de <i>Melia</i>	38
Figure 18 : pesée et macération de la poudre des feuilles de <i>Melia</i>	38
Figure 19: dosage et dilution de la solution à base de feuilles de <i>Melia</i>	39
Figure 20: dispositif expérimental en blocs aléatoires dans la serre d'étude.....	40
Figure 21: Schéma du dispositif expérimental.....	40
Figure 22: disposition des échantillons dans la serre.....	41

LISTE DES GRAPHES

Graphe 1: représentation graphique cumul mensuel des précipitations.....	31
Graphe 2: représentation graphique des températures mensuelles maximales et minimales.....	32
Graphe 3: Importance des moyennes effectives de pucerons vivants en fonction des doses de traitement.....	45
Graphe 4 : représentation graphique de l'évolution des moyennes effectives de pucerons vivants par dose en fonction du temps.....	46
Graphe 5: Évolution des taux de mortalité en fonction du temps.....	47

Grphe 6: Représentation des moyennes des taux de mortalité par dose de traitement.....48

LISTE DES ABREVIATIONS

CRSTRA: Centre de recherche scientifique et technique sur les régions arides

COMOP : Comité opérationnel

DSA: Direction des services agricoles

HVE: Haute valeur environnementale

SMO: Station météorologique d'El Outaya

RÉSUMÉ

Les propriétés répulsives des feuilles de *Melia azedarach* contre les acridiens ont été identifiées, testées et vulgarisées pour la première fois en 1944 par l'institut Pasteur en Algérie. Cette espèce de plante est un arbre d'ornement de la famille des Méliacées, très peu évoquée dans la littérature.

Des études sur ses propriétés toxiques et anti-appétentes liées aux composés triterpénoïdes dont l'azadiractine contenus dans les différentes parties de la plante (feuilles, fruits, écorce) contre les acridiens et le psylle de l'olivier surgissent au cours de la dernière décennie.

Notre contribution par le biais de cette étude a pu élargir le spectre d'action de cette plante en utilisant trois doses à différentes concentrations de l'extrait aqueux de ses feuilles contre le puceron *Aphis craccivora* ravageur du piment sous serre mené en culture biologique.

L'analyse statistique a donné des résultats hautement significatifs après 72 heures du traitement pour les trois doses.

L'importance des résultats nous incite à développer cette étude pour ses propriétés positives envers la santé et l'environnement.

Mots clés: *Melia azedarach*, *Aphis craccivora*, piment, effet insecticide, doses de traitement, significatif.

ABSTRACT

The repellent properties of leaves of *Melia azedarach* against locusts were identified, tested and popularized for the first time in 1944 at Pasteur's institut in Algeria. This specie of plant is an ornamental tree of the Meliaceae family, very little mentioned in the literature.

Studies on the toxic properties and anti-palatable related compounds triterpenoid including the azadiractine contained in the different parts of the plant (leaves, fruit, bark against the locust) and olive PEAR psylla arise over the last decade.

Our contribution through this study could expand the spectrum of action of the plant using three doses at different concentrations of the aqueous extract of leaves on aphid *Aphis craccivora* pest of pepper in greenhouse in organic farming.

Statistical analysis has yielded highly significant results after 72 hours of treatment for three doses.

The importance of the results prompted us to develop this study for its positive properties to health and the environment.

Key words: *Melia azedarach*, *Aphis craccivora*, pepper, insecticidal effect, doses of treatment, significant.

الملخص

الزمنلخت أو *Melia azedarach* شجرة للزينة، تنتمي لعائلة Méliacées و تتميز بطردها للجراد، حيث تم تجريب و تعميم مستخلص أوراقها لأول مرة سنة 1944 من طرف معهد باستور بالجزائر، و بالرغم من أهميتها ضد الآفات الحشرية، لم تحض بالاهتمام الكافي لقلة المراجع الدالة على ذلك، إلا انه في الآونة الأخيرة تمت تجربتها ضد الجراد المهاجر و Psyllid الزيتون لاحتواء أجزائها (الأوراق، الثمار، اللحاء) على مركبات سامة منها المضادة للشهية azadirachtin.

يمكن من خلال مساهمتنا بهذه الدراسة توسيع نطاق نشاط هذا المصنع باستخدام ثلاث جرعات بتركيزات مختلفة من المستخلص المائي للأوراق ضد الآفة *Aphis craccivora* التي أجريت في الزراعة الدفيئة العضوية للفلل.

أسفرت نتائج التحليل الإحصائي بإيجاب غاية في الأهمية بعد 72 ساعة من المعاملة فيما يخص الجرعات الثلاث.

أهمية النتائج تقودنا إلى تطوير هذه الدراسة الإيجابية للصحة وعلى البيئة.

كلمات البحث: *Melia azedarach*، *Aphis craccivora* والفلل والحشرات، جرعات من الراتب، هامة للغاية.

INTRODUCTION

INTRODUCTION

Au cours de la dernière décennie, plusieurs plans de développement nationaux ont été mis en œuvre visant une meilleure production agricole sur le plan économique, il en résulte l'intensification de l'agriculture en Algérie, d'où la multiplication des superficies agricoles et la production à de très grandes échelles. Dans ce cas les conditions de production ne seront plus maîtrisables, et le recours aux intrants chimiques devient une nécessité, sans pour autant se soucier de la facture alimentaire qui prend de l'ampleur et des dangers qui peuvent s'ensuivre sur la santé et l'environnement.

Paradoxalement, il y a 20 ans que l'analyse de la facture alimentaire a eu lieu au niveau mondial, où on en déduit que le prix de la facture était élevé non seulement sur le plan économique mais aussi sur le plan environnemental et santé humaine ; cette destruction de la biodiversité, ces eaux polluées, ces sols en péril, ces maladies à causes inexplicables... cette prise de conscience s'est manifestée à travers la Conférence des Nations unies sur l'environnement et le développement, plus connue sous le nom de Sommet de la Terre, s'est tenue à Rio de Janeiro au Brésil du 3 au 14 juin 1992. Cette conférence a été marquée par l'adoption d'un texte fondateur de 27 principes, intitulé « Déclaration de Rio sur l'environnement et le développement » qui précise la notion de développement durable : *« Les êtres humains sont au centre des préoccupations relatives au développement durable. Ils ont droit à une vie saine et productive en harmonie avec la nature. (Principe 1) »*, *« Pour parvenir à un développement durable, la protection de l'environnement doit faire partie intégrante du processus de développement et ne peut être considéré isolément. (Principe 4) »*. Pnue. 2012.

Plus récemment, en France, le Grenelle de l'environnement 2008, à travers quatre COMOP (Comités opérationnels, 14, 15-1, 15-2 et 15-3), (cf. annexe 1) qui ont été mis en place et concernant spécifiquement l'agriculture dont:

- COMOP15-1 : Dénommé Ecophyto 2018. IL a pour objet la réduction de moitié de la fréquence de traitement des pesticides dans l'agriculture française en 10 ans (conditionnée à « la diffusion de méthodes alternatives, sous

réserve de leur mise au point »). et le retrait du marché des substances les plus préoccupantes. Ministère de l'agriculture de l'agroalimentaire et de la forêt. 2012.

Cette décision ferme visant le développement durable, où la santé humaine et l'environnement font partie intégrante opte pour l'agriculture biologique, laquelle s'inscrivant pleinement dans la voie agro-écologique et visant la durabilité de l'écosystème agricole, car elle n'est pas limitée uniquement à l'exclusion des intrants chimiques de synthèse et les semences génétiquement modifiées au profit d'intrants biologiques. Toutefois elle affronte deux contraintes agronomiques majeures, la fertilité des sols et la maîtrise des bio-agresseurs.

Ainsi de nombreuses initiatives sont déployées depuis plusieurs années pour développer des méthodes alternatives aux pesticides chimiques en utilisant des organismes vivants ou encore des insecticides d'origine botanique pour lutter contre les bio-agresseurs des plantes cultivées. De nombreuses plantes, essentiellement les plantes aromatiques, fournissent des produits naturels de lutte contre les ravageurs. Les végétaux les plus prometteurs se trouvent parmi les *Méliacées*, les *Rutacées*, les *Astéracées*,... Jacobson, 1989.

Melia azedarach est un arbre de la famille des Méliacées, peu citée dans la littérature et se trouve, même, confondue à *Azadirachta indica* ou neem (arbre aux mille vertus). Le pouvoir répulsif de *M. azedarach* contre les acridiens fut observé pour la première fois en Algérie à l'Institut Pasteur par Michel Volkonsky en 1937, et plus tard, en 1944, son ami Etienne Sergent testa et vulgarisa l'emploi des extraits de cette même espèce contre les acridiens au niveau des oasis. Edmond Sergent. 1946.

Plus récemment, on apprend, à travers des travaux de recherches, que les extraits de *M. azedarach* étaient efficaces contre :

- Le criquet pèlerin et le criquet migrateur, Doumandji-Mitiche Bahia Et Doumandji Salaheddine.
- Contre le criquet pèlerin par Ould El Hadj. et al., 2003.
- Il a été signalé dans la thèse de doctorat de Mme Guendouz-Benrima .A, 2005 que *Melia azedarach* était efficace contre le criquet pèlerin.
- Contre le psylle de l'olivier, H. Meftah et al, 2011.

Ces résultats nous ont incité à tester cette plante contre un autre ravageur, une autre plante hôte dans un milieu différent, pour enfin conclure sur son efficacité. Ainsi nous contribuerons aux progrès de la lutte biologique, toujours, dans le but de trouver des alternatives à la lutte chimique, pour la préservation de l'environnement, en même temps, épargner la santé humaine de redoutables problèmes.

Cette étude, consiste à évaluer l'action de *Melia azedarach* sur le puceron *Aphis craccivora* du piment sous serre mené en culture biologique. On a utilisé comme produit de lutte, une solution à base de feuilles de *M. azedarach* (extrait aqueux des feuilles) en préparation facile et très pratique, sachant que son pouvoir répulsif est dû aux feuilles.

Notre travail comporte deux grandes parties :

- Partie bibliographique qui est la synthèse des données collectées à partir de documents concernant la plante hôte dans un premier chapitre, le ravageur avec les moyens de lutte utilisés dans un deuxième chapitre et enfin le troisième chapitre comporte une présentation de la plante utilisée comme bio-pesticide.
- Partie expérimentation et résultats comporte dans un premier chapitre portant sur le matériel et méthodes utilisés et dans le deuxième et dernier chapitre les résultats et leurs interprétations.

PARTIE 1
BIBLIOGRAPHIE

CHAPITRE I

PIMENT *Capsicum annuum*. L., 1753.



Figure 18: Piment variété Jijel F1. Originale, 2012.

1.1 Généralités

Plante herbacée, maraichère, originaire d'Amérique tropicale, annuelle en climat tempéré mais pérenne en régions subtropicales, dont il existe plusieurs espèces cultivées pour leurs fruits creux de taille et de couleurs variables utilisés en cuisine comme épice (piment rouge) ou comme légume (piment doux ou poivron), genre *Capsicum* famille des Solanacées. Le terme piment est un nom vernaculaire utilisé en français pour désigner plusieurs espèces de plantes du genre *Capsicum*. Il est à noter qu'au Canada, le terme *piment* est généralement utilisé de manière restrictive pour faire référence uniquement aux poivrons, les autres variétés de solanacées ayant un goût plus piquant sont quant à elles qualifiés de *piment fort*. Larousse agricole, 2002.

1.2 Historique

Les premières traces de piment auraient été découvertes entre la Bolivie il y a près de 7 000 ans. Il s'est introduit par la suite en Amérique Centrale, au Mexique, ainsi que dans toute l'Amérique du Sud. Connu depuis des milliers d'années, le piment fut cuisiné pour la première fois par les Aztèques. Ces derniers le transformèrent en boisson : mélangé avec du cacao, ils prétendaient que ce nouveau philtre donnait du courage. Puis, le piment a été ramené en

Europe grâce à Christophe Colomb à la suite de son premier voyage en Amérique. C'est ainsi que le piment se répandit sur tous les autres continents car il avait l'avantage de remplacer le piment à un coût beaucoup moins onéreux. Dernière épice découverte, le piment est pourtant la plus cuisinée au monde, toutefois en quantité inégale selon les pays. Le piment est ainsi particulièrement apprécié dans les pays chauds. Par exemple, de nombreuses sauces sont élaborées grâce à son arôme spécifique, le faisant passer aujourd'hui devant le ketchup.

Il doit son goût à un composant, la Capsicine, qui agit violemment sur les papilles gustatives. On dit d'ailleurs que plus le piment n'est petit, plus son goût n'est explosif. Certi'ferme. 2012.

1.3 Description

Le piment relativement ligneux, a un port dressé buissonnant, mais demande à être palissé en culture protégée en raison de l'étiollement de la plante et de la durée de la culture. Les fleurs sont blanches et solitaires. Les fruits de forme et de couleur très variées (à maturité toutefois, les colorations rouge ou jaune sont dominantes, peuvent contenir, en plus ou moins grande quantité, un alcaloïde appelé capsicine, qui leur donne un goût pimenté. Ils contiennent également une quantité importante de vitamine C. Larousse agricole, 2002.

1.4 Position systématique

Classification classique du piment. Larousse agricole, 2002.

Règne	<i>Plantae</i>
Sous-règne	<i>Trachiobionta</i>
Division	<i>Magnolophyta</i>
Classe	<i>Magnoliopsida</i>
Sous classe	<i>Asteridae</i>
Ordre	<i>Solanales</i>
Famille	<i>Solanaceae</i>
Genre	<i>Capsicum</i>
Espèce	<i>C.annuum</i>

1.5 Espèces et variétés

Les piments cultivés appartiennent à deux espèces : *Capsicum annuum* et *Capsicum frutescens*. La classification des nombreuses variétés de *C. annuum* se fonde sur la forme des fruits et leur teneur en capsaïcine : les variétés sans capsaïcine et à gros fruits sont appelées poivrons (pratiquement les seules cultivées en France) et consommées comme légumes ; les variétés à capsaïcine souvent de forme allongée, se retrouvent sous l'appellation piment de cayenne. Larousse agricole, 2002.

1.5.1 Espèces

Il existe en fait cinq espèces de piments domestiquées, chacune distinguable (en partie) grâce à ses fleurs :

- *Capsicum annuum* (se prononce a-nu-om) : la plus cultivée (quelques variétés : Jalapeño, Cayenne, Paprika, Ancho, les différents wax...). Les fleurs sont généralement blanches. On trouve aussi des variétés décoratives (comme *Peruvian purple*, aux fleurs violettes) dont la saveur n'est pas le point fort.

- *Capsicum baccatum* : généralement, fleurs blanches avec des traces jaunes ou vertes sur les pétales. Ce sont souvent de grandes plantes (plus de un mètre de haut). Les aji (piments d'Amérique du Sud) appartiennent à cette espèce.

- *Capsicum chinense* : qui ne vient pas de Chine, contrairement à ce que le nom suggère, mais d'Amérique du Sud (comme les autres). Les fruits ont une saveur caractéristique d'abricot, mais ils sont aussi parmi les plus forts qu'on puisse goûter, donc il convient de prendre ses précautions à la dégustation. Quelques variétés : Habanero, coiffe d'évêque. Ces espèces sont lentes à germer et lentes à mûrir, elles demandent un climat chaud et humide (tropical).

- *Capsicum frutescens* : les variétés de *C. frutescens* donnent des fleurs blanches, teintées de vert, avec des anthères violettes. Elles sont peu cultivées, mis à part le fameux tabasco.

- *Capsicum pubescens* : sans doute les variétés les moins communes en culture, car ce sont les plus délicates. Les fleurs sont violettes, avec des anthères blanches. C'est la seule espèce produisant des graines noires. Le piment *rocoto* fait partie de cette famille.

En outre, on trouve 23 espèces sauvages, généralement à petits fruits (qui sont avalables par les oiseaux, le vecteur naturel de reproduction des piments). Larousse agricole, 2002.

1.5.2 Variétés

- *Anaheim* (*Capsicum annuum* 'Anaheim') ou *aji Colorado*, *piment de Californie*, *piment du Nouveau Mexique*, *piment du Rio Grande*
- *Ancho*, ou *piment poblano*
- *Cubanelle* ou *cascabel*, *petit hochet*
- *Habanero* (*Capsicum chinense*) ou *jamaican hot*, *piment lampion*, *piment antillais*, *rocotillo*, *scotch bonnet*
- *Jalapeño* (*Capsicum annuum*) ou *chipotle*, *morita*
- *Paprika* (*Capsicum annuum*)
- *Pasilla* ou *chilaca*
- *Piment banane jaune* ou *rouge*. Larousse agricole, 2002.

Tableau 1 : Classification des variétés de piments sans *Capsicine* selon Nuez et *al.*, 1996.

Forme du fruit	Variétés traditionnelles dans le type	Variétés récentes cultivées en France	observations
Carrée	-Yolo wonder Quadrato d'Asti Carré doux d'Amérique	Adrian, Atlas, Clovis, Denver, Elisa, Oasis, Roldan, Twingo, Vidi,...	
Rectangulaire	Museau de bœuf, Doux d'Espagne, Largo de Reus, Doux Aurore, Jade.	Aries, Gadir, Laser, Libra, Mariner, Sonar, Volga,...	
Triangulaire	Corno di toro, doux d'Alger, Najerano, Infantes, Doux long des Landes, Piment d'Espelette, Pico de Mendavia.		IGP obtenu pour le piment d'Espelette
Globuleux	Topepo, pallagi.		Utilisation pour l'industrie de la transformation (appertisation)
Subsphérique	Nora		Utilisation pour l'industrie (poudres et colorants)
Cordiforme	Morron de conserva	Alar F1, coral F1, Corzo F1	Utilisation pour l'industrie

1.6 Culture

1.6.1 Exigences climatiques

Cultivé toute l'année, le piment exige un climat doux en l'absence de gel, les températures idéales pour la levée, qui dure 10 jours environ, sont estimées de 18 à 29°C, et pour la nouaison de 16 à 32°C. Des températures trop basses ou trop élevées défavorisent la période de floraison. Certi'ferme. 2012.

1.6.2 Périodes de culture

Le piment est cultivé plusieurs fois au cours de l'année

- Fin septembre – début octobre (primeur): on obtient des plants pour le repiquage au mois de novembre, l'irrigation doit diminuer au maximum pour préparer les plants à la période hivernale un peu rude.
- Octobre – novembre (saison): les plants doivent être protégés des gelées, les jeunes plants sont obtenus au mois de janvier à mars. La production est au mois de mai jusqu'à juillet.
- Février – mars (arrière saison): les plants sont obtenus en avril – mai, la production sera à la fin juillet jusqu'au mois d'août. Certi'ferme. 2012.

1.6.3 Multiplication

Le piment se multiplie par voie de semences en pépinière, il faut 250 à 400 semences pour produire 21 000 plants.

1.6.4 Conduite de la culture

1.6.4.1 Semis

Semis en lignes distants de 25cm, a lieu 50 à 70 jours avant la date du repiquage dans des parcelles de 2x2 ou 2x3m. ITDAS Biskra, 2012.

1.6.4.2 Elevage

L'élevage des plants se fait en pépinière dans des pots ou en caissettes à l'abri, à des températures comprises entre 21 à 26°C. Dès l'apparition de deux feuilles, les plants sont prêts pour le repiquage. ITDAS Biskra, 2012.

1.6.4.3 Préparation du sol

- Labour est effectué à deux reprises ;
- Fumure organique 20 à 30m³ au moment de la préparation du sol ;

- Fumure de fond 50kg sulfates, 50kg de super phosphate, 50kg sulfates de potassium. ITDAS Biskra, 2012.

1.6.4.4 Repiquage ou plantation

Sur des sillons, des trous de plantation de 1cm de profondeur où l'on a préalablement déposé une bonne quantité de compost et/ou du terreau, avec une densité de:

50 cm x 80 cm x 140 cm (2 plants/ m2).

Le pH doit être alors neutre, équivalent à 6 ou 7, les besoins en eau de la culture sont de 500m³ pour toute la serre. ITDAS Biskra, 2012.

1.7 Production et récolte

La production commence 2 à 4 mois de la date du repiquage, et dure tout le long des 2 à 4 mois prochains. Une serre de piment peut produire aux environ de 20 à 25 Qx. DSA Biskra, 2012.

La récolte est effectuée au fur et à mesure de la disponibilité des fruits verts.

1.8 Mesures prophylactiques

- Planter sur sol sain (solarisé, désinfecté),
- Utiliser des variétés résistantes,
- Utiliser des plants certifiés,
- Tailler les plants pour éviter la création de microclimat favorable aux maladies,
- Pratiquer le paillage noir,
- Assurer l'aération de la serre,
- Traiter préventivement la culture,
- Respecter l'assolement,
- Déplacer la serre tous les deux ans,
- Enlever les résidus de la culture précédente,
- Désinfecter les ficelles de palissage avant leur réutilisation. Certi'ferme. 2012.

1.9 Conservation

Les piments se conservent en bas du réfrigérateur dans un sac plastique durant une semaine. Il y a aussi la possibilité de les sécher puis, de les réduire en poudre ou de les laisser en fins morceaux. Les piments à chair épaisse peuvent être congelés dans un sac plastique fermé hermétiquement. Ils seront alors consommés dans les six prochains mois suivant la récolte. Il existe des méthodes traditionnelles de conservation du piment dans des bocaux avec du sel et du vinaigre). Certi'ferme. 2012.

1.10 Maladies et nuisibles

Un surplus d'humidité stagnante entraîne le pourrissement des pieds ou d'autres maladies comme le mildiou. Les insectes les plus rencontrés dans la culture des piments sont les pucerons, les cochenilles et les acariens. On utilise alors un insecticide adéquat à leur destruction. Certi'ferme. 2012.

En outre le piment est soumis à de nombreuses autres contraintes phytosanitaires, comme l'antracnose et le flétrissement bactérien, mais surtout à des infections virales. Ces dernières sont causées par plusieurs virus (cf. Ch II), seuls ou en association, qui peuvent provoquer d'importants symptômes sur feuilles, comme des déformations ou des cloques, mais aussi des dégâts sur fruits. A partir de la deuxième récolte, les rendements sont le plus souvent compromis. Certi'ferme. 2012.

CHAPITRE II

PRESENTATION DU PUCERON RAVAGEUR DU PIMENT *Aphis craccivora* Koch.1854



Figure 19: *Aphis Craccivora*. (Originale, 2012)

2.1 Généralités

Les pucerons constituent un groupe d'insectes extrêmement répandu dans le monde. Ils sont apparus il ya environ 280 millions d'années. On en connaît actuellement 4900 espèces dont 900 en Europe. Ils ont colonisé la plupart des plantes à fleurs, ainsi que des conifères, des mousses et des fougères. Hullé et al 1999.

Les pucerons sont de petits insectes qui se nourrissent de la sève des plantes. Ils appartiennent à l'ordre des Homoptères. Cet ordre compte également d'autres insectes comme les Cicadelles, les aleurodes ou les psylles. Hullé et al 1999.

2.1.1 Description

Les pucerons sont de petits insectes de moins de 2 à 3 mm de long, au corps mou, souvent en forme de poire. Ils ont de longues antennes fines et au bout de l'abdomen, une paire de petites projections, appelées cornicules (qui sécrètent des phéromones avertissant les autres pucerons lors d'un danger). Leur couleur est très variable. Certains sont verts, d'autres jaunes, bleus, rouges ou

noirs. Les pucerons ailés possèdent 4 ailes transparentes, posées en toit sur l'abdomen au repos, mais souvent les pucerons n'ont pas d'ailes. Boucher, 2008.

2.2 Classification, anatomie et bioécologie d'*Aphis craccivora*

2.2.1 Position systématique

Le puceron noir de la luzerne *Aphis craccivora* est décrit pour la première fois par Koch en 1854. Ulrichs, 2001. Il est classé comme suit :

Ordre	<i>Homoptères</i>
Sous ordre	<i>Aphidinea</i>
Super famille	<i>Aphidoidea</i>
Famille	<i>Aphididae</i>
Sous famille	<i>Aphidinae</i>
Tribu	<i>Aphidini</i>
Genre	<i>Aphis</i>
Espèce	<i>Aphis craccivora</i>

2.2.2 Synonymies

2.2.2.1 Noms scientifiques

D'après Anonyme 2005, le puceron noir de la luzerne a de nombreux synonymes (cf. annexe 2)

2.2.2.2 Noms communs

- **Anglais** : Il est désigné par Black legume aphid, Black lucerne aphid, Cowpea aphid, Groundnut aphid, Lucerne aphid, Oriental pea aphid. Anonyme, 2005.
- **Espagnole** : Il est désigné par Afido del mata-raton, Pulgon negro (leguminosas, alfalfa, fréjol, caupi). Anonyme, 2005.
- **Français** : Il est désigné également par le puceron de l'arachide, ou le puceron noir (luzerne, gourgane), et par le puceron oriental du pois. Anonyme, 2005.

2.2.3 Origine

L'origine exacte d'*Aphis craccivora* est inconnue. Stary, 1967 cité par Waterhouse, 1998 suggère les aires steppiques des régions Paléarctiques, alors que Gutierrez et al. 1974 cité par Waterhouse, 1998 suggère les régions Méditerranéennes ou les régions de l'Est Africain.

2.2.4 Distribution

Le puceron noir de la luzerne est présent dans le monde entier Stoetzel M. B. and Miller G. L., 2001; Ulrichs, 2001. Il est cosmopolite dans les régions tempérées, subtropicales et tropicales Waterhouse, 1998.

2.2.5 Anatomie

2.2.5.1 Forme aptère

L'adulte aptère d'*Aphis craccivora* koch mesure de 1,4 à 2,0mm selon . Hullé et al .1999, de 1,2 à 1,9mm de long selon Stoetzel M. B. and Miller G. L., 2001, et de 2,0 à 2,5mm de long selon Tharp et al. 2005. Son corps est de forme globuleuse, de couleur noire brillante, avec une large tache noire sur la plaque dorsale Stoetzel M. B. and Miller G. L., 2001. Les pattes sont remarquablement blanches avec des tibias et des fémurs noirs Stoetzel et al., 1996. Les tubercules frontaux ne son pas bien développés. Les antennes sont formés de 6 segments dont la première moitié est blanche Tharp et al. 2005. et Woodward, 2006. D'après Stoetzel M. B. and Miller G. L., 2001, le fouet est deux fois plus long que la base du VI segment antennaire. Le troisième segment antennaire est dépourvu de sensoria secondaires. La cornicule est noire, cylindrique et trois fois plus longue que large. La cauda est noire avec 2 à 4 (habituellement 3) paires de soies latérales et une soie pré- apicale dorsale Stoetzel M. B. and Miller G. L., 2001.

2.2.5.2 Forme ailée

L'adulte ailé du puceron noir de la luzerne mesure de 1,4 à 1,9mm de long selon Hullé et al. 1999, 1,8mm de long selon Waterhouse, 1998 et de 1,2 à 2,1 mm de long selon Stoetzel et al., 1996Il possède une couleur noire brillante avec des aires latérales et des bandes variables noires. Le corps est globuleux. Les pattes sont semblables a celles des individus aptères. L'aile antérieure est pourvue de 2 branches médianes et l'aile postérieure est pourvue de 2 veines obliques Stoetzel M. B. and Miller G. L., 2001. Le troisième article antennaire

possède de 5 à 7 sensoria secondaires, où 1 ou 2 de ces dernières sont sensiblement plus longues que les autres. Le quatrième article antennaire et le cinquième sont dépourvus de sensoria secondaires Stoetzel M. B. and Miller G. L., 2001.

2.2.6 Biologie

Aphis craccivora est essentiellement anholocyclique. Les populations se maintiennent donc continuellement de façon parthénogénétique Hullé et al. 1999.

En conditions favorables, la durée de développement d'une génération est de 6 à 8 jours selon WATERHOUSE et SANDS, 2001, et de 10 jours à des températures comprises entre 24C° et 29C° selon Ulrichs, 2001.

Les ailés assurent la dissémination d'une plante hôte à Hullé et al. 1999.

2.2.7 Plantes hôtes

D'après Ulrichs, 2001, Stoetzel M. B. and Miller G. L., 2001, Waterhouse et Sands. 2001, Le puceron noir de la luzerne est phytophage, il vit sur de nombreuses familles telles que les *Astéracées*, les *Cucurbitacées*, les *Liliacées*, les *Solanacées*, les *Rutacées*... Hullé et al. 1999. Mais il a une préférence marquée pour les légumineuses Ulrichs, 2001; Stoetzel M. B. and Miller G. L., 2001; Waterhouse et Sands. 2001 et Hullé et al. 1999.

Ses hôtes primaires sont *Vigna unguiculata* (cowpea), *Cajanus cajan* (pois des pigeons), *Medicago sativa* (luzerne), et *vigna radiata* (fève des mung) Ulrichs, 2001.

Cependant, il s'attaque sévèrement, quelques fois, aux jeunes pousses des Citrus, l'Okra et le Paprika. Il est connu par ces dommages sur le Cafier et le Cacaier dans l'Amérique du sud et centrale Waterhouse, 1998.

Parmi les plantes ornementales, *Gliricidia sepium* est l'hôte favorable, dans le caribéen et il est fréquemment endommagé Schmutterer, 1990 cités par Waterhouse, 1998.

2.3 Dégâts

Les individus du puceron noir de la luzerne se nourrissent de préférence sur les jeunes pousses, les feuilles, les pétioles. Lors de la maturité ils s'alimentent

à partir des fleurs et des fruits Waterhouse et Sands. 2001. Sur les plantes herbacées (comme le piment), ils peuvent vivre sur les tiges Hullé et al. 1999.

Une attaque sévère par ce puceron provoque :

- La mort des jeunes plantules et le ralentissement de la croissance des plantes adultes Waterhouse, 1998.
- La déformation des feuilles, la diminution du calibre des fruits et qui prennent un aspect ridé Waterhouse, 1998.
- Le retard à l'initiation florale Waterhouse, 1998.
- Une forte production du miellat et l'installation de la fumagine.
- Il peut occasionner également des chloroses, des flétrissements et des dessèchements Tharp et *al.* 2005..

Le puceron noir de la luzerne est connu par sa transmission d'un certain nombre de virus aux plantes. D'après Woodward. 2006, il est capable de transmettre environ 30 virus, et environ 51 virus selon Stoetzel M. B. and Miller G. L., 2001.

Tableau 2: Quelques viroses causées par les pucerons sur piment.

Fédération départementale des groupements de défense contre les ennemis des cultures de Martinique. 2002.

Nom français	Nom du virus	Acronyme	Symptômes	Mode de transmission
Virus de la mosaïque modérée du Piment	Pepper mottle potyVirus	PepMoV	Soit mosaïque vert-foncé le long des nervures, soit nécrose nervaire qui gagne toute la plante et entraîne la chute des fruits	Par des pucerons : Aphididae (surtout le puceron vert du pêcher, Myzus persicae et le puceron du melon, Aphis gossypii)
Virus de la panachure du Piment	Pepper Veinal Mottle potyVirus	PVMV		
Virus de la mosaïque du Concombre	Cucumber Mosaic cucumoVirus	CMV	Feuilles filiformes, présence de mosaïque verte (photo 3), diminution du nombre de fruits, parfois plante naine et stérile	

En somme, le puceron est l'un des plus redoutables ravageurs du piment, pas uniquement par sa présence et les dégâts qu'il cause en suçant la sève mais aussi par la transmission d'autres maladies, comme on a vu plus haut, les maladies attaquent toutes les parties de la plante, y compris la récolte. Pintureau. 2005.

Plusieurs moyens de lutte sont mises en œuvre contre ce ravageur.

2.4 Moyens de lutte

La protection des plantes peut d'abord être menée à l'aide d'une lutte chimique aveugle qui consiste à répandre des pesticides (insecticides) souvent à forte dose et sans se soucier du niveau des populations du ravageur.

Elle peut ensuite être menée à l'aide d'une lutte raisonnée qui fait aussi appel aux pesticides, mais en réduisant au maximum les doses, en choisissant les produits les moins toxiques pour l'environnement et en tenant compte des effectifs des espèces nuisibles sur le terrain. Pintureau. 2005.

Elle peut enfin être menée à l'aide d'une lutte intégrée repose sur les recours à toutes les méthodes de lutte dans le but de maintenir l'ennemi des cultures en deçà des seuils de nuisibilité économique. Les méthodes de lutte sont culturelles, physiques, biologiques, comportementales et chimiques. La lutte intégrée vise à réduire au minimum les effets néfastes des pesticides sur le milieu naturel tout en maintenant les rendements économiques. Pintureau. 2005.

Cette stratégie de lutte intégrée doit privilégier la lutte biologique, mais elle peut aussi avoir recours à la lutte chimique raisonnée, et à d'autres méthodes comme la lutte culturale et la lutte physique.

La lutte culturale fait appel à des moyens techniques, comme :

- La plantation à un moment où le ravageur est absent ;
- L'extensification ;
- Le mélange d'espèces cultivées à l'intérieur d'une parcelle ou l'enfouissement des résidus de récolte contenant des ravageurs.

La lutte physique fait appel à des pièges ou à des modifications climatiques :

- Le fort réchauffement d'une serre avant plantation ;
- L'aspersion déstabilisant certains insectes. Pintureau. 2005.

2.4.1 Lutte biologique

Les moyens de la lutte biologique qui se définit comme «l'utilisation d'organismes vivants ou de leurs produits pour lutter contre d'autres organismes jugés nuisibles. Pintureau. 2005.

- **Induction d'une résistance chez les plantes cultivées (lutte variétale)** : La résistance peut être obtenue par sélection ou par transgénèse. Certains OGM sont donc des moyens de lutte biologique. Une telle lutte sort toutefois du champ de la lutte intégrée, car elle est appliquée dès les semis, avant que l'on sache si des ravageurs seront présents, et elle ne peut donc pas respecter les seuils de tolérance.
Exemples. Des arbres fruitiers (cerisiers, pêchers, etc.) ont été sélectionnés pour leur résistance aux pucerons. Pintureau. 2005
- **Installation d'une confusion sexuelle** : La saturation de l'air à l'aide de phéromones sexuelles des ravageurs (substances émises par un sexe pour attirer l'autre sexe) désoriente les individus et empêche les accouplements puis les pontes. Pintureau. 2005.
- **Lâcher de ravageurs dégénérés** : (lutte autocide ou lutte génétique) : Il s'agit de l'introduction dans les populations de ravageurs d'une proportion importante de mâles stériles ou porteurs de gènes délétères, qui empêchent la reproduction ou induisent des anomalies chez les descendants. Pintureau. 2005
- **Épandage de microorganismes (lutte microbiologique contre les insectes)** : Certains virus, certaines bactéries et certains champignons sont pathogènes pour les ravageurs des cultures et permettent d'effectuer des traitements. Pintureau. 2005
- **Protection ou lâcher de prédateurs** : Les prédateurs sont des organismes qui consomment plusieurs proies au cours de leur vie. Certains insectes et acariens ont un tel comportement et sont très efficaces pour réduire diverses populations de ravageurs.
Exemples. Les coccinelles sont utilisées contre les pucerons. Pintureau. 2005

- **Lâcher de parasites** : Les parasites sont des organismes qui consomment un seul hôte au cours de leur vie. Ils sont trop peu utilisés pour lutter contre les insectes nuisibles. Pintureau. 2005
- **Protection ou lâcher de parasitoïdes** : Il s'agit d'organismes qui sont parasites durant une phase de leur cycle et qui sont libres durant une autre phase. Ils sont beaucoup plus utilisés que les vrais parasites. Pintureau. 2005
- **Épandage d'extraits végétaux** : De nombreuses plantes fabriquent des substances insecticides qui peuvent être pulvérisées sur les cultures (nicotine, roténone, azadirachtine, pyrèthrine, etc.). Exemples. *Melia azedarach* dont les feuilles et surtout les fruits produisent une substance insecticide qui peut être extraite et répandue sur plusieurs cultures. Elle est notamment utilisée sur des lentilles contre les sitones, sur des tomates contre les mouches blanches et sur des céréales contre des criquets ou des chenilles. Plusieurs plantes tropicales produisent de la roténone qui peut être utilisée contre des ravageurs aussi divers que les pucerons des arbres fruitiers, les cicadelles ou le doryphore. Ces produits sont des bio-pesticides. Pintureau. 2005

2.4.2 Insecticides d'origine botanique

Plus de 2000 espèces végétales dotées de propriétés insecticides ont été répertoriées Grainge et Ahmed 1988. Dès l'Antiquité, les Chinois, les Grecs et les Romains utilisaient des plantes ou extraits de plantes avec du soufre et de l'arsenic Nas, 1969. Il a été rapporté que les Romains utilisaient des poudres préparées à partir de *Veratrum* sp comme insecticides et rodenticides tandis que des extraits d'ifs (*Taxus baccata*) ont été utilisés par certains peuples de l'hémisphère nord Schmutterer, 1992. Sous les tropiques, l'utilisation du neem (*Azadirachta indica* Juss. Meliaceae) est répertoriée depuis au moins 4 000 ans Larson, 1989. Au XIXe siècle, seuls quelques composés d'origine végétale étaient identifiés et abondamment utilisés comme répulsifs ou produits toxiques parmi lesquels il y avait la nicotine (alcaloïde) et ses dérivés, la roténone, les pyrèthres et les huiles végétales. La nicotine servait à lutter contre les insectes piqueurs-

suceurs des plantes vivrières. La roténone s'est révélé un composé phytosanitaire du plus haut intérêt.

Après une période d'accalmie autour de 1940, elle est redevenue populaire pour les adeptes de l'agriculture biologique. Elle est utilisée pour lutter contre le doryphore de la pomme de terre Weinzeirl, 1998. Les huiles ont été utilisées très tôt dans la lutte contre les insectes sous forme d'émulsions. Ils sont considérés comme atoxiques pour les mammifères, lors d'un usage normal. Aujourd'hui, les huiles sont très utilisées aux États-Unis pour la protection des vergers dont certains insectes ravageurs (*Dysaphis plantaginea* et *Panonychus ulmi*) sont devenus résistants à diverses familles d'insecticides Weinzeirl, 1998. Les problèmes de contamination de l'environnement, de résistance des populations de ravageurs et des effets nocifs sur les organismes non visés ont contribué au renouveau d'intérêt pour les molécules présentes dans les végétaux et les agents de contrôle des insectes.

Selon Hall et Menn 1999, le marché mondial des pesticides était évalué en 1995 à environ \$29 milliards USD dont \$388 millions pour les bio-pesticides. Toutefois, le taux de croissance du marché prévu pour les bio-pesticides serait de 10-15% contre 2% pour les pesticides de synthèse, même si les pesticides chimiques de synthèse dominant actuellement largement les marchés mondiaux (89% des matières actives) Powell et Justrum, 1993; Riba et Silvy, 1993.

2.4.2.1 Avantages et inconvénients

L'utilisation de bio-pesticides en agriculture comporte des avantages et des inconvénients. Voici une liste non exhaustive des bienfaits d'une telle lutte et les inconvénients qui s'y rattachent.

a- Avantages

- Restreindre ou éliminer l'utilisation d'insecticides chimiques
- Moins toxique que les pesticides chimiques
- Favoriser lors d'une utilisation en serre (culture serricole de haute valeur économique)
 - Diminuer les risques de développer de la résistance
 - Favoriser par le nombre restreint d'insecticides homologués en serre
 - Plus grande spécificité d'action

- Améliorer la qualité de vie des travailleurs agricoles
- Ne prévoir aucun délai avant la récolte
- Offrir aux consommateurs des produits sains
- Avoir une meilleure presse auprès des consommateurs
- Dégradation rapide des biopesticides, diminuant les risques de pollution
- Maintenir la biodiversité des biotopes.

b- Inconvénients

- Lutte souvent faite en prévention et moins efficace lorsque curative
- Effet moins drastique que les pesticides (plus d'applications)
- Seuil de tolérance très bas pour les ravageurs
- Efficacité pas toujours constante d'une production à l'autre
- Activité restreinte lors d'une grande pression du ravageur
- Conditions d'entreposage des produits biologiques (demi-vie et température plus fraîche)
 - Excellente connaissance dans la relation proie – prédateur. Pintureau. 2005.

CHAPITRE III

PRÉSENTATION DE *Melia azedarach* L.1753.



Figure 20: *Melia azedarach* dans la ville de Biskra. (Originale, 2012)

3.1 Généralités

Melia azedarach est un arbre d'ornement de la famille des *Méliacées*, Abondamment cultivé sous les tropiques, appelé aussi arbre à chapelets parce que ses graines présentent un trou au centre qui permet de les enfiler. On le cultivait autrefois en Italie pour cet usage. Il possède un tronc cannelé à l'âge adulte. Certaines formes sont cultivées depuis environ 2500 ans. Ridsdale et *al.*,2006.

C'est un arbre à composés amers triterpéniques, à cellules sécrétrices éparpillées, confondu à une espèce de la même famille *Azadirachta indica* ou *neem*. C'est une espèce qui possède des vertus médicinales, insectifuge, et des propriétés insecticides très peu évoquées dans la littérature spécialisée. Judd et *al.*, 2002.

L'habitat de ce genre d'une unique espèce très variable, couvre toute l'Asie, de l'Irak jusqu'au Japon, et vers le sud, l'Australie. Geoff et *al.*, 2005.

3.2 Nomenclature et classification

3.2.1 Position systématique

Classification de *Melia azedarach*. Judd et al., 2002.

Règne	<i>Plantae</i>
Sous-règne	<i>Tracheobionta</i>
Division	<i>Magnoliophyta</i>
Classe	<i>Magnolopsida</i>
Sous-classe	<i>Rosidae</i>
Ordre	<i>Rutales</i>
Sous ordre	<i>Rutineae</i>
Famille	<i>Meliaceae</i>
Sous famille	<i>Melioideae</i>
Genre	<i>Melia</i>
Espèce	<i>Melia azedarach</i>

3.2.2 Nomenclature

Mélia est un mot grec signifiant frêne (*Fraxinus*), mais les feuilles pennées ou bipennées de mélia n'ont qu'une vague ressemblance avec ce dernier. Appelé aussi *Mélie*, *arbre à chapelets*, *lilas des indes*. Geoff Burnie et al, 2005.

Le nom spécifique, « *azedarach* », provient de la contraction du nom persan de cette espèce, « *azad-dhirakt* » signifiant « arbre noble ».

3.2.2.1 Nom commun, vernaculaire ou commercial

Melia azedarach est souvent appelé *Acajou de Ceylan*, appelé aussi *Margousier*. Larousse.2007.

Melia azedarach possède différentes appellations à travers le monde ;

3.2.2.2 Noms employés dans le monde (cf. annexe 3)

Arabe : Zanzalacht. Mustapha Badr., 2003.

Français : lilas de perse, lilas des indes, arbre à chapelets, arbre saint, mélia faux neem, margousier à feuilles de frêne.

Anglais: persian lilac, Texas Umbrella Tree, Chinaberry.

Allemand : Zedrachbaum, Paternosterba

Son bois est appelé « *cèdre blanc* ». Mustapha Badr., 2003.

3.2.2.3 Synonymes (cf. annexe 4)

3.3 Origine

Plusieurs sources bibliographiques évoquent l'origine géographique de *Melia* mais la majorité des auteurs s'accorde à dire que l'arbre est originaire de l'Inde. Ainsi selon plusieurs auteurs :

Le Margousier ou *Melia azedarach* est originaire de l'Inde. C'est une plante d'origine tropicale au sud de l'Himalaya mais il est aujourd'hui bien répandu dans le monde et ce jusqu'en Afrique subsaharienne.

Melia azedarach est originaire d'Asie occidentale. Larousse.2007.

Melia azedarach ou lilas des indes est originaire de Sri Lanka, Inde, Chine, S-E de l'Asie, Australie. Ridsdale et al.,2006.

Originaire des indes d'où il a été importé comme arbre des avenues pour son ombrage. Pousset., 2004.

Au Moyen-Orient pousse une plante appelée *Melia azedarach*. Pintureau. 2005.

3.3.1 Régions d'introduction connues

L'espèce a été introduite vers 1830 comme plante ornementale aux États-Unis (Californie du Sud et Géorgie) et largement plantés dans le sud du pays. Dans les régions chaudes, y compris méditerranéennes, voire océaniques. Il a été introduit dans le Nouveau Monde et cultivé comme arbre d'ombrage ou de reboisement et s'est répandue dans toute l'Amérique tropicale, du sud-est des États-Unis, à travers certains pays occidentaux USDA-NRCS, 2002, et le Mexique

à l'Argentine. Elle s'est étendue à certaines îles des Caraïbes, y compris Porto Rico Batcher 2000, et est également présent en Afrique du Sud. Pier, 2003.

3.4 Description de l'arbre

Melia azedarach appelé aussi margousier ou encore lilas des indes, c'est un arbre qui peut atteindre 40m de haut, à feuillage caduc. Mustapha Badr., 2003.



Figure 21: Arbre *Melia au* début du mois d'Avril, période de floraison feuillaison en présence des fruits de l'année précédente dans la ville de Biskra. (Originale, 2012).

3.4.1 Forme du houppier et silhouette

C'est un arbre feuillu, caduc, d'une hauteur de 7 à 15m et de 6m de large, couronne arrondie, à port étalé, dense et de croissance rapide.

Il pousse généralement assez droit naturellement, avec de nombreuses branches fines, vers le haut. <http://www.jardindesplantes.net>.

3.4.2 Tronc

Tronc unique, parfois multiple à cause du développement des drageons, très ramifiée et le sommet régulier. Ecorce brun-gris lisse avec des fissures longitudinales, faisant voir une coloration brune rougeâtre.(cf.fig4)



Figure 22: Tronc de *Melia azedarach*. (Originale, 2012)

3.4.3 Feuilles

Les jeunes feuilles s'épanouissent en fin de printemps ou début d'été en même temps que les grandes grappes de petites fleurs délicatement parfumées lilas. Les feuilles, alternes, composées, bipennées à foliole terminale (cf.fig 5 et 6), d'un vert foncé au dessus et vert clair le dessous. Les folioles opposées sont au nombre de 7 à 11.



Figure 23: Position des feuilles de *Melia*. (Originale, 2012)



Figure 24: Forme des feuilles de *Melia*. (Originale, 2012)

3.4.4 Racines

M. azedarach dispose d'un système racinaire moyen à profond superficiel, généralement au sein de la couche supérieure de 70 cm du sol,

la moyenne de croissance très rapide, supporte la chaleur et le climat chaud, aussi elle supporte les températures les plus faibles. Toky et Bisht, 1993

3.4.5 Fleurs

Les fleurs de couleur mauves de 2cm de diamètre sous forme de grappes de 10 à 30cm de long. Apparaissent au mois d'avril à mai très parfumées lilas. Les pétales en tube staminal blanc à lilas, intérieur tomenteux.



Figure 25: Fleurs de *Melia*. (Originale, 2012)

3.4.6 Fruit

Les fruits apparaissent en automne et persistent jusqu'à l'hiver, sont des drupes sphériques de 1 à 2cm de diamètre de couleur jaune brillant, puis brun jaunâtre. Apprécies par les animaux et les oiseaux. Mustapha Badr., 2003.



Figure 26: Fruits verts immatures de *Melia*, mois de juin. (Originale, 2012)



Figure 27: anciens fruits murs de *Melia*. (Originale, 2012)

3.5 Conditions de croissance

Melia azedarach pousse en climat chaud et s'accommode bien d'une situation sèche et d'un sol médiocre. C'est un arbre d'alignement apprécié en climat aride. Se multiplie par semis en automne. Zones 8-12. Geoff et al., 2005.

Il préfère les sols profonds bien drainés, secs, limoneux sableux, comme il supporte les sols alcalins et la sécheresse. Exige une position ensoleillée ne supporte pas les zones côtières et l'exposition.

Ne nécessite pas de taille, mais une légère taille d'hiver est préconisée. Exige peu d'entretien. Elle est épargnée des maladies et des ravageurs. L'unique inconvénient est sa fragilité.

C'est une plante d'ombrage, utilisée pour la verdure et les alignements.

3.6 Répartition géographique

Grâce au fait qu'il s'adapte bien aux climats chauds et secs, Melia est devenu une espèce très communément plantée dans les régions tropicales sèches et subtropicales d'Océanie, d'Asie, d'Afrique et d'Amérique.

Asie tempérée : de l'Iran à l'Himalaya. Inde, Malaisie. Afrique. Madagascar, Maroc, La Réunion etc. ...

Inde, Pakistan, Sri Lanka à la Birmanie ou la Thaïlande, Laos, Vietnam, Cambodge à Indo-Malaisie, ou le sud du Brésil (originaire du nord de l'Inde, aujourd'hui largement cultivée dans le sud-Asie et l'Amérique du Sud).
<http://meliaproject.blogspot.com>

Bangladesh, India, Indonesia, Laos, Malaysia, Myanmar, Nepal, Pakistan, Papua New Guinea, Sri Lanka, Thailand, Vietnam Exotic : Afghanistan, Albania, Argentina, Australia, Botswana, Brazil, Brunei, China, Croatia, Cuba, Djibouti, Dominican Republic, Eritrea, Ethiopia, France, Greece, Guatemala, Honduras, Iran, Iraq, Italy, Jamaica, Kenya, Korea, Republic of, Lesotho, Malta, Mexico, Mozambique, Namibia, Nicaragua, Panama, Paraguay, Philippines, Portugal, Puerto Rico, Saudi Arabia, Singapore, Solomon Islands, Somalia, South Africa, Spain, Swaziland, Syrian Arab Republic, Tanzania, Tonga, Turkey, Uganda, United Kingdom, United States of America, Zanziba.
<http://www.worldagroforestrycentre.org>

3.7 Utilisations

Le bois rouge de melia est utilisé en ébénisterie. Les drupes sont utilisées dans la fabrication de chapelets.

Les feuilles sont utilisées en médecine contre paludisme.

Les feuilles et les fruits sont utilisés contre les insectes sédentaires et des insectes des denrées alimentaires additionnés à la pyréthrine ou le soufre.

Les feuilles et surtout les fruits produisent une substance insecticide qui peut être extraite et répandue sur plusieurs cultures. Elle est notamment utilisée sur des lentilles contre les sitones, sur des tomates contre les mouches blanches et sur des céréales contre des criquets ou des chenilles. Pintureau. 2005

En Indes, le margousier est presque considéré comme un arbre sacré tant ses vertus sont nombreuses et son nom indien veut dire "qui guérit toutes les maladies". On l'appelle aussi « la pharmacie du village » car tout est bon en lui : feuilles, fruits, écorce, graines, racines.

Il soigne les problèmes de peau (piqûres d'insectes, boutons, gerçures, mycoses, acné...), traite les problèmes respiratoires, digestifs. Il est aussi utilisé en traitement contre certaines maladies comme le paludisme. Ridsdale et al.2006.

PARTIE 2
EXPERIMENTATION ET
RESULTATS

CHAPITRE IV

MATÉRIELS ET MÉTHODES

L'objectif principal consiste à tester l'effet insecticide de l'extrait aqueux des feuilles de *Melia azedarach*, sur le ravageur, *Aphis craccivora*, du piment *Capsicum annum* mené en culture biologique sous serre dans la station expérimentale des bio-ressources du CRSTRA, au cours de l'année 2012.

4.1 Présentation du site

L'étude a lieu dans la station expérimentale des bio-ressources du CRSTRA. Créée en 2004 dans le cadre du programme annuel, au titre de la relance économique. Elle se situe à 12 Km au Nord Est du siège de la Direction Générale du CRSTRA (sis au Campus Universitaire Med Kheider-Biskra) de coordonnées géographiques 34°55'41 73"N et 5°38'59 86"E, une altitude de 263m. Cette station s'étend sur une superficie de 20.50 ha et fait partie du périmètre irrigué d'El Outaya «Lemkimnet», alimenté à partir des eaux du barrage «Manbaâ Elghozelan» (fontaine des gazelles).



Figure 28: image satellitaire de la station expérimentale des Bio-ressources du CRSTRA. (Google earth. 2012).

4.2 Aperçu climatique au niveau du site expérimental

La disponibilité, d'une station agro-météorologique au niveau de la station expérimentale, depuis l'année 2008, nous a facilité une petite analyse du climat durant cette campagne, du point de vue précipitations, températures, hygrométrie et vitesse des vents.

Les valeurs obtenues sur les différents tableaux sont enregistrées quotidiennement par la station agro-météorologique, obtenues au niveau du site internet Nedjma, protégées par un mot de passe.

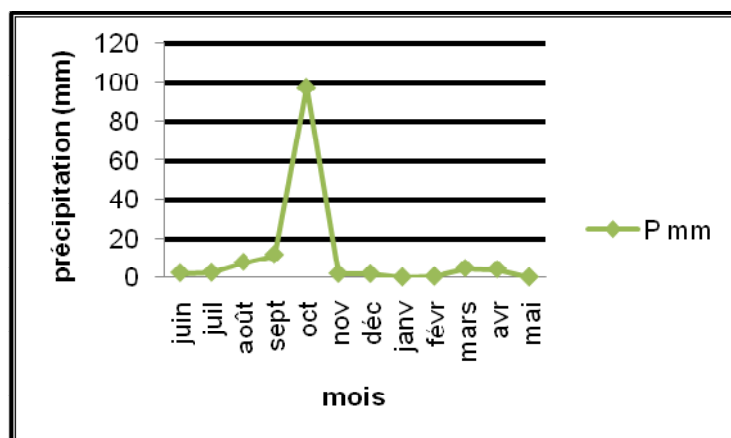
4.2.1 Précipitations

El Outaya est située à la limite des étages bioclimatiques aride et hyper- aride puisque la pluviométrie annuelle, moyenne sur 10 ans est inférieure à 150mm, l'agriculture n'est possible qu'en irrigué.

Tableau 3: Cumul mensuel des précipitations. SMO, 2012.

	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc	janv	févr	mars	avr	mai	cumul
P mm	2,2	2,4	8	12	97,4	1,8	1,8	0	0,4	4,8	4,2	0	135

Les précipitations sont représentées sous forme de cumuls mensuels sur le tableau ci-dessus. Ces valeurs indiquent une faible pluviosité durant tous les mois, excepté en octobre où la valeur de 97.4 mm a été enregistrée durant les 2 derniers jours. Le cumul des précipitations n'est pas non plus important. Il y aura obligatoirement déficit hydrique.



Graphe 1: représentation graphique cumul mensuel des précipitations. SMO, 2012.

La représentation graphique illustre les précipitations mensuelles, indique le pic du mois d'octobre et la sécheresse durant toute l'année.

4.2.2 Temperatures

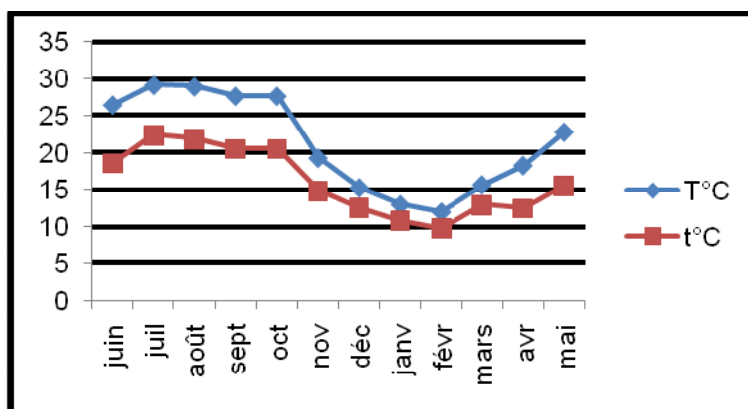
Tableau 4: Températures mensuelles maximales, moyennes et minimales au niveau du sol.(SMO, 2012).

	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc	janv	févr	mars	avr	mai	moy
T°C	26,5	29,2	29	27,7	27,7	19,3	15,3	13	12	15,7	18,3	22,8	21,4
t°C	18,6	22,4	21,8	20,5	20,5	14,9	12,6	10,9	9,8	13	12,5	15,6	16,1
T°Cmoy	22,55	25,8	25,4	24,1	24,1	17,1	14,0	12,0	10,9	14,4	15,4	19,2	18,7

Les températures mensuelles maximales sont représentées par T°C, les minimales par t°C et les moyennes par T°C moy.

Les mois les plus chauds sont successivement : juillet, août, septembre, octobre, juin. Ils représentent les valeurs les plus élevées des maximas.

Les mois les plus froids sont ceux qui représentent les valeurs des minimas les plus faibles : février, janvier et décembre.



Graph 2: représentation graphique des températures mensuelles maximales et minimales. (SMO, 2012).

Le graphique des températures indique l'étalement de la période excessivement chaude sur toute la période estivale et continue jusqu'à la moitié de

l'automne, tandis que la période froide n'est pas aussi importante, elle ne dure que trois mois.

4.2.3 Hygrométrie

Tableau 5: Humidité relative de l'air. (SMO, 2012).

	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc	janv	févr	mars	avr	mai
H %	38	31	27,3	39,2	56,6	66,8	68,9	58,5	52,2	45,4	43,4	30,6

Les valeurs de l'humidité relative de l'air sont des pourcentages (taux) moyens par mois.

Globalement, les taux d'humidité sont plus ou moins moyens à faibles avec un léger pic en hiver.

4.2.4 Vents

Table 6: vitesse du vent. (SMO, 2012).

	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc	janv	févr	mars	avr	mai
V m/s	1,8	1,9	1,7	1,5	1,4	1,9	1,7	1,7	2,2	1,9	2,7	1,9

La situation de la station agro-météorologique donne une mauvaise impression sur les vents, car la présence de brise-vent et de palmiers plus ou moins hauts par rapport à la station météo, diminue de la vitesse des vents, bien que la plaine d'El Outaya soit sans aucune protection naturelle, les vents y sont très forts et de direction N-E dominante

4.3 Matériel utilisé

On s'est approprié d'un type de matériel nécessaire au déroulement de l'étude, dont le matériel biologique, le matériel de laboratoire et l'outil d'analyse statistique.

4.3.1 Matériel biologique

Le matériel biologique comprend l'insecte cible et son hôte, la plante insecticide.

4.3.2.1 Matériel animal



Figure 29: photo d'*Aphis craccivora* Koch 1854 sous la loupe binoculaire (forme aptère). (Originale, 2012)

Au niveau du site expérimental, *Aphis craccivora* est l'un des redoutables ravageurs du piment accompagné de plusieurs autres espèces de pucerons, suite au suivi de cette espèce durant l'année en cours, en conformité avec les travaux réalisés sur cette même espèce au niveau de la station expérimentale de recherche par l'équipe de protection des végétaux, la présence d'*Aphis craccivora* dans la serre du piment se déclare au mois de Novembre, la Période de vol (période d'activité) commence du début du mois de mars jusqu'à la 1^{ère} semaine du mois de mai, son Absence totale est déclarée au début du mois de juin, période des températures excessives sous serre, pour se réfugier dans les parcelles de luzerne, sur des plants de carthame ou encore sur la laitue et des herbes comestibles de la famille des composées exemple le *Sonchus*.



Figure 30: Photo d'*Aphis craccivora* réfugié sur un plant de carthame.
(Originale,2012)

4.3.2.2 Matériel végétal

a. Matériel végétal (hôte)

- Piment : *Capsicum annuum* L.1753. (var *Jijel F1*, originaire de Hollande).
- Semis en pépinière le 6 septembre 2011 dans des caissettes.
- Repiquage le 6 octobre dans la serre d'étude, dans des trous de plantation de 1cm de profondeur, sur des sillons, avec une densité de 2p/m².



Figure 31: serre de piment au niveau du site expérimental. (Originale, 2012)

b. Matériel végétal utilisé dans le traitement

Melia azedarach. L. 1753. Introduite à Biskra en 1872 par le comte Landon de Longueville.

Suite à des observations la période de feuillaison s'effectue en parallèle avec la floraison, au début du mois de mars, la nouaison vers la fin du même mois et le courant du mois d'avril, les feuilles persistent jusqu'en automne et les fruits murs persistent jusqu'au prochain printemps. L'arbre est épargné des attaques des bio-agresseurs.



**Figure 32: arbre de *Melia azedarach* en alignement dans la ville de Biskra.
(Originale, 2012)**

4.3.2 Matériel de laboratoire et autres

- Collecte des feuilles de *Melia* : sécateur, sachets en plastique ;
- Broyage : moulin à café ;
- Pesée : balance à précision ;
- Macération : grand bécher, eau distillée ;
- Dosage : éprouvette, flacons vaporisateurs ;
- Comptage de puceron : loupe de poche, aiguille ;
- Isolement des plants de piment dans la serre : insecte proof.

4.4 Méthodes

L'expérimentation s'est déroulée en plusieurs étapes comme suit :

- Détermination du volume requis pour le traitement; Le volume de solution pour le traitement d'un plant jusqu'à ruissellement a été déterminé au préalable sur la base d'un essai à blanc avec eau seule et a nécessité 100 ml d'eau par plant.
- Détermination de la concentration de l'extrait aqueux; Des essais préliminaires au laboratoire ayant montré l'efficacité de l'extrait aqueux sur le puceron à 75g/l de poudre de feuilles de *Melia azedarach*.
- Préparation de l'extrait.
- Détermination des doses de traitement; on a du diluer à 4%, à 8% et à 16%. Ainsi, on dispose de 3 doses D1, D2 et D3.
- Traitement.

4.4.1 Principe

Isolement de chaque plant de piment dans la serre par un insecte proof, selon le dispositif expérimental choisi, dénombrement des pucerons puis traitement immédiat, enfin comptage des pucerons vivants durant un nombre de jours déterminé par le nombre de zéro pucerons vivants.

4.4.2 Méthode de préparation de l'extrait brut aqueux a base de feuilles de *Melia*

a- Collecte

Les feuilles de *Melia azedarach* ont été collectées dans la ville de Biskra au mois de mai de cette année.



Figure 33: Collecte et séchage des feuilles de *Melia*. (Originale, 2012)

b- Séchage

Les feuilles de *Melia azedarach* sont lavées à l'eau puis séchées à l'ombre dans le laboratoire dans les conditions de températures ambiantes, pendant 4 jours,

c- Broyage

Les feuilles sont réduites en poudre dans un moulin à café. La poudre ainsi obtenue est conservée dans un bocal en verre à l'abri de la lumière jusqu'à son utilisation.



Figure 34: broyage des feuilles de *Melia*. (Originales, 2012)

d- Macération

On a macéré, pendant une nuit, 75g de la poudre de feuilles dans 1l d'eau distillée.

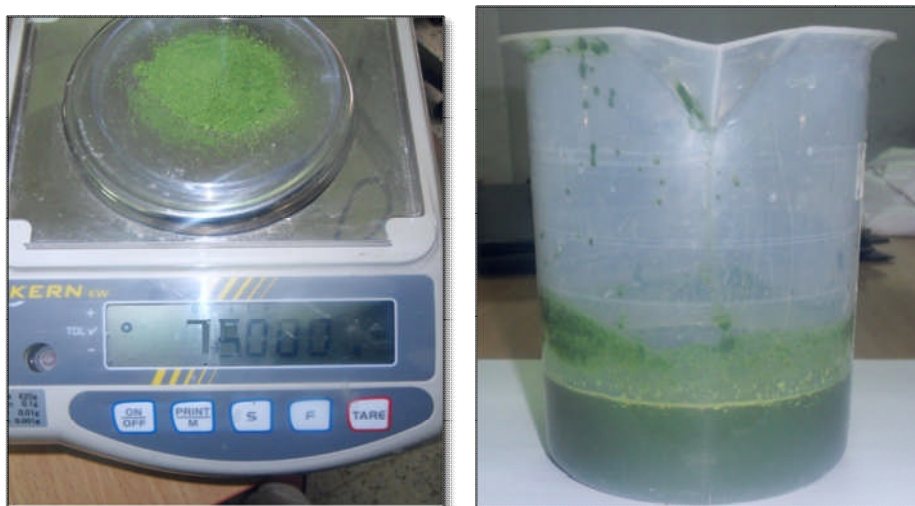


Figure 18 : pesée et macération de la poudre des feuilles de *Melia*. (Originales,2012)

e- Filtration

Le lendemain, on a filtré à l'aide d'un tissu en lin à mailles fines. La solution ainsi obtenue 1l, versée dans un flacon hermétique mise à l'abri de la lumière et les hautes températures.

f- Dilution

On a dilué la solution avec de l'eau distillée.

- 4% : D1
- 8% : D2
- 16% : D3

Ces proportions sont mises dans des flacons pulvérisateurs.



Figure 19: dosage et dilution de la solution à base de feuilles de *Melia*.

(Originales,2012)

g- Avantage de la méthode

La facilité de préparation de l'extrait aqueux à base de feuilles, la présence des feuilles vertes sur l'arbre pendant une longue période de l'année, surtout pendant la période de pullulation des ravageurs. Le fait qu'on peut cueillir les feuilles au besoin pour en préparer la solution, les feuilles peuvent être conservées sèches et enfin la préparation ne coûte pas un centime.

4.4.3 Dispositif expérimental

Selon le logiciel d'analyse statistique (STATBOX), on a opté pour le dispositif en blocs aléatoires.



Figure 20: dispositif expérimental en blocs aléatoires dans la serre d'étude (Originale,2012).

Bloc 01	D3	D1	T	D2
Bloc 02	D3	D1	T	D2
Bloc 03	D2	D3	D1	T

Figure 21: Schéma du dispositif expérimental. Logiciel STATBOX.2012.

- On dispose de 4 doses de traitement en 3 Blocs en présence de témoins non traités (zéro dose), ces derniers sont aussi mis sous l'insecte proof comme suit :
- Le dispositif choisi est en blocs aléatoires.
- Les échantillons au nombre de 4 par ligne espacés de 4plants sur la même ligne et d'une ligne entre rangées. Les échantillons sont disposés en quinconce.

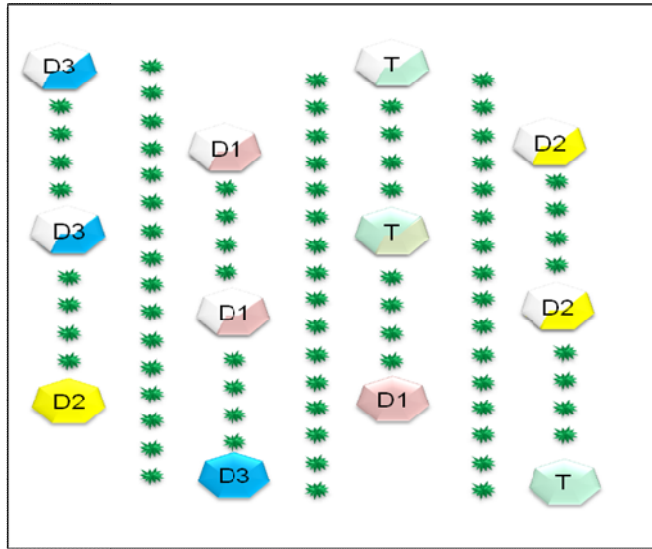


Figure 22: disposition des échantillons dans la serre.

CHAPITRE V

RÉSULTATS ET DISCUSSION

5.1 Résultats

Le dénombrement des pucerons est une tâche très difficile, même étant muni d'une loupe, du fait qu'ils soient de très petite taille, présents en colonies, parfois superposés l'un sur l'autre et tous stades confondus, ceci pendant la période d'étude. Outre sa mobilité, la présence d'individus ailés et même aptères peut conduire à des erreurs de comptage, car il est fort possible de compter plusieurs fois le même individu.

Tableau 7: Résultats (effectifs de pucerons vivants) avant et après traitement

Doses	lectures	Lecture initiale	24H	48H	72H
D1		100	85	25	17
		168	16	0	0
		70	43	42	25
D2		104	101	60	28
		142	77	44	1
		132	47	4	0
D3		72	32	18	14
		63	60	29	19
		132	95	49	9
T		97	32	75	80
		75	60	53	56
		116	95	95	80

5.1.1 Commentaire

Les effectifs sont représentés par dose de traitement (D1, D2 et D3) où chacune avec 3 répétitions, le témoin est représenté par la lettre T considéré dose D4 (zéro dose), lui aussi avec 3 répétitions, ceci en fonction du temps consacré aux différentes lectures :

- lecture initiale : avant traitement ;
- lecture après 24heures du traitement ;
- lecture après 48heures ;

- lecture après 72heures.

On a constaté :

- Une différence entre la lecture initiale et les lectures d'après traitement, où l'effectif des pucerons vivants est en régression avec le temps pour la majorité des échantillons traités.
- La différence présente un excédent, le cas chez le témoin (non traité).

5.1.2 Interprétations

- D'après nos résultats on conclue qu'il y a eu reproduction, Ceci s'explique par la présence de mues, sachant qu'on est en période d'activité.
- D'autre part, on se pose la question, si effectivement le puceron se multiplie aussi rapidement, vu son mode complexe de reproduction.
- D'après Karren 1993 cité par Kiplagat 2005 sous les conditions favorables les femelles peuvent donner naissance de 4 à 5 larves par jour en moyenne. Dans ce cas on doit voir nos résultats multipliés par 12 si l'on ignore les traitements.
- Dans le cas du déficit, on peut le justifier, soit par la mort des individus (objectif recherché) ou encore la fuite des pucerons sous l'effet répulsif de *Melia*, évoqué dans le peu d'études déjà réalisées.

5.2 Analyse statistique

5.2.1 Analyse de la variance (ANOVA)

Tableau 8: Analyse de la variance. Logiciel STATBOX.

	S.C.E	DDL	C.M.	TEST F	PROBA	E.T.	C.V.
Var.totale	9252,917	11	841,174				
Var.facteur 1	7988,25	3	2662,75	20,98	0,00186		
Var.blocs	503,167	2	251,584	1,982	0,21799		
Var.residuelle 1	761,5	6	126,917			11,266	41,09%

L'analyse de la variance (ANOVA) a révélé que l'effet des doses est hautement significatif.

5.2.2 Analyse des groupes homogènes

Test de NEWMAN-KEULS - SEUIL = 5%

Facteur 1 : Dose

Nombre de moyennes 2 3 4

Valeurs des PPAS 22.525 28.194 31.829

Tableau 9 : Comparaison des moyennes. Logiciel STATBOX

F1	LIBELLES	MOYENNES	GROUPES HOMOGENES	
4.0	T	72	A	
1.0	D1	14		B
3.0	D3	14		B
2.0	D2	9,667		B

Cette analyse des groupes homogènes a révélé que toutes les doses sont efficaces après 72 heures du traitement.

5.2.3 Détermination de la dose efficace

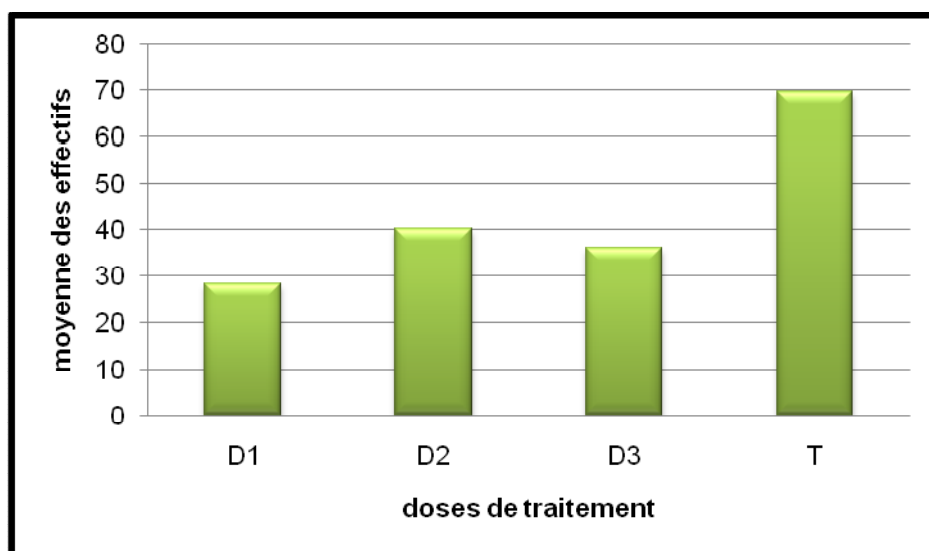
5.2.3.1 Moyenne des effectifs de pucerons vivants en fonction du temps

On a du calculer les moyennes des effectifs de pucerons vivants en fonction du temps et par dose pour pouvoir établir un graphique plus explicite.

Tableau 10: moyennes des effectifs de pucerons vivants par dose de traitement en fonction du temps

	Lecture initiale	24H	48H	72H
Moyenne D1	113	48	22.3	14
Moyenne D2	126	75	36.00	9.67
Moyenne D3	89	62.3	32.00	14
Moyenne T	96	62.3	74.30	72

Ces valeurs moyennes des effectifs par dose sont obtenues par calcul de la moyenne des effectifs des trois répétitions pour chaque dose. Ces valeurs ont donné l'histogramme suivant :

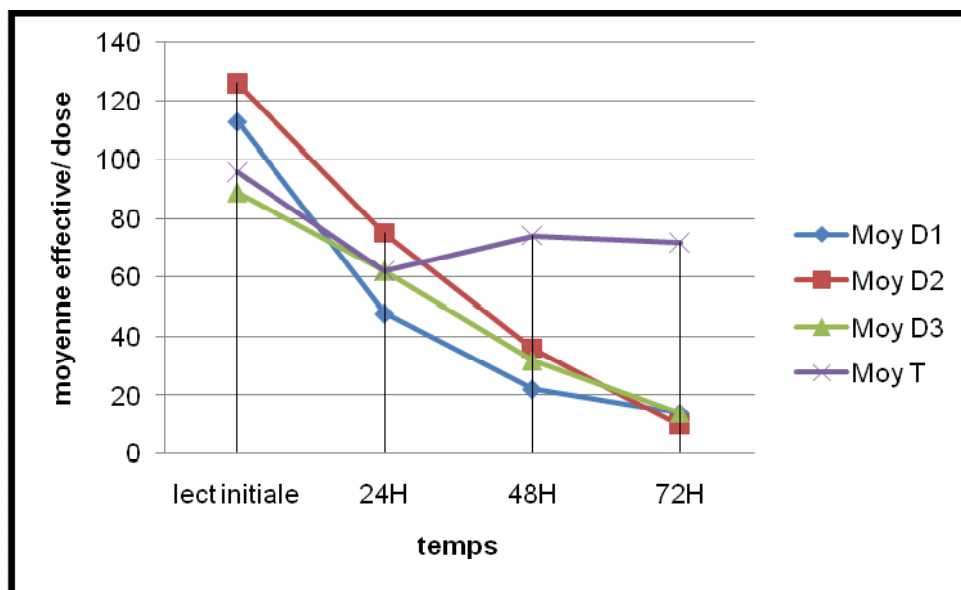


Graphe 3: Importance des moyennes effectives de pucerons vivants en fonction des doses de traitement

Ces effectifs de pucerons vivants nous renseignent sur l'importance de pucerons morts, car morts et vivants sont inversement proportionnels. Exemple chez le témoin, on dispose d'un important effectif de vivants donc l'effectif de morts est obligatoirement moins important.

- La dose D1 présente l'effectif de vivants le moins important, suivie de la dose D3.

Ces mêmes effectifs ont permis de tracer un graphique représentant une courbe pour chaque dose, indiquant l'évolution des effectifs en fonction du temps destiné aux trois lectures.



Graphe 4 : représentation graphique de l'évolution des moyennes effectives de pucerons vivants par dose en fonction du temps

Sur la représentation graphique ci-dessus, on peut lire sur les tracés, la régression des valeurs moyennes des effectifs de pucerons vivants par dose de traitement durant le temps des lectures, on en déduit l'importance de la mortalité pour les trois doses et une certaine stagnation des valeurs témoins, par ailleurs, la courbe de la dose D2 surmonte les autres ce qui indique la faible mortalité par rapport aux doses D1 et D3.

- Les deux doses D1 et D3 avec des valeurs de mortalité identiques et plus ou moins importantes par rapport à la dose D2.

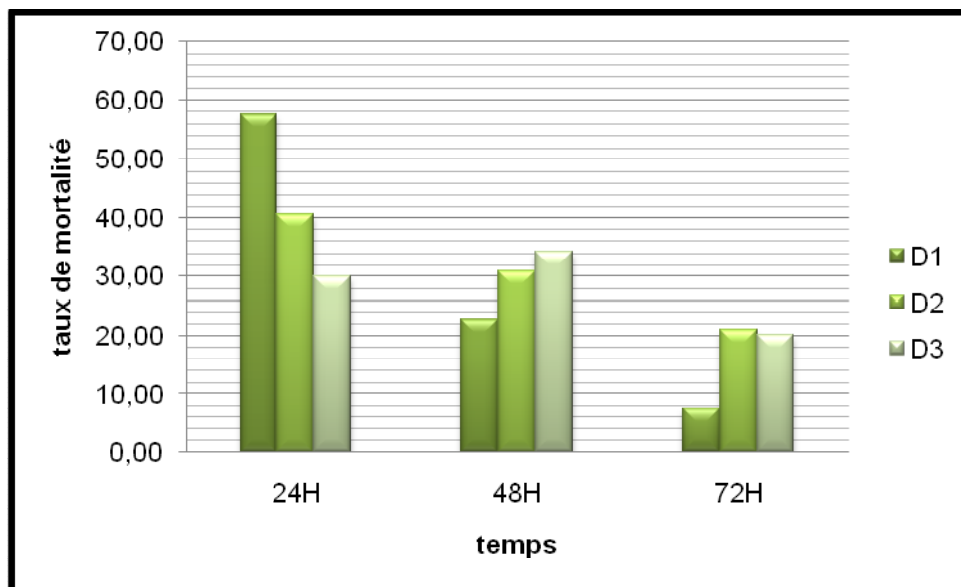
5.2.3.2 Taux de mortalités en fonction du temps

Les taux de mortalité sont représentés par dose de traitement en fonction du temps sur le tableau suivant :

Tableau 11: Taux de mortalité en fonction du temps

	24H	48H	72H
D1	57.40	22.78	7.39
D2	40.48	30.95	20.90
D3	29.97	34.08	20.22

Ces valeurs nous ont permis de justifier l'importance de l'effet des différentes doses par le biais de l'histogramme suivant :



Graph 5: Évolution des taux de mortalité en fonction du temps

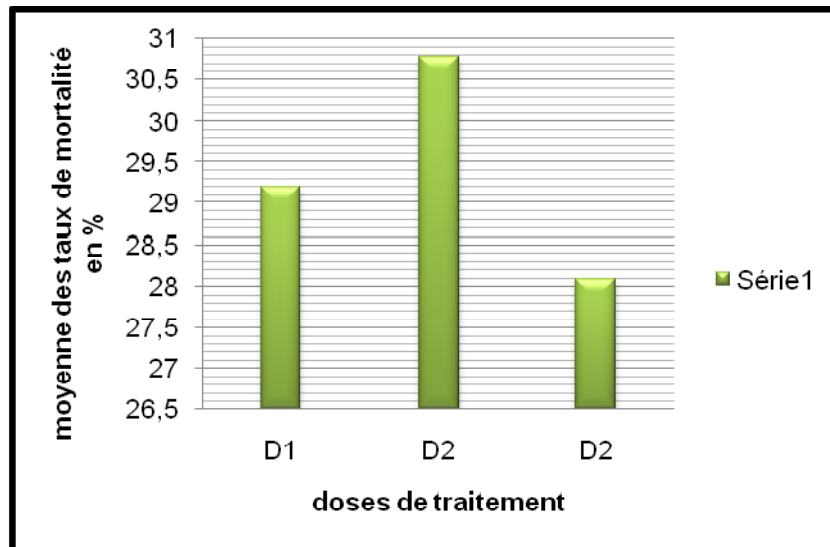
La représentation ci-dessus indique que la mortalité est plus importante pour la dose D1 dès 24 heures après traitement avec une valeur supérieure à 50% de mortalité. Cette constatation doit être justifiée.

On a du calculer les moyennes des taux de mortalité pour les trois doses D1, D2 et D3 au bout de 72 heures après traitement et on a obtenus les résultats suivants illustrés dans le tableau 15.

Tableau 12: moyenne des taux de mortalité des différentes doses.

Doses de traitements	Taux moyens de mortalité
D1	29,19
D2	30,78
D2	28,09

Les résultats obtenus donnent, l'histogramme suivant.



Graphe 6: représentation des moyennes des taux de mortalité par dose de traitement.

Cette représentation montre que la dose D2 est la plus prometteuse vu l'importance de la mortalité qu'elle a induit en 72 heures. Ce qui confirme la révélation de l'analyse de la variance et des groupes homogènes citée plus haut.

5.3 Conclusion

Le traitement statistique des résultats représentés sous forme d'effectifs de pucerons morts et vivants a révélé

- l'effet des trois doses D1, D2 et D3 est hautement significatif.
- Les trois doses sont efficaces au bout de 72 heures après traitement.

Toutefois, le calcul des moyennes des effectifs de pucerons vivants, les taux de mortalité et leurs moyennes en fonction du temps ont donnés les conclusions suivantes :

- Efficacité de la dose D2 (dilution à 8% du filtrat [75g/l] après 72 heures du traitement.
- La dose D1 (dilution à 4% du filtrat [75g/l] a prouvé son efficacité dès 24 heures après traitement avec un taux de mortalité supérieur à 50%.

CONCLUSION GENERALE

CONCLUSION GENERALE

Dans le cadre d'une prise de conscience grandissante à travers le monde vis-à-vis des risques entraînés par la protection chimique intensive des plantes, plusieurs alternatives sont mises en œuvre pour parvenir à un développement durable, où la protection de l'environnement fait partie intégrante du processus de développement. L'utilisation de pesticides d'origine botanique est l'une des alternatives les plus intéressantes. C'est une méthode très ancienne qui fait résurgence pour le fait qu'elle respecte l'environnement, la santé de l'utilisateur et du consommateur, qui a une très grande spécificité d'action, n'entraîne pas de résistance,...

Plusieurs travaux de recherche ont évoqué l'utilisation d'huiles végétales, de purins, d'extraits de plantes, comme moyens de lutte contre les bioagresseurs des plantes cultivées.

De notre part, à travers cet essai, nous avons tenté de déterminer l'effet de *Melia azedarach* sur le puceron *Aphis craccivora*, ravageur du piment sous serre.

Nous avons utilisé une méthode d'extraction simple (extrait aqueux des feuilles de *Melia azedarach* à une concentration de 75g de poudre de feuilles de *Melia* par litre d'eau distillée, qu'on a dilué à 4% pour obtenir une première dose nommée D1, à 8% pour la dose D2 et à 16% pour la dose D3.

L'analyse statistique a révélé que le facteur dose est significatif au bout de 72 heures après traitement.

Ainsi, l'extrait brut aqueux testé peut être utilisé dans un programme de lutte intégrée comme moyen de lutte contre le puceron *Aphis craccivora* du piment, afin d'éviter le risque de résistance de ce dernier aux insecticides de synthèse. Mais avant de généraliser le traitement dans l'avenir, il serait intéressant d'isoler les composés susceptibles d'être efficaces, d'évaluer leurs effets et de vérifier leur incidence sur les ennemis naturels dans les conditions de production, car les produits biologiques les plus intéressants, utilisés en protection des plantes, sont ceux qui ont un impact minimal sur l'ensemble des composantes de l'agroécosystème sauf pour les ravageurs ciblés.

Il est préférable d'utiliser la dose D1 plus économique en quantité de produit

LISTE BIBLIOGRAPHIQUE

1. GEOFF BURNIE et al, 2005: *Botanica* Encyclopédie de botanique et horticulture, plus de 10000 plantes du monde entier (place des victoires), p570.
2. H. MEFTAH et al, 2011. Effet biocide des extraits aqueux bruts de *Capsicum frutescens*, *Melia azedarach* et *Peganum harmala* sur *Euphyllura olivina* Costa (Homoptera, Psyllidae) en verger.
3. HULLÉ et al, 1999. Les pucerons des plantes maraichères, cycles biologiques et activité de vol. INRA, Paris. 136p
4. JEAN-LOUIS POUSSET., 2004.plantes médicinales d'Afrique comment les reconnaître et les utiliser. Edisud, France.p39,40.
5. JUDD et al., 2002. Botanique systématique, une perspective phylogénétique. De Boeck université, Paris. P 336, 337.
6. LAROUSSE.2007
7. LECLANT F. (1982). Les effets nuisibles des pucerons sur cultures. ACTA, Paris, pp 37-57.
8. LECLANT F. 2000. Les pucerons des plantes cultivées clefs d'identification : II Culture maraichères. Ed. INRAACTA, Paris France, 98 p.
9. MATTHIEU CALAME. 2007. Une agriculture pour le XXIe siècle. Éditions Charles Léopold Mayer, Paris (France). 153p.

10. MUSTAPHA BADR., 2003. Encyclopédie des arbres et de l'environnement. Monschaat Al- Maarif. Egypte.p732,733.
11. M. BOUNECHADA ET R. ARAB , Agronomie numéro 1 - 2011 Effet insecticide des plantes *Melia azedarach* L. et *Peganum harmala* L. sur *Tribolium castaneum* Herbst (Coleoptera:Tenebrionidae)
12. PHYTOTHERAPIE, PLANTES MEDICINALES, AROMATHERAPIE, HUILES ESSENTIELLES. 2012. NEEM TREE, *Azadirachta indica*.
.www.phytomania.com.
13. REGNAULT-ROGER CATHERINE ET AL, 2008. Bio pesticides d'origine végétale. Ed. Tec et Doc. Paris. 337p.
14. RIDSDALE et al.2006. le spécialiste, les arbres, identification-forêts-espèces anciennes-types de bois. GRÜND, Paris. P305.
15. RODOLPHE-EDOUARD SPICHIGER., 2004. Botanique systématique des plantes à fleurs, une approche phylogénétique nouvelle des angiospermes des régions tempérées et tropicales. Presses polytechnique et universitaires romandes, France. p274.
16. SABRINE A. et al, 2011. Contrôle de *Tetranychus urticae* par les extraits de plantes en vergers d'agrumes. Entomol. faun. – Faun. Entomol. 2011(2010) 63 (4), 229-235.
17. SELLAMI . S Evaluation de l'activité nématocide de quelques plantes contre le nématode des tiges: *Ditylenchus dipsaci* (Nematoda : Anguinidae).
18. STATBOX. Logiciel de traitement de données statistiques.

19. STOETZEL M. B. and MILLER G. L., 2001- Aerial feeding aphids of corn in the United States with reference to the root-feeding *Aphis maidiradicis* (Homoptera: Aphididae). *Florida Entomologist* 84 (1): 83-98.
20. SUNEE KHANANANUKULCHAI. 2009 Effects of *Melia azedarach* Leaf extracts on Toxicity, Esterase and Glutathione-S-Transferase in *Spodoptera litura* (Fabricius) and Mortality against Some Non Target Organisms Master of Science (Biology) GRADUATE SCHOOL, KASETSART UNIVERSITY 72p
21. ULRICH S. C., 2001- Cowpea aphid, *Aphis craccivora* Koch Sternorrhyncha : Aphididae. [http : // www. Entomology](http://www.Entomology), 2 p.
22. WATERHOUSE D. F., 1998- Biological control of insect pests : Southeast Asian prospects. Ed. Australian Centre for International Agricultural Research Canberra, 523 p.
23. PROGRAMME DES NATIONS UNIES POUR L'ENVIRONNEMENT, L'ENVIRONNEMENT AU SERVICE DU DÉVELOPPEMENT, 2012. Déclaration de Rio sur l'environnement et le développement. www.unep.org/Documents.
24. MINISTERE DE L'AGRICULTURE DE L'AGROALIMENTAIRE ET DE LA FORET. 2012. Ecophyto 2018. <http://agriculture.gouv.fr/ecophyto>.
25. INTERNATIONAL CENTER FOR RESEARCH IN AGROFORESTRY., 2012. A tree species reference and selection guide, *Melia azedarach*. worldagroforestrycentre.org.
26. REMI COUTINA, 2001. Principaux invertébrés de la Luzerne cultivée. www.inra.fr/opie-insectes/pdf/i122coutin.pdf.
27. ASSOCIATION SAHEL PEOPLE SERVICE (SPS) Fiche technique n°2 : Le Neem, pesticide naturel. www.sahelpeopleservice.com

28. Bernard PINTUREAU. 2005. Autres méthodes de protection des cultures
Cours sur les OGM. ATTAC-Rhône, Greenpeace, MNLE-69
29. BENOIT BOCK. 2012. *Melia azedarach* .Base de Données Nomenclaturale de
la Flore de France. <http://www.tela-botanica.org>.
30. CERTI'FERME,. 2012. FICHE PRATIQUE: Piment.
www.certiferme.com/jardin/fiche-piment-90.html.
31. DOUMANDJI-MITICHE Bahia et DOUMANDJI Salaheddine. Quelques agents
biologiques susceptibles d'être utilisés en lutte anti-acridienne.
32. EDMOND SERGENT. 1946. Documents Algeriens L'oeuvre de l'institut
Pasteur (document n°9 de la serie sociale).http://alger-roi.fr/Alger/documents_algeriens/social/pages/44_oeuvre_institut_pasteur.htm
33. FEDERATION DEPARTEMENTALE DES GROUPEMENTS DE DEFENSE
CONTRE LES ENNEMIS DES CULTURES DE MARTINIQUE. 2002. Fiche
phytosanitaire, Viroses du piment, répertoriées en Martinique.
www.fredon972.fr.

ANNEXES

ANNEXES

Annexe 1 : Comités opérationnels du grenelle de l'environnement relatifs à l'agriculture

Comop 14 : Développement de l'agriculture biologique avec les objectifs d'aboutir à 20 % de produits biologiques dans la restauration collective d'ici 2012 et de passer en **l'agriculture biologique** 20% de la surface agricole utile en France en 2020.

Comop 15-2 : Certification des exploitations avec l'objectif de 50 % des exploitations agricoles certifiées HVE d'ici 2012.

Comop 15-3 : Performance énergétique des exploitations avec l'objectif de 100 000 exploitations diagnostiquées en 5 ans.

Annexe 2 : Noms scientifiques synonymes d'*Aphis craccivora*

Aphis atronitens Cockerell, 1903, *Aphis beccarii* del Guercio, 1917, *Aphis cistiella* Theobald, 1923, *Aphis citricola* del Guercio, 1917, *Aphis dolichi* Montrouzier, 1861, *Aphis hordei* del Guercio, 1913, *Aphis isabellina* del Guercio, 1917, *Aphis kyberi* Hotte, 1930, *Aphis laburni* Theobald, *Aphis leguminosae* Theobald, 1915, *Aphis loti* kaltenbach, 1962, *Aphis medicaginis* auct.nec.Koch, 1854, *Aphis mimosae* Ferrari, 1872, *Aphis oxalina* Theobald, 1925, *Aphis papilionacearum* van der Goot, 1918, *Aphis robiniae* Macchiati, 1885, *Doralida loti* (Kaltenbach), *Doiralina craccivora* (koch), *Doralina medicginis* (koch), *Doralina salsolae* Borner, 1940, *Doralis laburni* (Kaltenbach), *Doralis medicaginis* (koch), *Doralis meliloti* Borner, 1939, *Dodralis robiniae* (Macchiati), *Pergandeida craccivora* Koch, *Pergandeida loti* (kaltenbach), *Pergandeida medicaginis* auct.nec.koch, 1854, *Pergandeida robiniae* (Macchiati),

Annexe 3 : Noms communs de *Melia azedarach* à travers le monde

(Bengali): bakarjan, ghora nim, mahanim, mahnim (Cantonese): mindi kechil

(Filipino) : bagaluña, balagaño, paraiso

(Hausa) : kurnam nasara

(Hindi) : bakain, bakarja, betain, deikna, dek, drek, mallan nim

(Indonesian) : gringging, marambung, mindi

(Khmer) : dâk' hiên

(Lao (Sino-Tibetan)) : h'ienx, kadau s'a:ngz

(Luganda) : lira

(Malay) : mindi kecil

(Nepali) : bakaina, bakaino, bakena

(Sanskrit) : mahanimba

(Spanish) : Alilaila, Arbol enano, Lila, Lilayo, mal kohomba, Paraíso, Violeta

(Swahili) : mmelia, mwarubaini nusu

(Tamil) : malai vembu, mallay vembu, puvenpu

(Thai) : khian, lian, lian-baiyai

(Tigrigna) : melia

(Trade name) : persian lilac

(Vietnamese) : c[aa]y xoan, s[aaf]ud[oo]ng, xoan d[aa]u

(Yoruba) : eke-oyinbo.

worldagroforestrycentre.org

Melia azedarach include chinaberry, Persian lilac, white cedar, Texas umbrella, bead-tree, Cape lilac, Ceylon cedar, pride of India, *malai vembu* (මලේ මවු), *bakain*, *zanzalakht* (زنزلخت) and *dharek* or *dhraik* (دهریک).

Ghoda neem (*Ghoda* cheval sens) en bengali et en *Vilayati* neem (neem étranger) dans la région de Bundelkhand, et *Bakain* dans l'Est de Jharkhand et de l'Uttar Pradesh (régions de l'Inde). Il a été naturalisé à Madagascar où il est appelé *vaondelaka*.

Malgache : voandelaka.

Inde : *Ghoda neem* (Neem des chevaux)

Bengali : *Vilayati neem* (Neem étranger).

Annexe 4 : Synonymes des noms scientifiques de *Melia azedarach*

Antelaea javanica Gaertn., *Azedarach Amena* Raf., *Azedarach deleteria* Medik., *Azedarach sempervirens* Kuntze.