

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE

SCIENTIFIQUE

المدرسة الوطنية العليا للفلاحة - الحراش - الجزائر

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE AGRONOMIQUE – EL – HARRACH -
ALGER

Thèse

En vue de l'obtention du diplôme de Magister en Sciences Agronomiques

Département : Zoologie agricole et forestière

Spécialité : Protection des végétaux

Option : Acridologie

Thème

Activité insecticide du *Datura innoxia* et *Azadirachta indica* sur deux espèces d'orthoptères *Schistocerca gregaria* (Forsk., 1775) (Cyrtacanthacridinae, Acrididae) et *Locusta migratoria* (Linné, 1758)(Oedipodinae, Acrididae)

Présentée par : M^{me} BOUHAS-BOUBEKKA AATIKA

Devant le jury :

Président: M. DOUMANDJI S. E.

Professeur (E.N.S.A d'El Harrach)

Directeur de thèse : M^{me} MOUHOUCHE F.

Professeur (E.N.S.A d'El Harrach)

Examineurs :

M^{me} DOUMANDJI MITICHE B.

Professeur (E.N.S.A d'El Harrach)

M^{me} GUENDOZ-BENRIMA A.

Professeur (Univ. de Blida)

M^{me} HALOUANE F.

Maître de conférences (Univ. de Boumerdès)

Soutenue le:24/01/2011

Remerciements

 *A l'instar de cette étude ; ma profonde gratitude et mes remerciements les plus distingués vont d'abord s'adressés à Madame MOUHOUCHE F., Professeur au département de Zoologie Agricole et Forestière de l'E. N. S. A. d'El-Harrach qui a accepté d'être ma directrice de thèse, mais aussi pour ses précieux conseils, ses orientations, ses encouragements et sa persévérance.*

 *C'est avec honneur et respect que j'adresse mes remerciements à Mr DOUMANDJI S. professeur au département de Zoologie Agricole et Forestière l'E. N. S. A. d'El-Harrach, pour avoir accepté de m'honorer en présidant le jury de cette thèse ainsi que pour ses précieux conseils et ses encouragements.*

 *Mes vifs remerciements les plus distingués s'adressent à Madame DOUMANDJI-MITICHE B., Professeur chef de département de Zoologie Agricole et Forestière à l'E. N. S. A. d'El-Harrach pour ses précieux conseils son aide et son discernement.*

 *Je tiens à remercier Madame GUENDOUZ- BENRIMA A Professeur à l'université de Blida, pour avoir bien accepté d'examiner mon travail.*

 *Mes vifs remerciements vont à Madame HALOUANE F maître de conférence et chef de département de biologie à l'Université des sciences de Boumerdes, pour avoir bien accepté d'examiner mon travail.*

 *Je tiens à remercier particulièrement et à présenter ma considération la plus distinguée à Mr MADIOU H., maître de conférence et chef de département de l'Université des sciences naturelles et agronomiques MOULOUD MAAMERI de Tizi-ouzou, pour son aide, ses orientations si précieuses, sa gentillesse et sa sympathie.*

 *Je suis profondément reconnaissante vis-à-vis de Mr ABDELKRIM H professeur à l'E. N. S. A. d'El-Harrach pour son aide et sa sympathie.*

 *Je suis profondément reconnaissante aussi vis-à-vis de Madame BRAHMI K maître de conférences à l'université de Ouargla pour son aide et ses conseils.*

 *Je tiens à remercier vivement Melle CHAHBAR N. chargé de cours à l'Université de Boumerdes, pour l'intérêt porté à ce travail, sa serviabilité. Sans oublier Mr BELAHMAR M technicien supérieur au laboratoire de microbiologie au département de technologies alimentaire à l'ENSA d'El-harrach.*

 *Mes remerciements vont s'adresser aux bibliothécaires du département de Zoologie agricole et forestière, Mme BEN ZARRA F et Mme SAADA N et aux secrétaires Mme CHERCHALI S et Mme HERKAT N.*

 *Je me sens très reconnaissante à l'égard de toutes les personnes qui m'ont accordé respect et aide les menuisiers de l'ENSA, les femmes de ménages et les agents de sécurité.*

 *Ma profonde gratitude va s'adressé également à tous ceux qui m'ont accompagné durant mon parcours à l'université en particulier mes chères amies Melle BELMADANIE K et Melle HADJ –SAID H, à mes collègues Mr MECHAI S, OUTTAR F, SOBHI Z, AOUDJIANE A, HEMMOUR S, TIRCHI N, Mme SEKOUR-KHERBOUCHE Y, KAIDI N, BEZZAZ G et ZIRRI S pour leur aide si précieuse et esprit d'équipe. Leur soutien, présence, inquiétude et amitié resteront dans ma mémoire éternellement.*

Liste des abréviations

AGPP : Groupe acridien du service de protection des plantes.

EMPRES : Système de prévention et de réponse rapide contre les ravageurs et les maladies transfrontalières des animaux et des plantes.

FAO : Organisation des Nations Unies pour l'Agriculture et l'Alimentation.

F F E M : Fond Français pour l'environnement mondial.

I.N.P.V. : Institut National de la Protection des Végétaux.

UNESCO : Organisation des nations unies pour l'éducation, la science et la culture.

L1: Larve de premier stade.

L2 : Larve de deuxième stade.

L3 : Larve de troisième stade.

L4 : Larve de quatrième stade.

L5 : Larve de cinquième stade.

IMG : Imago.

L : *Locusta*.

S : *Schistocerca*.

S : Sous

D: *Datura*.

A: *Azaderachta*.

T : Témoin

D : Dose

R : Répétition.

Fig. : Figure.

Tab : Tableau

°C : Degré Celsius.

ha : Hectare.

cm: Centimètre.

Mm : Millimeters.

% : pourcent.

Kg : Kilogramme.

g : Gramme.

mg : Milligramme.

L: Litre.

ml: Millilitre.

j : Jour

h : Heure

mn : Minute.

MC% : Pourcentage de mortalité cumulée.

I.C. : Indice de consommation.

E.C.I. : Efficacité de conversion de la nourriture ingérée.

E.C.D. : Efficacité de conversion de la nourriture digérée.

C.U.D. : Coefficient d'utilisation digestif.

I.Cr. : Indice de croissance.

My : Moyenne.

Et : Ecart type.

Prob : Probabilité.

SOMMAIRE

Sommaire

Introduction générale.....	2
----------------------------	---

Chapitre I: Données bibliographiques

I. Présentation générale de deux espèces acridiennes étudiées le criquet migrateur <i>Locusta migratoria</i> et le criquet pèlerin <i>Schitocerca gregaria</i>	7
1. Présentation des deux espèces acridiennes	7
1.1. Position systématique	7
1.2. Description morphologique	7
1.2.1. Adultes et imagos	7
1.2.2. Larve	8
1.2.3. Les œufs.....	10
1.3. Biologie	12
1.3.1. Accouplement et ponte.....	12
1.3.2. Embryogenèse	15
1.3.3. Développement des stades larvaires.....	15
1.4. Comportement	17
1.4.1. Grégarisme et Poly morphisme phasaire.....	17
1.4.2. Mécanisme de la transformation phasaire.....	19
1.5. Répartition géographique	20
1.5.1. Dans le monde.....	20
1.5.2. En Algérie	21
1.6. Importance économique et préjudices	25
2. La lutte antiacridienne.....	26
2.1. Stratégie la lutte antiacridienne	26
2.1.1. La lutte préventive.....	28
2.1.2. La lutte curative.....	28
2.2. Méthodes de lutte antiacridienne	29
2.2.1. La lutte mécanique et culturale	29
2.2.1.1. Action sur les oothèques.....	29

2.2.1.2. Collecte ou destruction manuelle des stades épigés.....	29
2.2.1.3. Brûlage des larves.....	30
2.2.1.4. « MELAFAS » et barrage de zinc	30
2.2.2. La lutte chimique	30
2.2.2.1. Modes d'intervention dans la lutte anti acridienne.....	30
2.2.3. La lutte biologique	31
2.2.3.1. Bactéries et champignons.....	31
2.2.3.2. Protozoaires	32
2.2.3.3. Hormones et phéromones.....	33
2.2.3.4. Plantes toxiques et répulsives	33

Chapitre II : Données bibliographiques sur les deux espèces végétales *Azadirachta indica* (neem) et *Datura innoxia* (datura)

1. Présentation des deux espèces végétales.....	36
1.1. <i>Azadirachta indica</i> (neem)	36
1.1.1. Taxonomie.....	36
1.1.2. Noms vernaculaires	36
1.1.3. Description morphologique.....	36
1.1.4. Composition chimique	38
1.1.5. Origine et répartition géographique du neem.....	38
1.1.6. Importance de l'espèce.....	38
1.2. <i>Datura innoxia</i> (datura).....	40
1.2.1. Taxonomie.....	40
1.2.2. Noms vernaculaires	40
1.2.3. Description morphologique	40
1.2.4. Composition chimique	42
1.2.5. Origine et répartition géographique du datura	42
1.2.6. Importance de l'espèce.....	44

Chapitre III : Matériel et méthodes

1. Les insectes	46
1.1. Elevage de masse des imagos et adultes.....	46

1.2. Elevage des larves	46
2. Matériel végétal	48
2. 1. Le neem (<i>Azadirachta indica</i>)	48
2. 2. <i>Datura (Datura innoxia)</i>	48
2. 3. Préparation des solutions foliaires	48
2.3.1. Obtention de la poudre foliaire	48
2.3.2. Préparation des extraits aqueux	48
2.3.3. Estimation des quantités du résidu sec	48
3. Choix des doses.....	50
4. Objectif de l'étude.....	50
5. Mode opératoire	50
5.1. Les paramètres mesurés.....	50
5.1.1. Effet des deux extraits végétaux sur la mortalité	53
5.1.2. Effet des deux extraits végétaux sur l'évolution pondérale	53
5.1.3. Effet des deux extraits végétaux sur le gain de poids	53
5.1.4. Effet des deux extraits végétaux sur la durée des stades larvaires	53
5.1.5. Effet des deux extraits végétaux sur l'activité alimentaire	54
5.1.5.1. Effet des deux extraits végétaux sur la consommation journalière	54
5.1.6. Effet des deux extraits végétaux sur la reproduction de <i>L. migratoria</i> et <i>S.gregaria</i>	56
5.1.6.1. Délai du premier accouplement.....	56
5.1.6.2. Délai moyen de la première ponte.....	56
5.1.6.3. Evaluation de nombre d'œufs par oothèque et du taux d'éclosion	56
5.2. Expression des résultats.....	56

Chapitre IV : Résultats

1. Efficacité de deux extraits végétaux sur les deux espèces acridiennes.....	58
1. 1. Effet des deux extraits végétaux sur <i>L migratoria</i>	58
1. 1. 1. Effet sur la mortalité de <i>L migratoria</i>	58
1. 1. 1. 1 Effet sur la mortalité du premier stade (L1)	58
1. 1. 1. 2. Effet sur les larves de deuxième stade (L2).....	60
1. 1. 1. 3. Effet sur les larves de troisième stade (L3)	62
1. 1. 1. 4. Effet sur les larves de quatrième stade (L4)	64

1. 1. 1. 5. Effet sur les larves de cinquième stade (L5)	66
1. 1. 2. Effet des deux extraits végétaux sur la durée des stades larvaires de <i>Locusta migratoria</i>	68
1. 1. 3. Effet des deux extraits végétaux de sur l'évolution de la croissance pondérale des stades larvaires de <i>L. migratoria</i>	72
1. 1. 3. 1. Effet sur les larves de premier stade	72
1. 1. 3. 2. Effet sur les larves de deuxième stade	73
1. 1. 3. 3. Effet sur les larves de troisième stade	75
1. 1. 3. 4. Effet sur les larves de quatrième stade	77
1. 1. 3. 5. Effet sur les larves de cinquième stade	79
1. 1. 3. 6. Effet sur les imagos de <i>L. migratoria</i>	81
1. 1. 4. Effet des deux extraits végétaux de sur le gain de poids des stades L5 et imago de <i>L. migratoria</i>	82
1. 1. 4. 1. Effet sur les larves L5	82
1. 1. 4. 2. Effet sur les imagos de <i>L. migratoria</i>	84
1. 1. 5. Effet sur l'activité alimentaire	85
1. 1. 5. 1. Effet sur la consommation journalière des larves L5	85
1. 1. 5. 1. 1. Effet sur l'ingéra (g / individu)	85
1. 1. 5. 1. 2. Effet sur L'egesta (g / individu)	87
1. 1. 5. 1. 3. Effet sur les indices nutritionnels de consommation et d'utilisation de la nourriture	89
1. 1. 5. 2. Effet sur la consommation journalière des imagos	98
1. 1. 5. 2. 1. Effet sur l'ingéra	98
1. 1. 5. 2. 2. Effet sur l'egesta	100
1. 5. 2. 3. Effet sur les indices nutritionnels de consommation et d'utilisation de la Nourriture	102
1. 1. 6. L'effet sur la reproduction des imagos de <i>L. migratoria</i>	108
1. 1. 6. 1. Effet sur le délai du premier accouplement	108
1. 1. 6. 2. Effet sur le délai de la première ponte	109
1. 1. 6. 3. Effet sur le nombre d'œufs par oothèque	110
1. 1. 6. 4. Effet sur le taux d'éclosion	113
1. 2. Effet des deux extraits végétaux sur les L5 et les imagos de <i>S. gregaria</i>	115
1. 2. 1. Effet des deux extraits végétaux sur les L5 de <i>S. gregaria</i>	115

1. 2. 1. 1. Effet des deux extraits végétaux sur la mortalité des L5	115
1. 2. 1. 2. Effet sur la durée du stade larvaire L5 de <i>Schistocerca gregaria</i>	117
1. 2. 1. 3. Effet sur l'évolution de la croissance pondérale L5 de <i>S. gregaria</i>	119
1. 2. 1. 4. Effet sur le gain de poids des stades L5 <i>S.a gregaria</i>	121
1. 2. 1. 5. Effet sur la consommation journalière des larves L5 de <i>S. gregaria</i>	122
1. 2. 1. 5. 1. Effet sur l'ingéra	122
1. 2. 1. 5. 2. Effet sur l'egesta	125
1. 2. 1. 5. 3. Effet sur les indices nutritionnels de consommation et d'utilisation de la nourriture.....	127
1. 2. 2. Effet des deux extraits végétaux de sur les imagos de <i>Schistocerca gregaria</i> . 135	
1.2. 2. 1. Effet sur l'évolution de la croissance pondérale des imagos de <i>S. gregaria</i>	135
1. 2. 2. 2. Effet des deux extraits végétaux de sur le gain de poids des imagos <i>S.</i> <i>gregaria</i>	137
1. 2. 2. 3. Effet sur la consommation journalière des imagos de <i>S. gregaria</i>	138
1. 2. 2. 3. 1. Effet sur l'ingéra	138
1. 2. 2. 3. 2. Effet sur l'egesta	140
1. 2. 2. 3. 3. Effet sur les indices nutritionnels de consommation et d'utilisation de la nourriture.....	142
1. 2. 2. 4. Effet des deux extraits végétaux de sur la reproduction des imagos <i>S.</i> <i>gregaria</i>	151
1. 2. 2. 4. 1. Effet sur le délai du premier accouplement	151
1. 2. 2. 4. 2. Effet sur le délai de la première ponte	153
1. 2. 2. 4. 3. Effet sur le nombre d'œufs par oothèque.....	155
1. 2. 2. 4. 4. Effet sur le taux d'éclosion	158

Chapitre V: Discussion

1. Effet des deux extraits végétaux sur la mortalité des deux espèces acridiennes.....	162
1. 1. Effet sur les jeunes stades larvaires L1, L2 et L3 de <i>Locusta migratoria</i>	162
1. 2. Effet sur le stade larvaire L4 et L5 de <i>Locust migratoria</i>	162
1. 3. Effet des deux extraits sur le stade larvaire L5 de <i>Schistoceca gregaria</i>	163
2. Effet des deux extraits végétaux sur la durée des différents stades larvaires des deux espèces acridiennes	166

3. Effet des deux extraits végétaux sur de la croissance et le gain du poids des deux espèces acridiennes	168
4. Effet sur l'activité alimentaire des deux espèces acridiennes	170
4. 1. Effet sur la consommation journalière des larves L5 et imagos des deux espèces acridiennes	170
4. 1. 1. Effet sur l'ingéra	170
4. 1. 2. Effet sur l'egesta	171
4. 1. 3. Effet sur les indices nutritionnels de consommation et d'utilisation de la nourriture	172
4. 1. 3. 1. Effet sur l'indice de consommation (IC)	172
4. 1. 3. 2. Effet sur l'indice de croissance (ICr).....	173
4. 1. 3. 3. Effet sur l'efficacité de la conversion de la nourriture digéré et ingéré (ECD et ECI).....	173
4. 1. 3. 4. Effet sur le coefficient d'utilisation digestif.....	175
5. L'effet sur la reproduction des imagos de <i>L. migratoria</i> et de <i>Schistocerca gregaria</i> ..	176
Conclusion et perspectives	181
Références bibliographiques	
Annexes	

Liste des figures

Figure 1 : Adulte de <i>Schistocerca gregaria</i> (grégaire)	9
Figure 2 : Adulte de <i>Schistocerca gregaria</i> (solitaire).....	9
Figure 3 : Adulte de <i>Locusta migratoria</i> (grégaire).....	9
Figure 4 : Adulte de <i>Locusta migratoria</i> (solitaire)	9
Figure 5 : Oothèque de <i>Schistocerca gregaria</i>	11
Figure 6 : Oothèque de <i>Locusta migratoria</i>	11
Figure 7 : Abdomen de l'adulte de <i>Schistocerca gregaria</i> (a, b).....	13
Figure 8 : Accouplement de : A. de <i>Schistocerca gregaria</i>	13
B. de <i>Locusta migratoria</i>	13
Figure 9 : Eclosion des œufs de <i>Locusta migratoria</i>	16
Figure 10 : Eclosion des œufs de <i>Schistocerca gregaria</i>	16
Figure 11 : Larve L5 de <i>Schistocerca gregaria</i>	16
Figure 12 : Larve L5 de <i>Locusta migratoria</i>	16
Figure 13 : La mue imaginale chez <i>Schistocerca gregaria</i> (a, b, c, d, e, f, g, h)	18
Figure 14 : Répartition des différentes sous espèces de <i>Locusta migratoria</i> dans le monde..	22
Figure 15 : Aire de répartition de <i>Schistocerca gregaria</i> dans le monde	23
Figure 16 : Spores du <i>Metarhizium anisopliae</i> var <i>acridum</i>	31
Figure 17 : Spores de <i>Nosema locustae</i>	32
Figure 18 : Arbre de neem	37
Figure 19 : Feuilles de neem	37
Figure 20 : Fleurs de neem.....	37
Figure 21 : Fruits de neem	37
Figure22 : Molécule de l'azadirachtine.....	39

Figure 23 : La plante du <i>Datura innoxia</i>	41
Figure 24 : Feuilles et fleurs du datura.....	41
Figure 25 : Fruits du datura.....	41
Figure 26 : Semonces du datura.....	41
Figure 27 : Alcaloïdes du <i>Datura innoxia</i>	43
Figure 28 : La cage d'élevage des adultes.....	47
Figure 29 : La cage d'élevage des stades avancés (L4 et L5).....	47
Figure 30 : Les cages d'élevage des stades jeunes (L1, L2 et L3).....	47
Figure 31: Préparation des solutions aqueuses des deux extraits végétaux.....	49
Figure 32: Choix des doses des deux extraits végétaux testés.....	51
Figure 33: Protocole expérimentale utilisé pour l'étude des deux extraits végétaux sur <i>L. migratoria</i> et <i>S. gregaria</i>	52
Figure 34 : Pourcentage de mortalité cumulée des L1 de <i>L. migratoria</i> traitées avec le neem et le datura.....	59
Figure 35: Pourcentage de mortalité cumulée des L2 de <i>L. migratoria</i> traitées avec le neem et le datura.....	61
Figure 36: Pourcentage de mortalité cumulée des L3 de <i>L. migratoria</i> traitées avec le neem.....	63
Figure 37 : Pourcentage de mortalité cumulée des L4 de <i>L.migratoria</i> traitées avec le neem et le datura.....	65
Figure 38 : Pourcentage de mortalité cumulée des L5 de <i>L.migratoria</i> traitées avec le neem et le datura.....	67
Figure 39: Effet du neem et du datura sur la durée des cinq stades larvaires de <i>L. Migratoria</i>	70
Figure 40 : Effet des deux extraits aqueux sur l'évolution de la croissance pondérale des L1 de <i>L. migratoria</i>	72

Figure 41 : Effet des l'extraits aqueux de neem et du datura sur l'évolution de la croissance pondérale des L2 de <i>L. migratoria</i>	74
Figure 42: Effet des extraits aqueux sur l'évolution de la croissance pondérale des L3 de <i>L. migratoria</i>	75
Figure 43 : Effet des deux extraits aqueux sur l'évolution de la croissance pondérale des L4 de <i>L. migratoria</i>	77
Figure 44 : Effet des l'extraits aqueux de neem et du datura sur l'évolution de la croissance pondérale des L5 de <i>L. migratoria</i>	79
Figure 45 : Effet des deux extraits aqueux sur l'évolution de la croissance pondérale des imagos de <i>L. migratoria</i>	81
Figure 46: Effet du neem et du datura sur le gain du poids les larves L5 de <i>L. migratoria</i> ...	83
Figure 47: Effet du neem et du datura sur le gain du poids des imagos de <i>L. migratoria</i>	84
Figure 48: L'évolution pondérale des ingéras des larves L5 de <i>L.migratoria</i> traitées aux deux extraits végétaux.....	86
Figure 49: L'évolution pondérale des egestas des larves L5 de <i>L.migratoria</i> traitées aux deux extraits végétaux.....	88
Figure 50: Indice de consommation (IC) des larves L5 de <i>L. migratoria</i> traitées aux deux extraits végétaux.....	89
Figure 51: Indice de croissance (ICr) des larves L5 de <i>L. migratoria</i> traitées aux deux extraits végétaux.....	91
Figure 52: l'efficacité de la conversion de la nourriture ingérée (ECI) des larves L5 de <i>L. migratoria</i> traitées aux deux extraits végétaux	93
Figure 53: l'efficacité de la conversion de la nourriture digérée (ECD) des larves L5 de <i>L. migratoria</i> traitées aux deux extraits végétaux	95
Figure 54: Le coefficient d'utilisation digestive (CUD) des larves L5 de <i>L migratoria</i> traitées aux deux extraits végétaux	96
Figure 55 : L'évolution du poids de l'ingéra des imagos de <i>L. migratoria</i> traités à l'extrait de neem et du datura	98

Figure 56: L'évolution du poids de l'Egesta des imagos de <i>L. migratoria</i> traités à l'extrait de neem et du datura	100
Figure 57: L'évolution de l'indice de consommation des imagos de <i>L. migratoria</i> traités aux extraits de neem et du datura.....	102
Figure 58: L'évolution de l'indice de croissance des imagos de <i>L. migratoria</i> traités à l'extrait de neem et du datura	103
Figure 59: Efficacité de conversion de la nourriture ingérée (E.C.I. %) des imagos de <i>L. migratoria</i> traités à l'extrait de neem et du datura	105
Figure 60: Efficacité de conversion de la nourriture digérée (E.C.D. %) des imagos de <i>L. migratoria</i> traitées à l'extrait de neem et du datura	106
Figure 61 : Coefficient d'utilisation digestif (C.U.D. %) des imagos de <i>L. migratoria</i> traités à l'extrait de neem et du datura	107
Figure 62 : Le délai du premier accouplement des imagos de <i>L. migratoria</i> traités à l'extrait de neem et du datura.....	109
Figure 63: Le délai de la première ponte des imagos de <i>L. migratoria</i> traitées à l'extrait de neem et du datura	110
Figure 64: Le nombre d'œufs par oothèque des imagos de <i>L. migratoria</i> traités à l'extrait de neem et du datura	111
Figure 65 : le taux d'éclosion des oothèque des femelles de <i>L. migratoria</i> traitées à l'extrait de neem et du datura.....	113
Figure 66: Pourcentage de mortalité cumulée des L5 de <i>S. gregaria</i> traitées avec le neem et le datura.....	116
Figure 67: Effet du neem et du datura sur la durée de la L5 de <i>Schistocerca gregaria</i>	118
Figure 68: Effet des extraits aqueux de neem et du datura sur l'évolution de la croissance pondérale des L5 de <i>L. migratoria</i>	119
Figure 69: Effet du neem et du datura sur le gain du poids des larves L5 de <i>S. gregaria</i> .	121
Figure 70: Effet du neem et du datura sur l'évolution pondérale des ingéras des larves L5 de <i>S. gregaria</i>	123

Figure 71: Effet du neem et du datura sur l'évolution pondérale des ingéras des larves L5 de <i>S. gregaria</i>	125
Figure 72: Effet du neem et du datura sur l'indice de consommation des larves L5 de <i>S. gregaria</i>	127
Figure 73: Effet du neem et du datura sur l'indice de croissance des larves L5 de <i>S. gregaria</i>	128
Figure 74 : Effet du neem et du datura sur l'efficacité de la conversion de la nourriture ingérée des larves L5 de <i>S. gregaria</i>	130
Figure 75: Effet du neem et du datura sur l'efficacité de la conversion de la nourriture digérée des larves L5 de <i>S. gregaria</i>	131
Figure 76 : Effet du neem et du datura sur le coefficient d'utilisation digestive des larves L5 de <i>S. gregaria</i>	133
Figure 77: Effet des extraits aqueux de neem et du datura sur l'évolution de la croissance pondérale des imagos de <i>Schistocerca gregaria</i>	135
Figure 78: Effet du neem et du datura sur le gain du poids des imagos de <i>S. gregaria</i>	137
Figure 79 : Effet du neem et du datura sur l'évolution pondérale des ingéras des imagos de <i>S. gregaria</i>	139
Figure 80 : Effet du neem et du datura sur l'évolution pondérale des egestas des imagos de <i>S. gregaria</i>	141
Figure 81 : Effet du neem et du datura sur l'indice de consommation des imagos de <i>S. gregaria</i>	143
Figure 82: Effet du neem et du datura sur l'indice de croissance des imagos de <i>S. gregaria</i>	144
Figure 83 : Effet du neem et du datura sur l'efficacité de la conversion de la nourriture ingérée des imagos de <i>S. gregaria</i>	146
Figure 84 : Effet du neem et du datura sur l'efficacité de la conversion de la nourriture digérée des imagos de <i>S. gregaria</i>	184

Figure 85 : Effet du neem et du datura sur le coefficient d'utilisation digestive des imagos de <i>S. gregaria</i>	150
Figure 86: Effet du neem et du datura sur le délai du premier accouplement des Imago de <i>S. gregaria</i>	152
Figure 87 : Effet du neem et du datura sur le délai du la première ponte des Femelles de <i>S. gregaria</i>	154
Figure 88 : Effet du neem et du datura sur le nombre d'œufs par oothèque des femelles de <i>S. gregaria</i>	156
Figure 89 : Effet du neem et du datura sur le taux d'éclosion des œufs des oothèques de <i>S. gregaria</i>	158

Liste des tableaux

Tableau.1 : Comparaison des avantages et des inconvénients entre les bandes larvaires et les essaims comme cible à privilégier.....	27
Tableau.2 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux produits sur la mortalité des larves du stade L1 de <i>L.migratoria</i>	59
Tableau.3 : Classement des moyennes pour le facteur dose.....	60
Tableau.4 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits sur la mortalité des larves du stade L2 de <i>L. migratoria</i>	61
Tableau.5 : Classement des moyennes pour le facteur dose.....	62
Tableau.6 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits sur la mortalité des larves du stade L3 de <i>L. migratoria</i>	63
Tableau.7 : Classement des moyennes pour le facteur dose.....	64
Tableau. 8 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits végétaux sur la mortalité des larves du stade L4 de <i>L. migratoria</i>	65
Tableau.9 : Classement des moyennes pour le facteur dose.....	66
Tableau.10 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits végétaux sur la mortalité des larves du stade L5 de <i>L. migratoria</i>	67
Tableau. 11 : Classement des moyennes pour le facteur produit.....	68
Tableau.12 : Classement des moyennes pour le facteur dose.....	68
Tableau.13 : Effet des trois doses du neem sur la durée moyenne des stades larvaires de <i>Locusta migratoria</i> exprimée en jours.....	68
Tableau.14 : Effet des trois doses du Datura sur la durée moyenne des stades larvaires de <i>Locusta migratoria</i> exprimée en jours.....	69
Tableau.15 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits sur la durée développement des stades larvaires de <i>L. migratoria</i>	70
Tableau.16 : Classement des moyennes pour le facteur stade.....	71
Tableau .17 : Classement des moyennes pour le facteur produit.....	71
Tableau.18 : Classement des moyennes pour le facteur dose.....	71
Tableau.19 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits végétaux sur l'évolution pondérale des larves du stade L1 de <i>L. migratoria</i>	73
Tableau.20 : Classement des moyennes pour le facteur dose.....	73

Tableau.21 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux produits sur l'évolution pondérale du stade L2 de <i>L. migratoria</i>	74
Tableau.22 : Classement des moyennes pour le facteur dose.....	75
Tableau.23 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux produits sur l'évolution pondérale du stade L3 de <i>L. migratoria</i>	76
Tableau.24 : Classement des moyennes pour le facteur produit.....	76
Tableau.25 : Classement des moyennes pour le facteur dose.....	76
Tableau.26 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux produits sur l'évolution pondérale du stade L4 de <i>L. migratoria</i>	78
Tableau.27 : Classement des moyennes pour le facteur produit.....	78
Tableau.28 : Classement des moyennes pour le facteur dose.....	78
Tableau.29 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux produits sur l'évolution pondérale du stade L5 de <i>L. migratoria</i>	80
Tableau.30 : Classement des moyennes pour le facteur produit.....	80
Tableau.31 : Classement des moyennes pour le facteur dose.....	80
Tableau.32 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux produits sur l'évolution pondérale des imagos de <i>L. migratoria</i>	82
Tableau.33 : Classement des moyennes pour le facteur dose.....	82
Tableau.34 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits végétaux sur le gain du poids les larves L5 de <i>L. migratoria</i>	83
Tableau.35 : Classement des moyennes pour le facteur dose.....	83
Tableau.36 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits sur le gain du poids des imagos de <i>L. migratoria</i>	84
Tableau.37 : Classement des moyennes pour le facteur dose.....	85
Tableau.38 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits sur l'évolution pondérale des ingéras des larves L5 de <i>L. migratoria</i>	86
Tableau.39 : Classement des moyennes pour le facteur produit.....	87
Tableau.40 : Classement des moyennes pour le facteur dose.....	87
Tableau.41 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits sur l'évolution pondérale des egestas des larves L5 de <i>L. migratoria</i>	88
Tableau.42 : Classement des moyennes pour le facteur produit.....	89
Tableau.43 : Classement des moyennes pour le facteur dose.....	89
Tableau.44 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits sur l'indice de consommation.....	90

Tableau.45 : Classement des moyennes pour le facteur produit.....	90
Tableau.46 : Classement des moyennes pour le facteur dose.....	90
Tableau. 47: Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits sur l'indice de croissance (ICr) des larves L5 de <i>L. migratoria</i>	92
Tableau48 : Classement des moyennes pour le facteur dose.....	92
Tableau .49: Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits végétaux sur la conversion de la nourriture ingérée (ECI) des larves L5 de <i>L. migratoria</i>	93
Tableau.50 : Classement des moyennes pour le facteur produit.....	94
Tableau.51 : Classement des moyennes pour le facteur dose.....	94
Tableau .52: Analyse de la variance de l'efficacité des deux produits sur l'évolution pondérale des ingéras des imagos de <i>L. migratoria</i>	95
Tableau.53 : Classement des moyennes pour le facteur produit.....	96
Tableau.54 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux produits sur l'évolution pondérale des ingéras des imagos de <i>L. migratoria</i>	97
Tableau.55 : Classement des moyennes pour le facteur produit.....	97
Tableau.56 : Classement des moyennes pour le facteur dose.....	97
Tableau.57 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits sur l'évolution du poids de l'ingéra des imagos de <i>L. migratoria</i>	99
Tableau.58 : Classement des moyennes pour le facteur produit.....	99
Tableau.59 : Classement des moyennes pour le facteur dose.....	99
Tableau.60 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits sur l'évolution du poids de l'egesta des imagos de <i>L. migratoria</i>	101
Tableau.61 : Classement des moyennes pour le facteur produit.....	101
Tableau.62 : Classement des moyennes pour le facteur dose.....	101
Tableau.63 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits sur l'évolution de l'indice de consommation des imagos de <i>L. migratoria</i>	102
Tableau.64 : Classement des moyennes pour le facteur produit.....	103
Tableau .65: Classement des moyennes pour le facteur dose.....	103
Tableau.66 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux produits sur l'évolution pondérale des imagos de <i>L. migratoria</i>	104
Tableau.67 : Classement des moyennes pour le facteur dose.....	104
Tableau.68 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits sur l'efficacité de conversion de la nourriture ingérée (E.C.I. %) des imagos de <i>L. migratori</i>	105

Tableau.69 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits sur la conversion de la nourriture digérée (E.C.D. %) des imagos de <i>L. migratoria</i>	106
Tableau.70 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits sur le coefficient d'utilisation digestif (C.U.D. %) des imagos de <i>L. migratoria</i>	107
Tableau.71 : Classement des moyennes pour le facteur produit.....	108
Tableau.72 : Classement des moyennes pour le facteur dose.....	108
Tableau.73 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits sur le délai du premier accouplement des imagos de <i>L.migratoria</i>	109
Tableau .74 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits sur le délai de la première ponte des imagos de <i>L. migratoria</i>	110
Tableau.75 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits sur le nombre d'œufs par oothèque des femelles de <i>L. migratoria</i>	111
Tableau.76 : Classement des moyennes pour le facteur produit.....	112
Tableau.77 : Classement des moyennes pour le facteur dose.....	112
Tableau.78 : Classement des moyennes pour le facteur oothèque.....	112
Tableau.79 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits sur le taux d'éclosion des oothèques des femelles de <i>L. migratoria</i>	114
Tableau.80 : Classement des moyennes pour le facteur produit.....	114
Tableau.81 : Classement des moyennes pour le facteur dose.....	114
Tableau.82 : Classement des moyennes pour le facteur oothèque.....	115
Tableau.83 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits sur la mortalité des larves de la L5 de <i>S.gregaria</i>	116
Tableau.84 : Classement des moyennes pour le facteur produit.....	117
Tableau.85 : Classement des moyennes pour le facteur dose.....	117
Tableau.86 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits sur la durée de développement des larves de la L5 de <i>Schistocerca gregaria</i>	118
Tableau.87 : Classement des moyennes pour le facteur produit.....	118
Tableau.88 : Classement des moyennes pour le facteur dose.....	119
Tableau.89 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits sur l'évolution pondérale des L5 de <i>S. gregaria</i>	120
Tableau.90 : Classement des moyennes pour le facteur produit.....	120
Tableau.91 : Classement des moyennes pour le facteur dose.....	120
Tableau.92 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits sur gain du poids des larves L5 de <i>S. gregaria</i>	122

Tableau.93 : Classement des moyennes pour le facteur produit.....	122
Tableau.94 : Classement des moyennes pour le facteur dose.....	122
Tableau.95 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits sur l'évolution pondérale des ingéras des larves L5 de <i>S. gregaria</i>	124
Tableau.96 : Classement des moyennes pour le facteur produit.....	124
Tableau.97 : Classement des moyennes pour le facteur dose.....	124
Tableau.98 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits sur l'évolution pondérale des egestas des larves L5 de <i>S. gregaria</i>	126
Tableau.99 : Classement des moyennes pour le facteur produit.....	126
Tableau.100 : Classement des moyennes pour le facteur dose.....	126
Tableau.101 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits sur l'indice de consommation des larves L5 de <i>S. gregaria</i>	127
Tableau.102 : Classement des moyennes pour le facteur produit.....	128
Tableau.103 : Classement des moyennes pour le facteur dose.....	128
Tableau .104 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits sur l'ICr des larves L5 de <i>S. gregaria</i>	129
Tableau.105 : Classement des moyennes pour le facteur produit.....	129
Tableau.106 : Classement des moyennes pour le facteur dose.....	129
Tableau.107 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits sur la conversion de la nourriture ingérée des larves L5 de <i>S. gregaria</i>	131
Tableau.108 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits sur la conversion de la nourriture digérée des larves L5 de <i>S. gregaria</i>	132
Tableau.109 : Classement des moyennes pour le facteur produit.....	132
Tableau.110 : Classement des moyennes pour le facteur dose.....	132
Tableau.111 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits sur le coefficient d'utilisation digestive des larves L5 de <i>S. gregaria</i>	134
Tableau.112 : Classement des moyennes pour le facteur produit.....	134
Tableau.113 : Classement des moyennes pour le facteur dose	134
Tableau.114 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits sur l'évolution de la croissance pondérale des imagos de <i>Schistocerca gregaria</i>	136
Tableau.115 : Classement des moyennes pour le facteur produit.....	136
Tableau.116 : Classement des moyennes pour le facteur dose.....	136
Tableau.117 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits sur le gain du poids des imagos de <i>S. gregaria</i>	137

Tableau.118 : Classement des moyennes pour le facteur produit.....	138
Tableau.119 : Classement des moyennes pour le facteur dose.....	138
Tableau.120 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits sur l'évolution pondérale des imágos de <i>S. gregaria</i>	139
Tableau.121 : Classement des moyennes pour le facteur produit.....	139
Tableau.122 : Classement des moyennes pour le facteur dose.....	140
Tableau.123 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits végétaux sur l'évolution pondérale des egestas des imágos de <i>S. gregaria</i>	141
Tableau.124 : Classement des moyennes pour le facteur produit.....	142
Tableau.125 : Classement des moyennes pour le facteur dose.....	142
Tableau.126 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits sur l'indice de consommation des imágos <i>S. gregaria</i>	143
Tableau.127 : Classement des moyennes pour le facteur produit.....	143
Tableau.128 : Classement des moyennes pour le facteur dose	144
Tableau.129 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits sur l'indice de croissance des imágos <i>S. gregaria</i>	145
Tableau.130 : Classement des moyennes pour le facteur produit.....	145
Tableau.131 : Classement des moyennes pour le facteur dose.....	145
Tableau.132 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits sur l'ECI des imágos <i>S. gregaria</i>	147
Tableau.133 : Classement des moyennes pour le facteur dose.....	147
Tableau.134 : Analyse de la variance sur l'efficacité de la conversion de la nourriture digérée des imágos <i>S. gregaria</i>	148
Tableau.135 : Classement des moyennes pour le facteur produit.....	149
Tableau.136 : Classement des moyennes pour le facteur dose.....	149
Tableau.137 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits sur le coefficient d'utilisation digestive des imágos <i>S. gregaria</i>	150
Tableau.138 : Classement des moyennes pour le facteur produit.....	151
Tableau.139 : Classement des moyennes pour le facteur dose.....	151
Tableau.140 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits sur le délai du premier accouplement des imágos de <i>S. gregaria</i>	152
Tableau.141 : Classement des moyennes pour le facteur produit.....	153
Tableau.142 : Classement des moyennes pour le facteur dose.....	153

Tableau.143 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits sur le délai du la première ponte des femelles de <i>S. gregaria</i>	154
Tableau.144 : Classement des moyennes pour le facteur produit.....	154
Tableau.145 : Classement des moyennes pour le facteur produit.....	155
Tableau.146 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits sur le nombre d'œufs par oothèque des femelles de <i>S. gregaria</i>	156
Tableau.147 : Classement des moyennes pour le facteur produit.....	157
Tableau.148 : Classement des moyennes pour le facteur dose.....	157
Tableau.149 : Classement des moyennes pour le facteur oothèque.....	157
Tableau.150 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits sur le taux d'éclosion des œufs des oothèques de <i>S. gregaria</i>	159
Tableau.151 : Classement des moyennes pour le facteur produit.....	159
Tableau.152 : Classement des moyennes pour le facteur oothèque.....	159

INTRODUCTION

Introduction générale

Des peintures et des sculptures d'Irak, d'Egypte, du Mexique et d'autres pays des anciennes civilisations représentent ces ravageurs nommés criquets ; ce qui atteste qu'ils constituaient une préoccupation dès plus haute antiquité. L'apparition des sauterelles sur la planète est bien antérieure à celle de l'homme, puisque leur présence a été constatée dans des terrains jurassiques qu'elles occupaient il y a environ 150 millions d'années. Un dessin se rapportant à l'une des espèces nuisibles, le Criquet pèlerin, a été trouvé à Thèbes, sur la paroi d'une tombe qui remonte aux environs de 1400 avant Jésus-Christ. En Chine, au dernier millénaire, on a compté plus de 200 invasions de sauterelles ; certaines d'entre elles sont responsables d'effrayantes famines, de la mort de millions d'êtres humaine (BOURIQUET, 1971).

Jusqu' à l'heure actuelle l'homme reste toujours confronté aux pullulations ravageuses de ces grands migrants. Ils représentent un véritable désastre qui compromet la sécurité alimentaire des pays infestés et constitue une menace redoutable pour les Etats avoisinants.

On dénombre 12000 espèces d'acridiens dans le monde et 500 environ peuvent causer des dégâts à l'agriculture et une vingtaine d'autres sont des ravageurs féroces (CIRAD, 2000). Ces dernières espèces dont le criquet pèlerin (*Schistocerca gregaria*) et le criquet migrateur (*Locusta migratoria*) qui sont connues par leur grégariaptitude ; ils sont inoffensives à l'état solitaire et nuisibles à l'état grégaire.

Les pullulations de criquets peuvent revêtir un caractère chronique tel que celle des sautereaux du Sahel africain, ou épisodique avec une alternance de périodes de rémission et d'invasion, dans le cas de locustes, comme le Criquet pèlerin (*Schistocerca gregaria*) dont l'invasion, une fois déclarée, peut durer de nombreuses années.

D'après CIRAD (2000), 500 criquets pèlerins adultes par hectare suffisent pour que s'amorce une pullulation. Il en faut 2000 à l'hectare pour le criquet migrateur. Leur capacité de migration sur des centaines, voire des milliers de kilomètres, en fait un problème international aux répercussions économiques, sociales et environnementales majeures.

D'après les fonds français pour l'environnement mondial (F. F. E. M) en 2005, en période d'invasion de *Schistocerca gregaria*, on peut observer des densités de l'ordre de 50

millions d'individus par km². Les dégâts ont été considérables sur les cultures et dans les zones de pâturages, car ils estiment qu'un demi-million d'individus ailés consomme environ 2 tonnes de végétation par jour.

En 1994, le Conseil de la F.A.O (food and agriculture organisation of the united nations) a approuvé le développement du programme E.M.P.R.E.S, système de prévention et de réponse rapide contre les ravageurs et les maladies transfrontalières des animaux et des plantes, avec deux composantes, l'une concernant les maladies animales et l'autre concernant le Criquet pèlerin. La composante Criquet pèlerin est coordonnée, au sein de la F.A.O, par le Groupe Acridien du Service de protection des plantes (A.G.P.P). (FFEM; 2005)

Devant les dégâts que les criquets infligent pour les végétations naturelles, pâturages et cultures et les calamités qui peuvent surgir suite à leurs attaques; la préoccupation majeure des responsables des opérations de lutte anti-acridienne est de cerner le fléau et de minimiser les pertes en faisant appel à une série de procédés de destruction qui varient suivant des circonstances à savoir les stades larvaires, l'importance numérique des bandes larvaires, les conditions météorologiques, leurs localisations géographiques et l'importance des cultures.

Mais le plus souvent, on fait recours aux insecticides qu'on considère comme une mesure temporaire destinée à parer aux situations critiques. La F.A.O en 2005 a annoncé que près de 13 millions d'hectares d'infestation acridiennes ont été traitées avec des pesticides durant la recrudescence du criquet pèlerin développée en Afrique de l'Ouest fin 2003 mi-2005 affectant 26 pays d'Afrique, Proche-Orient et du sud de l'Europe.

Les données recueillies à l'Atelier international qui s'est tenu au Sénégal en 2007 sur l'avenir des biopesticides dans la lutte contre le criquet pèlerin, précisent que sur les surfaces infestées, 13 millions de litres de pesticides organophosphorés ont été pulvérisés durant cette campagne de lutte (FAO ; 2007).

L'utilisation des produits chimiques dans la lutte antiacridienne contre les ravageurs génère plusieurs dépenses comprenant le matériel, l'équipement et la main d'œuvre. De plus, elle est souvent une cause majeure d'externalités qui incluent :

- Une destruction des arthropodes pollinisateurs et des ennemis des ravageurs des plantes cultivées provoquant ainsi une baisse de rendement;
- Un développement de la résistance des prédateurs aux molécules de pesticides, pouvant provoquer une recrudescence des ennemis de cultures et des surdosages de pesticides ;
- Une contamination des sols, des eaux de surface et des nappes souterraines;

L'empoisonnement des utilisateurs, ouvriers agricoles, consommateurs, des producteurs et des effets néfastes sur la santé humaine et animale ;

- Des teneurs de résidus de pesticides inacceptables dans les produits récoltés et les chaînes alimentaires ;
- Une perte de la biodiversité dans les écosystèmes notamment au niveau de la faune aquatique non ciblé.

C'est pour cela que la F.A.O et les instituts de protection des végétaux et de la recherche scientifique soutiennent fortement le développement de nouvelles technologies alternatives de lutte contre les Criquets ; qui conjuguent efficacité et respect de l'environnement.

Le refus de consommation par un grand nombre d'insectes à l'égard de certaines plantes hôtes est dû à la présence de substances naturelles qui peuvent avoir des propriétés antiappétantes, répulsives ou toxiques. Ces composés permettent aux plantes de se prémunir contre les attaques dévastatrices des ravageurs (FRANKEL, 1959) ;(OULD AHMEDOU *et al*, 2001).

Cette stratégie de défense adoptée par les plantes hôtes est toutefois détournée par certains herbivores qui, en parallèle, ont développé des pouvoirs chimiques de neutralisation de ces substances toxiques (BLUM, 1983).

De même DUFFEY(1989) *in* MOUFFETE(1992) *in* HAMADI (1998), les insectes peuvent séquestrer des produits naturels des plantes dans des tissus ou des glandes spécialisées, ce qui rend les produit toxiques des plantes inefficaces contre eux.

C'est à partir de la que beaucoup de travaux de recherches se basant sur l'emploi des extraits de plantes, sont menés afin de pouvoir faire face au fléau acridien ; sans pour cela porter atteinte à l'environnement et à l'écologie ; parmi ces travaux nous citons, celui de TAIL,(1998), qui a étudié l'action des extraits de *Melia azedarach*, de *Nerium oleander* et de *Inula viscosa* sur quelques paramètres biologique de *Shistocerca gregaria* ; celui de MOUSSA, (2003) qui a montré l'effet de l'huile d'*Azadiracta indica* sur quelques paramètres biologiques et physiologiques de *Locusta migratoria* et *Locusta migratorioides* ;le travail de BELHADI,(2005) qui a utilisé les plantes de *Lonicera japonica* (chèvre feuilles) et de *Nerium oleander* (laurier rose) pour montrer leur impact sur la biologie et la physiologie de *Shistocerca gregaria* ; BEZAZE en 2006, a étudié l'effet de L'inule (*Inula viscosa*), du laurier rose (*Nerium oleander*), de la sauge (*Salvia officinalis*) et du savonnier (*Sapindus utilis*) sur le potentiel biotique de *Schistocerca gregaria*; et OUTTAR, (2009) qui a traité *Locusta migratoria* avec *Lawsonia inermis* (henné).

L'objectif de ce travail est de d'étudier l'efficacité de deux espèces végétales représentées par *Azadirachta indica* et *Datura innoxia* sur deux espèces d'acridiens *Schistocerca gregaria* et *Locusta migratoria*.

Dans un premier chapitre et après une introduction nous présentons des données bibliographiques concernant les deux espèces acridiennes et les différents volets de la lutte antiacridienne ; le deuxième chapitre nous le consacrerons à la présentation des deux plantes étudiées ; le troisième chapitre portera sur le matériel animal et végétale et les méthodes utilisées ; le quatrième chapitre rapporte les résultats obtenus lors de l'expérimentation ; ces résultats seront discutés dans le cinquième chapitre. Une conclusion générale et des perspectives clôtureront ce travail.

CHAPITRE I

I. Données bibliographiques sur les deux espèces acridiennes étudiées le criquet migrateur *Locusta migratoria* et le criquet pèlerin *Schistocerca gregaria*

1. Présentation des deux espèces acridiennes

1.1. Position systématique

Les criquets font partie du **Règne Animal** et au **Sous Règne Métazoaires**.

Le criquet migrateur *Locusta migratoria* et le criquet pèlerin *Schistocerca gregaria* appartiennent à :

***Embranchement des Arthropodes** (articulés) car leur corps recouverts de chitine est formés de segments et pourvus d'appendices articulés.

***Sous embranchement:** *Antennates* ou *Mandibulates*

***Classe des Insectes**, arthropodes dont le corps est divisé en trois parties tête thorax et abdomen, le criquet possède une seule paire d'antennes, deux paires d'ailes et trois paires de pattes locomotrices (Hexopodes).

***Sous classe des Ptérygotes**.

***Ordre des Orthoptères**.

***Sous Ordre des Caelifères** qui se caractérise par leurs antennes courtes, un oviscapte formé de quatre valves courtes et la présence d'organe stridulant.

***Super Famille des Acridoidae**

***Famille des Acrididae**.

A ce niveau de la classification, les deux espèces se distinguent :

Locusta migratoria appartient à la **Sous famille des Oedipodinae** qui se caractérise par l'absence d'éperon ou d'un quelconque renflement posternal.

Schistocerca gregaria fait partie de la **Sous Famille des Cyrtacanthacridinae** qui, se caractérise par la présence d'un éperon sur son posternum.

1.2. Description morphologique

1.2.1. Adultes et imagos

Les adultes du criquet pèlerin sont de taille un peu plus grand que celle du criquet migrateur.

D'après PASTRE *et al* (1988), les femelles solitaires de *Schistocerca gregaria* sont d'une longueur de 55 à 65 mm, et celles des mâles est de 45 à 55 mm. Le corps est brun claire à grisâtre, yeux striés verticalement de sept fines bandes noires. Les élytres sont maculés de taches plus foncées ailes transparentes. Chez les grégaires la taille devient plus petite, la couleur des immatures est rose. La couleur passe au rouge foncé ensuite au jaune citron chez

les reproducteurs. Les yeux sont noirs, composés de six stries peu ou pas visibles; les ailes sont transparentes et de couleur jaune. (Fig.1) et (Fig. 2).

MESTRE (1988) ajoute que les antennes du criquet pèlerin sont filiformes, les grégaires présentent un pronotum concave latéralement, chez les solitaires il est convexe. Cependant BALACHOWSKY et MESNIL (1936), rapportent que sous sa forme grégaire, le criquet migrateur est sensiblement de même taille que le criquet pèlerin mesurant 40 à 50mm chez les mâles et 46 à 56 mm chez les femelles. La couleur générale du corps est brune. Quant aux solitaires, ils présentent une variation dans la taille allant de 29 à 46mm pour les mâles et de 34 à 60mm pour les femelles.

Chez les solitaires : La tête, le thorax et l'abdomen sont de couleur verte, les élytres sont brunâtres tachées de noire ; les deux premières paires de pattes sont brunes, ainsi que les tibias de la paire postérieure ; les fémurs étant verts. La partie dorsale du pronotum est convexe, le dimorphisme sexuel est accentué. Chez les grégaires les individus sont bruns jaunâtres. Les taches noires des élytres sont nettement plus apparentes. La partie dorsale du pronotum est plutôt concave. Pas de dimorphisme sexuel. (PASTRE *et al*, 1988). (Fig. 3) et (Fig. 4).

BONNEMAISON, (1961) précise que la couleur verte domine souvent chez les femelles et la couleur brune chez les mâles.

1.2.2. Larves

Les orthoptères sont dits amétaboles, c'est-à-dire que les larves ressemblent beaucoup aux adultes si ce n'est pas les ailes qui sont petites (ROTH, 1974). DURANTON *et al*, (1982) ajoutent que la pigmentation peut être différente.

Locusta migratoria et *Schistocerca gregaria* ont la particularité d'avoir un nombre de stries oculaires proportionnels au nombre de stades larvaires. A chaque mue le nombre de stries oculaires s'accroît d'une unité. Le cinquième stade présente une strie supplémentaire le long du bord antérieur de l'oeil (DURANTON *et al*, 1982).

Les larves de la sauterelle migratrice sont brunes ou vertes (ALBRECHT, 1967). Celles du criquet du désert à l'état solitaire ont une teinte uniformément verte au cours des premiers stades pouvant devenir brune à la fin de développement ; à l'état grégaire, elles sont jaunes ou oranges portant des taches noires. Les larves des deux premiers stades sont essentiellement noires (DURANTON et LECOQ, 1990).



**Fig. 1 : Adulte de *Schistocerca gregaria*
(grégaire) (original)**



**Fig. 2 : Adulte de *Schistocerca gregaria*
(solitaire). (LECOQ, 1991)**



**Fig. 3 : Adulte de *Locusta migratoria*
(grégaire) (original)**



**Fig. 4 : Adulte de *Locusta migratoria*
(solitaire) (BOITIER, 2005)**

1.2.3. Les œufs

Environ 250 formes d'oothèques pour 10 000 espèces acridiennes sont recensées dans le monde ; leur caractérisation est basée sur leur dimension, leur forme et la couleur de la matière spumeuse, la longueur du bouchon spumeux, la régularité et le nombre de rangées d'œufs, le degré de recouvrement des œufs, et l'angle qu'ils font par rapport à la paroi. On tient aussi de la structure du chorion (DURANTON *et al*, 1982).

Selon ce même auteur, la masse ovigère de *Locusta migratoria* est entourée par une gaine fragile de matière spumeuse et surmontée par le bouchon spumeux. Par contre chez le criquet pèlerin la masse ovigère n'est pas isolée par une paroi, la partie supérieure de l'oothèque est formée aussi d'un bouchon spumeux.

Les œufs d'acridiens ont généralement une forme allongée, légèrement oblongue. D'après POPOV *et al.*, (1990) les œufs de *Locusta migratoria* au moment de la ponte sont d'une couleur brun clair et leur nombre varie de 50 à 90 par oothèque. BALACHOWSKY et MESNIL, (1936) annonce que selon les sous espèces de criquet migrateur la taille de l'œuf varie entre 5,5 à 7,1 mm ; ils sont disposés et agencés selon une orientation bilatérale. (Fig. 5).

L'œuf de *Schistocerca gregaria* est d'une couleur beige à brunâtre, sa taille est comprise entre 7 et 8 mm (DURANTON et LECOQ, 1990). L'orientation des œufs dans le sol est radiale (LAUNOIS-LUONG et POPOV, 1992). Rappelons qu'une oothèque de Criquet pèlerin grégaire a pratiquement la même dimension qu'une oothèque de solitaire. Seule la taille des oeufs et leur nombre dans l'oothèque les différencient. Une oothèque de solitaire peut contenir 110 à 140 oeufs contre seulement 60 à 80 oeufs chez les grégaires. Les oothèques des transiens ont un aspect et un nombre d'oeufs intermédiaires (POPOV *et al* 1990). (Fig. 6)

Avec l'épaississement tégumentaire et le développement embryonnaire les oeufs des acridiens deviennent plus sombres.

D'après ce même auteur, l'oeuf des acridiens est enveloppé de plusieurs couches protectrices et nourricières dont les origines et les fonctions sont bien distinctes. À peine pondu, il est recouvert de l'intérieur vers l'extérieur :

- d'une fine membrane vitelline qui va disparaître rapidement ;
- d'un chorion bien développé composé de deux couches, (l'endochorion et l'exochorion) produit à l'intérieur de l'ovariole par les cellules folliculaires et dont l'empreinte sur le chorion constitue une ornementation appelée sculpture chorionique qui peut aider à identifier l'oothèque

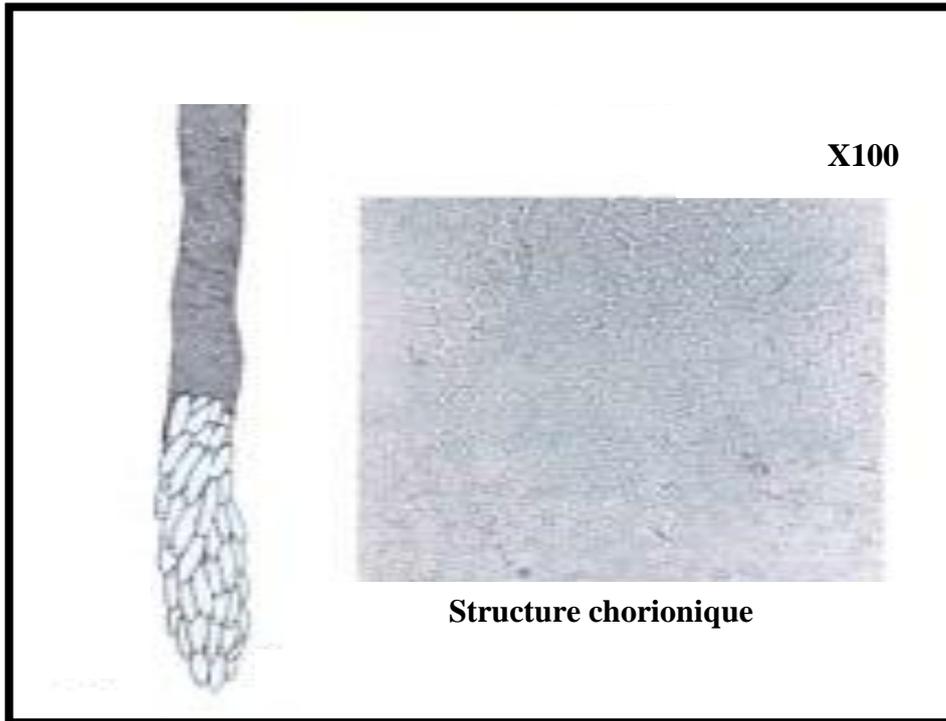


Fig. 5 : Oothèque de *Schistocerca gregaria* (POPOV et al ; 1990)

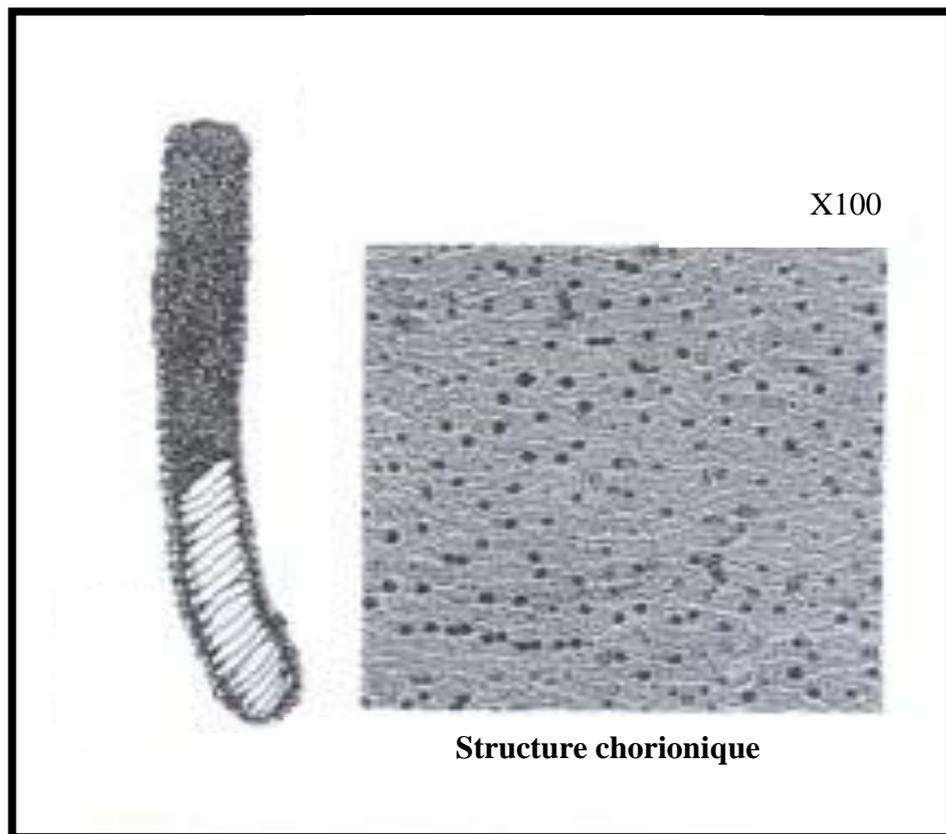


Fig. 6 : Oothèque de *Locusta migratoria* (POPOV et al ; 1990)

–d'un extrachorion sécrété par les cellules muqueuses des parois de l'oviducte au passage de l'ovocyte.

La structure du chorion peut différer selon les espèces. Ainsi, chez le Criquet migrateur, *Locusta migratoria*, l'endochorion se présente comme un enchevêtrement fibreux ménageant des espaces par où circulent de l'air ou du liquide (UVAROV, 1966) ; la sculpture chorionique de l'œuf de *L. migratoria* a des ponctuations plus ou moins alignées, et celle de l'œuf de *S. gregaria* présente un réseau de cellules polygonales irrégulières à paroi très fine avec des tubercules ponctuant le pourtour (POPOV *et al.*, 1990).

1.3. Biologie

Chaque état biologique des criquets (œuf, larves et ailés) a une dépendance différente vis-à-vis du milieu ce qui veut dire que chaque étape a des exigences et des tolérances propres à elle.

Le cycle biologique de *Schistocerca gregaria* est de 71,4 jours à une température de 33°C et une humidité de 45% (BARAT, 2006).

1.3.1. Accouplement et ponte

L'attraction interindividuelle chez *S. gregaria* et *L. migratoria* est visuelle, auditive et surtout olfactive par le biais des phéromones sexuelles qui attirent aussi bien les mâles vers les femelles que les femelles entre elles vers des sites de ponte. Cette attraction est surtout importante chez les locustes, espèces grégariaptés, pour lesquels, sur plusieurs centaines de mètres carrés voire sur plusieurs hectares, on peut dénombrer des centaines d'oothèques au mètre carré. (POPOV *et al.*, 1990)

L'attraction sexuelle peut jouer un rôle, car très souvent l'accouplement précède la ponte. Les mâles de *locusta migratoria* attirent les femelles par une parade constituée d'un vol accompagné de stridulations et de crépitements des ailes colorées. (Fig. 7) et (Fig. 8)

Chez ces deux acridiens, souvent le mâle mur s'agrippe à la femelle lorsqu'elle passe à proximité, si le premier assaut échoue une poursuite s'amorce. Le sperme est transmis du mâle à la femelle par l'intermédiaire d'un spermatophore deux minutes après la copulation. Il est introduit dans le tractus génital de la femelle. La séparation des deux congénères entraîne la rupture du spermatophore, une partie restant dans le canal de la spermathèque ou le tube est progressivement dissous. L'autre dans le pénis du mâle. La femelle comme le mâle peut s'accoupler de nombreuses fois dans sa vie. (DURANTHON *et al.*, 1982).

La fécondation a lieu juste avant la ponte au passage de l'ovocyte à l'entrée de la spermathèque et les œufs seront immédiatement déposés dans le trou de ponte.



a. femelle



b. mâle

Fig. 7 : Abdomen de l'adulte de *Schistocerca gregaria* (Original).



a.



b.

Fig. 8 : Accouplement de : a. de *Schistocerca gregaria* (Original).

b. de *Locusta migratoria* (Original).

La majorité des espèces acridiennes, parmi elles *Locusta migratoria* et *Schistocerca gregaria* pondent dans le sol (pontes hypogées). Les sites de ponte les plus denses pour *Schistocerca gregaria* se situent dans des zones inhabitées, dans les dépressions et fonds d'oueds (RACHADI, 1991) et ceux de *Locusta migratoria* se situent dans les champs céréaliers.

La femelle de ces deux espèces avant de pondre, perfore le sol, prospecte activement le milieu à la recherche d'un site de ponte propice en fonction de caractères particuliers : dureté du sol, exposition au soleil, teneur en eau, texture et présence des sels minéraux, les valves génitales et les cerques sont équipés de sensilles capables d'apprécier les qualités physiques, chimiques et physicochimiques du substrat. Si le milieu ne convient pas, la femelle s'éloigne à la recherche d'un autre site. (DURANTON *et al* 1982).

Une alternance de plages de sol nu et de touffes de végétation, un bon ensoleillement, une humidité superficielle du sol suffisante, sont autant de paramètres pris en compte simultanément par la reproductrice pour décider du choix du site de ponte. (POPOV *et al* 1990).

Si toutes les conditions favorables à la ponte ne sont pas réunies Il arrive qu'il y ait une légère rétention des ovocytes dans les conduits génitaux. Chez le Criquet pèlerin en phase grégaire, ce délai peut atteindre 72 heures, temps pendant lequel la femelle effectuera plusieurs tentatives de forage jusqu'à ce qu'elle trouve un site dont les conditions lui paraissent acceptables. À défaut, les oeufs sont lâchés sur le sol où ils se dessèchent rapidement (POPOV, 1958 ; in POPOV *et al* 1990).

D'après ces mêmes auteurs, à la perception d'un milieu adéquat la femelle enfonce son abdomen dans le sol grâce à son prolongement remarquable, ses contractions et les valves qui se serrent et qui s'ouvrent alternativement grâce à l'hormone juvénile JH qui modifie les propriétés physico-chimiques des membranes intersegmentaires, elles deviennent plus souples au moment de la ponte (GIRARDIE, 1991).

Lors du dépôt des œufs, le trou de ponte est tapissé d'une couche de matière spumeuse plus ou moins fine à laquelle adhèrent des particules de terre. Les œufs, dont le nombre et la taille varient en fonction des espèces, constituent la grappe ovigère qui est surmontée d'un bouchon spumeux. Les oothèques sont déposées dans la couche superficielle du sol. La grappe ovigère se situe en général entre 5 et 10cm de profondeur et le bouchon spumeux qui la surmonte arrive au ras du sol ou à quelques millimètres en dessous. (POPOV *et al* 1990).

Généralement les œufs ne sont pas disposés en vrac dans l'oothèque mais agencés selon trois types principaux :

- **une symétrie bilatérale** où les œufs sont tous orientés dans un même sens en es couches successives (*Acridinae*, *Oedipodinae*, *Truxalinae* par exemple) ;
- **une symétrie radiale** où les œufs sont arrangés autour d'un axe central (*Cyrtacanthacridinae*, *Catantopinae* par exemple) ;
- **une disposition irrégulière**, apparemment sans ordre particulier. (POPOV *et al* 1990).

1.3.2. Embryogenèse

Chez les deux espèces acridiennes étudiées, dès le dépôt de l'oothèque dans le sol, les œufs commencent immédiatement leur hydratation, augmentent de volume et deviennent turgescents ; car selon POPOV *et al.*, (1990) les œufs ont besoin d'absorber une quantité d'eau égale ou même supérieure à leur poids pour assurer leur développement.

Le développement embryonnaire commence avec la différenciation de l'embryon au niveau du pôle postérieure de l'œuf, sur la face concave. Cet embryon est appelé bandelette germinative dans ses premiers stades elle correspond d'abord à la future tête de l'embryon puis elle s'étend vers le pôle antérieure en se segmentant pour former progressivement le thorax et l'abdomen (DURANTON *et al*, 1982).

Le temps de développement embryonnaire vari selon les espèces et les conditions d'incubation ; il est de 18 jours à 27C° et de 10 jours à 33C° chez *Locusta migratoria* .

D'après DURANTON et LECOQ, (1990) le temps de développement embryonnaire chez *Schistocerca gregaria* est de 99 jours à 10 °C et de 11 jours à 34 °C.

Chez la femelle acridienne adulte, à la fin de la vitéllogénèse, les cellules folliculaires élaborent le chorion de nature protéique et l'ecdysone de nature stéroïdique, sous la dépendance d'une neurohormone de la pars inter cérébralis ; l'ecdysone ovarienne passe dans les ovocytes sous forme de conjugués (conjugaison avec des sulfates ou de l'acide glucoronique ou des sucres). Dans l'œuf, les conjugués sont hydrolysés au cours du développement embryonnaire pour redonner de l'ecdysone responsable de la réinitiation méiotique et des mues embryonnaires (GIRARDIE, 1991).

1.3.3. Développement des stades larvaires

A la fin de développement embryonnaire, le chorion est rompu la larve enveloppée d'une cuticule se dégage par secousse ; ensuite elle se débarrasse rapidement de cette peau libérant ainsi ses appendices aux cours d'une mue intermédiaire et devient une larve de 1^{er} stade. (Fig. 9) et (Fig. 10).

La mue est le rejet de la cuticule chitineuse qui enveloppe l'insecte et revêt la surface interne des portions antérieure et postérieure du tube digestif. Un clivage se produit entre la



Fig. 9 : Eclosion des œufs de *Locusta migratoria* (Original).



Fig. 10 : Eclosion des œufs de *Schistocerca gregaria* (Original).



Fig. 11 : Larve L5 de *Schistocerca gregaria* (Original)



Fig. 12 : Larve L5 de *Locusta migratoria* (OUTTAR ; 2009)

vieille et la nouvelle cuticule. Cet espace s'emplit d'un liquide, riche en enzymes propres à digérer certaines parties de, la cuticule, il est secrété par des cellules épidermiques (GRASSE; 1979).

Avant la mue, l'insecte vide son intestin, s'immobilise. Des modifications de la composition du l'hémolymph, etc... se produisent ; la mue et sous la dépendance de la sécrétion d'hormone par la glande, prothoracique ; elle même sous le contrôle de la sécrétion de la pars intercerebralis du cerveau (GRASSE; 1979).

La larve acridienne passe par plusieurs stades au cours de son développement. Pour passer d'un stade au stade suivant, la larve se perche pour muer; l'ancienne cuticule se rompt au niveau de la nuque, la larve à demi sortie de son ancienne cuticule se retourne ensuite sur le support et s'immobilise tête en haut contractant rythmiquement son abdomen pour accroître son volume corporel grâce aux sacs trachéens et à une redistribution de l'hémolymph dans le corps, avant le durcissement rapide de nouveaux téguments.

La dernière mue que subissent les larves des deux espèces est la mue imaginale qui conduit à la formation de l'imago. L'imago après l'exuviation déplie ces ailes et les laisse sécher en position droite avant de les replier à l'arrière de son corps selon certaines nervures longitudinales. À la vie imaginal, les criquets mâles et femelles cherchent un biotope favorable et s'alimentent ; ils augmentent de poids et accumulent le corps gras. Le poids des mâles se stabilise tan dis que celui des femelles continue à augmenter en relation avec la maturité ovocytaire. (Fig. 13).

GIRARDIE (1991), affirme que la production des spermatophores est la fonction des glandes accessoires mâles dont l'activité est stimulé par les phéromones mâles est sous l'induction de l'hormone juvénile JH ; aussi elle est une hormone gonadotrope polytrophique. Elle est responsable de la maturation du corps gras chez la femelle adulte. Lorsque les ailés effectuent les premier accouplements, ils deviennent mature sexuellement ; ils sont des adultes.

1.4. Comportement

1.4.1. Grégarisme et Poly morphisme phasaire

UVAROV (1911-1928) est le premier, a étudié la biologie des criquets migrateurs et qui découvrit le phénomène de phase. Observant le criquet migrateur d'Asie et du Sud- Est de l'Europe il constata qu'il existe deux formes, deux phases : la phase solitaria (dont en faisait une espèce *locusta danica* et la phase migratoria (*locusta migratoria*) capable de se

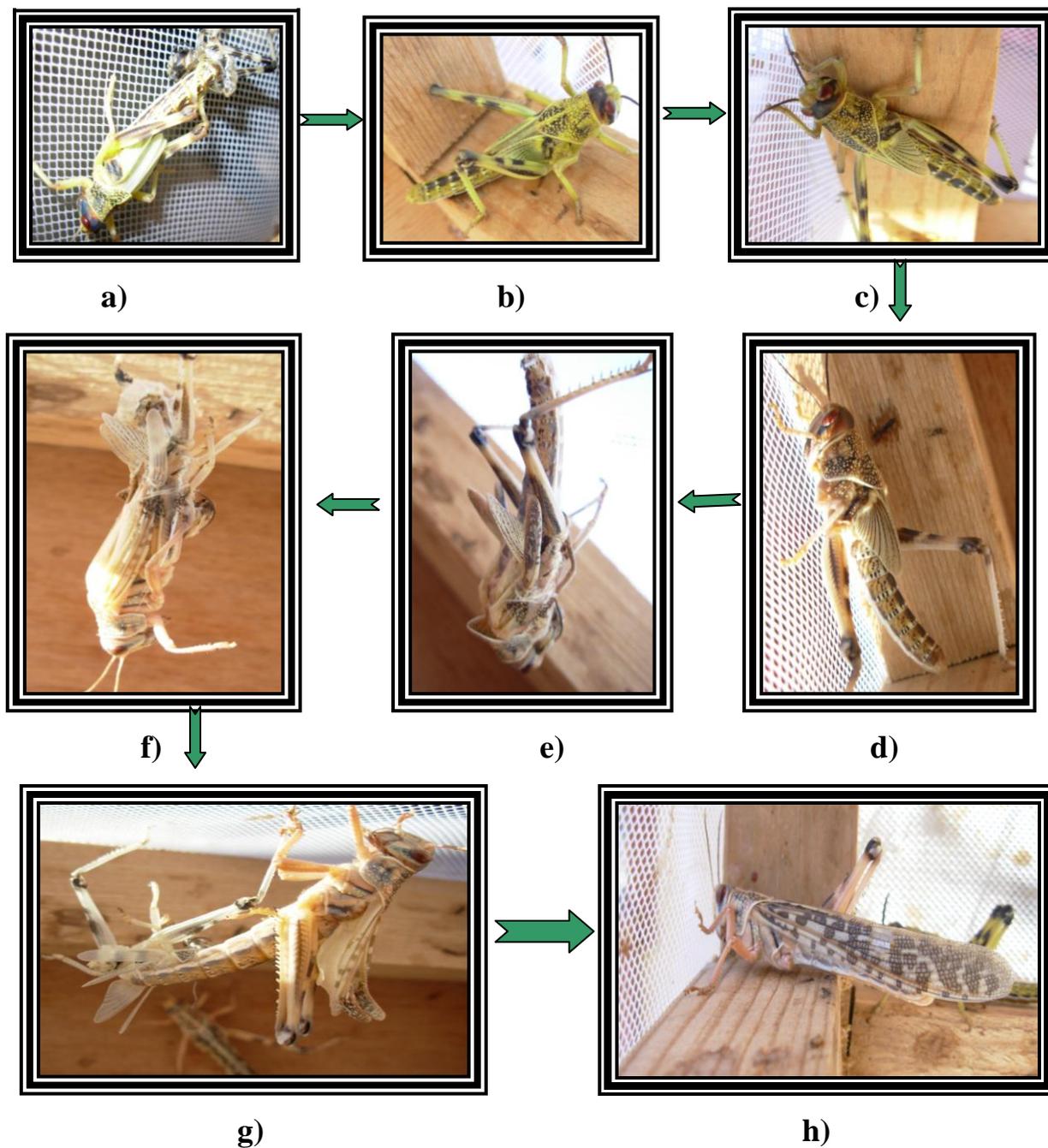


Fig. 13 : La mue imaginale chez *Schistocerca gregaria* (Original) :

- a. émergence de L5**
- b. L5 âgée de 24 heures**
- c. L5 âgée de 4 jours**
- d. L5 deux jours avant la mue imaginale**
- e. Début de la mue imaginale**
- f. Début de l'émergence de l'imago**
- g. Sortie de l'imago**
- h. Imago**

transformer l'une vers l'autre par l'action de groupement ou de l'isolement. (BOUE H et CHANTON ; 1978).

La transition de la phase solitaire à la phase grégaire et vis versa, constitue une phase transitoire, si la densité augmente on parle alors de criquets transiens congrégans et si elle diminue de transiens dissocians (SYMMONS et CRESMAN ; 2001)

Le polymorphisme phasaire des criquets grégaires présente des différences physiologiques dont certaines suggèrent un déterminisme endocrinien. La phase solitaire se caractérise par une forte teneur en hormone juvénile (JH), par un stade larvaire surnuméraire, par une pigmentation verte, par la pérennité de la glande de mue chez l'adulte, par une vie imaginale

Plus longue et par une fertilité et un rythme cardiaque élevé. Les grégaires se distinguent par une forte consommation d'oxygène, par des marches et des vols soutenus, par un développement larvaire plus rapide, par une tendance à la diapause imaginale et par une pigmentation sombre (GIRARDIE, 1991)

1.4.2. Mécanisme de la transformation phasaire

Sous l'action du système des vents dominants, les imagos solitaires vont se concentrer dans les zones de convergence des vents. D'après LECOQ (1991) la densité peut se multiplier par 100 voir par 1000 ; ainsi les seuils de transformation phasaire peuvent être dépassés et les agents biologiques de mortalité vont être dilués.

Cette concentration de population solitaire a deux conséquences, l'une immédiate par un choc psycho physiologique modifiant le comportement ; l'autre est différée et qui est une préadaptation de la descendance à vivre en groupe. Avec des conditions météorologiques favorables, les concentrations solitaires vont effectuer leur maturité sexuelle et pondre rapidement.

En occurrence, la concentration des pontes sera très forte et avec un bon déroulement de développement embryonnaire et les éclosions simultanées feront de très forte densité de nouvelles larves issues des parents solitaires préadaptés à vivre en groupe et qui ont une certaines caractéristiques de la phase grégaire ou en moins de la phase transiens.

La formation des rassemblements non organisés des larves sont appelés **taches larvaires**, vont se réunir et conduire à la formation d'un ou plusieurs rassemblements organisés nommés **bandes larvaires**, en conséquence la densité est une fois de plus augmentée et fait accroître avec elle la grégariaptitude des individus.

L'évolution des bandes larvaires jusqu'à leur mue imaginale va former des essaims **transiens congrégans** nés de parents solitaires appelés **essaims primitifs**. Si elles sont issues de parents grégaires, on parlera d'**essaim secondaire**, plusieurs essaims primitifs voisins peuvent s'agglutiner et renforcer leur cohésion pour former un seul essaim et comme, un essaim primitif peut se fragmenter et perdre sa cohésion, sous le fait de la faible grégariaptitude, ou réduction d'effectif à cause de mortalité naturelle, ils forment alors des **transiens dégrégans**.

1.5. Répartition géographique

Une bonne connaissance des biotopes favorables de criquet est nécessaire pour rationaliser la surveillance antiacridienne (MAHJOUR, 1988).

Le choix d'un habitat dépend de multiples facteurs dont, la structure de la végétation, le nombre d'espèces végétales, le climat, les caractéristiques édaphiques, la disponibilité des plantes nourricières et des sites de ponte (OTTE, 1977 ; JOERN, 1982).

Le passage de la phase solitaire à la phase grégaire s'accomplit dans une zone dite aire grégariogène. C'est de là que vont partir les premiers essaims et que l'invasion va commencer.

Quatre biotopes ont été distingués par (POPOV *et al*, 1991) :

* **Biotope permettant la survie** : où le criquet peut subsister en attendant l'apparition des conditions meilleures, il s'agit des biotopes extensifs ou les apports hydriques sont limités aux pluies et où le ruissellement est plus au moins important

* **Biotope permettant la reproduction** : où le criquet peut non seulement survivre mais trouve une alimentation et une nature du sol qui lui permet de effectuer sa maturation sexuelle, une production d'œufs suffisante et la ponte et il dispose de perchoirs et d'abris de qualité.

* **Biotopes grégariogènes** : qui se caractérise par de bonnes conditions de reproduction (**Biotope faiblement grégariogène**) ou de très bonnes conditions de reproduction (* **Biotope fortement grégariogène**) susceptibles d'aboutir directement ou indirectement à des densités pouvant entraîner la transformation phasaire.

1.5.1. Dans le monde

Le criquet migrateur, est très largement répandu en Afrique, au sud du Sahara, dans la péninsule Arabique et Indopakistanaise, en Europe ainsi que sur les bords de la méditerranée, en Asie orientale ainsi qu'en Australie. (DURANTON *et al.*, 1982). (Fig. 14)

En phase solitaire, le criquet migrateur africain vit dans tous les pays d'Afrique au Sud du Sahara, à l'exception des régions équatoriales. Cependant, les populations restent limitées géographiquement au niveau des bassins fluviaux où se produisent des phénomènes

d'inondations à la faveur des crues de mousson. La décrue des fleuves permet aux criquets migrants de subsister en saison sèche : pas de diapause. (PASTRE *et al.*, 1988).

L'aire grégarigène principale du criquet migrant est celle où s'opère le passage de la phase solitaire à la phase grégaire et où se forment les premiers essaims, il se situe au Mali, dans la zone d'inondation du fleuve du Niger. La dernière grande invasion s'est déclarée dans cette zone en 1928 durant cinq ou six ans, elle s'est étendue à une très grande partie du continent africain, au sud du Sahara. Elle n'a pris fin qu'en 1940. (CIRAD., 2000).

L'aire d'habitat permanent de la forme solitaire du criquet pèlerin est peu connue car les effectifs sont très faibles et occupent des régions d'accès difficiles. On s'accorde à penser que la survie de ces populations dispersées est mieux assurée dans les oueds des massifs montagneux désertiques qu'ailleurs, et que l'aire occupée par les solitaires est considérablement plus faible que celle occupée par les grégaires (DURANTON *et al.*, 1982).

La Mauritanie est connue comme une aire de reproduction du criquet pèlerin et point de passage des essaims qui envahissent le Maghreb. En 1987 et 1988 deux millions d'hectares ont été traités dans le sud marocain contre des essaims provenant du Sahara mauritanien et algérien. (LOUVEAUX *et al.*, 1990).

L'aire de rémission du criquet de désert couvre 16 millions de km² et concerne surtout la zone saharienne. Au contraire, durant les invasions, les populations grégaires peuvent occuper des zones beaucoup plus vastes, réparties en 65 pays : d'Afrique, du Proche-Orient et d'Asie de sud-ouest, couvrant 29 millions de km², zones largement cultivées et peuplées de plus d'un milliard d'habitants (LECOQ, 2004). (Fig. 15)

1.5.2. En Algérie

CHOPARD ; (1943) signale la présence de l'espèce *Locusta migratoria* dans les régions d'Oran, Chabet El Aneur, Lalla Maghnia, Philippeville (Skikda), Laghouat, Hammam Bou Hadjar, Perrégaux (Mohammadia), Biskra, Saïda et la Calle (El Kala).

D'autres données ont été répertoriées entre 1944 et 1956, dans les collections du département de zoologie agricole et forestière de L'ENSA (Ecole Nationale Supérieure Agronomique d'El Harrach) et portent sur des individus de *L. migratoria* capturés près d'Alger : à Fort de l'eau, Reghaïa, Hamiz, Rouiba, Chaabet El Aneur ; en Kabylie à Tigounatine, Tamda et Tala Amara ; près de Constantine, près de M'sila à Aïn Kherrane, et à Bir Ghabalou dans la région de Bouira. Cette espèce occupe actuellement tout le territoire algérien, mais elle est très inégalement répartie. D'après les données recueillies, nous l'avons recensée depuis Tlemcen à l'ouest jusqu'à El Kala à l'est, sur la frange littorale et les plaines de l'atlas tellien proches de la côte. Par ailleurs, cette espèce est présente également dans les

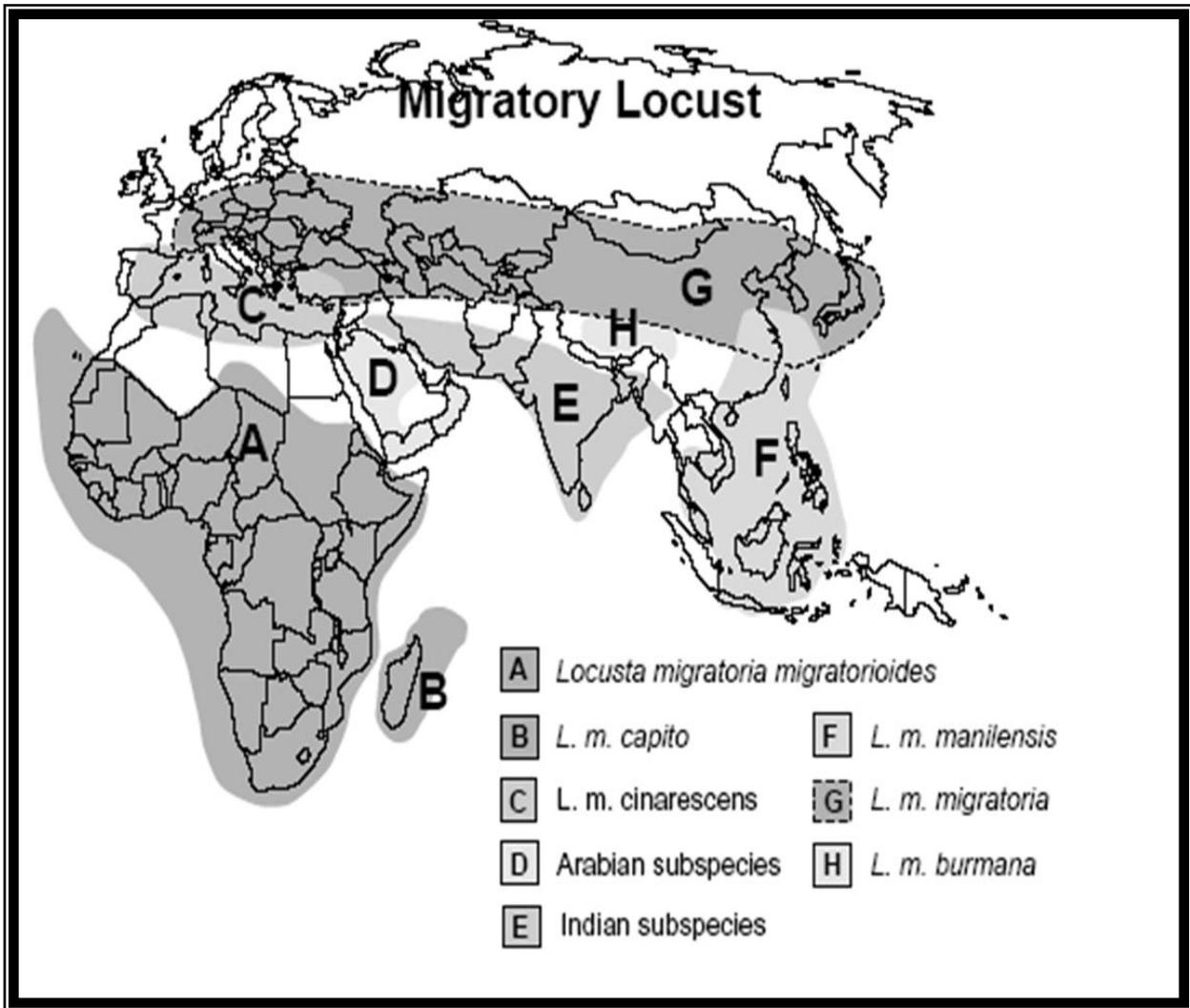


Fig. 14 : Répartition des différentes sous espèces de *Locusta migratoria* dans le monde (CRESSMAN et DOBSON, 2001)

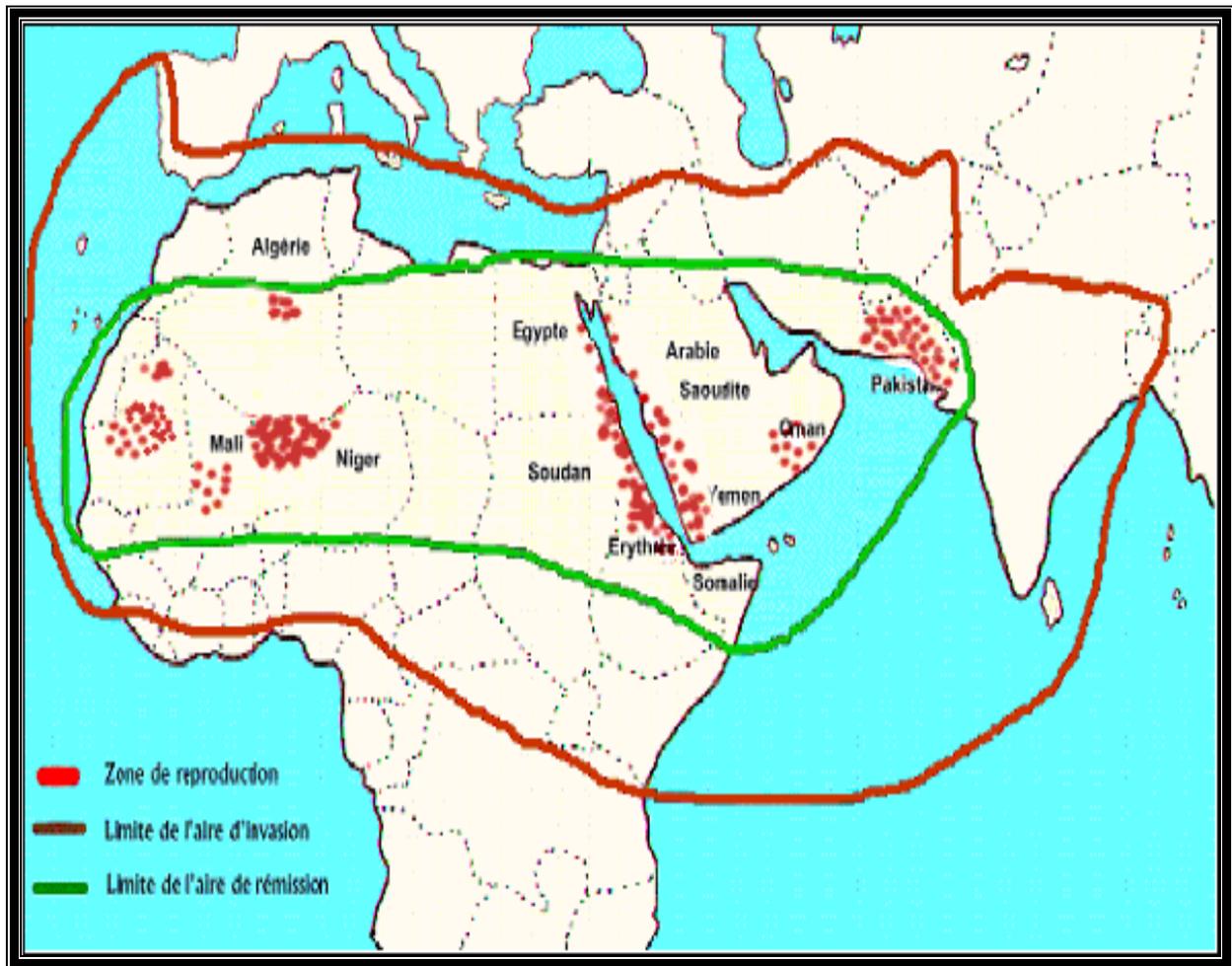


Fig. 15: Aire de répartition de *Schistocerca gregaria* dans le monde

(A) Echelle : 1 / 12000 000 (ANONYME a, 2005)

hautes plaines telliennes Bordj Bou Arreridj à l'est, ainsi que dans les hauts plateaux steppiques de Naama à l'ouest, Batna à l'est (ALLAL-BENFEKIH, 2006).

Les densités enregistrées actuellement au nord sont généralement très faibles et les individus isolés passent facilement inaperçus. Il n'en est pas de même dans le sud algérien, où les pratiques agricoles favorisent le développement de populations de ce ravageur.

Dans le Sahara algérien, l'eau est l'un des facteurs limitant le développement des Acridiens s'avère être l'eau. Le développement de l'agriculture saharienne avec l'intensification des périmètres de mise en valeur en irrigué, à partir des années 1980, a entraîné de profondes modifications du peuplement acridien. Près de 400 pivots englobant plus de 200 000ha de céréales ont été mis en place (OULD EL HADJ, 2002), *L. migratoria* sp. cinerascens a manifesté récemment des pullulations dans des périmètres irrigués du Sahara central algérien. (PETIT et DOUMANDJI-MITICHE, 2006).

Dans le sud, on la rencontre dans certaines régions du Sahara septentrional (Biskra et El Oued à l'est, Ghardaia et Ouargla à l'ouest) et dans les périmètres irrigués du Sahara central au sud de la région d'Adrar. A l'extrême sud, elle a été observée à Abalessa près de Tamanrasset (ALLAL-BENFEKIH, 2006).

Le criquet pèlerin vit dans des milieux caractérisés par une végétation soumise à la sévérité des contraintes imposées par l'aridité qui lui confère un développement à cycle court. Les seules chances de survie de ce locuste résident dans la possibilité pour les adultes d'échapper à ces conditions adverses du milieu grâce à leur facultés physiologiques d'adaptation (quiescence.....) (POPOV *et al.*, 1991).

GUENDOZ -BENRIMA *et al.*, (2002), a caractérisé par la végétation dans le Sud algérien, les biotopes susceptibles d'être utilisés par *schistocerca gregaria* pour sa survie, sa reproduction, ou sa grégarisation:

- **Biotopes non intéressants** : Le Sahara septentrional : milieux anthropiés, perturbés par des pâturages intensifs ou le sol est relativement compact et lourd et donc ne permet pas aux femelles de pondre. Outre que ces milieux soient difficilement accessibles aux solitaires à cause de la barrière thermique pour leurs déplacements.

- **Biotopes de survie** : Comprend le Sahara septentrional, central et méridional, qui sont qualifiés par POPOV *et al* (1991) de biotopes extensifs ; durant des périodes de pression biologique importante, comme la recrudescence et les invasions car les insectes trouvent abri et nourriture mais les sols squelettiques qui les caractérisent ne permettent pas la ponte.

- **Biotopes de multiplication** : Regroupent le Sahara central et méridional qui sont représentées par les zones d'écoulements et d'accumulation des eaux de pluies des plateaux

sahariens favorisant ainsi l'apparition d'une végétation denses et succulentes ; les sols généralement de textures sablo argileuse et d'une humidité élevée, permettent la reproduction.

• **Biotores de grégarisation :** désigne le Sahara méridional : qui permet la reproduction et la grégarisation de cet acridien lorsque les conditions écométéorologiques sont favorables. Sols

meubles et humides permettant la ponte et le développement embryonnaire, supports trophiques existant comme la nourriture, abri et perchage et accès faciles aux populations acridiennes solitaires et transiens.

1.6. Importance économique et préjudices

C'est sous leur forme grégaire que les espèces acridiennes grégariaptés sont les plus dangereuses.

L'invasion du criquet qui a dévasté l'Algérie en 1867 a provoqué une famine qui a fait périr 500 000 personnes, certains entomologistes pensent même que les criquets ont pu contribuer à la disparition de civilisations anciennes (DESIRE et VILLENEUVE, 1972).

En Algérie, une invasion acridienne envahie le pays depuis le Sud-Ouest le 22 février 2004 ; pour couvrir les frais du plan d'urgence de la lutte antiacridienne tel que l'acquisition de quantités importantes de pesticides, moyens de prospection, véhicules, matériel de traitement et d'autres besoins; une enveloppe de 6 milliards de dinars a été débloquée. A la fin de mois de juin 2004 une superficie totale de 1.559.386ha a été traitée sur 29 willayas du pays (MOUMEN, 2005).

Sur le continent africain, les cycles d'invasion du criquet migrateur sont peu fréquents. Toutefois, quand il s'abat sur les cultures, ce criquet est particulièrement dévastateur. Les dégâts causés par ses bandes larvaires et ses essaims sont essentiellement limités aux graminées (mil, maïs, riz, canne à sucre, blé...). Mais il peut infester aussi, à l'occasion, le bananier, l'ananas, les palmiers à huile ou dattiers, le cocotier, le cotonnier, l'arachide, les pâturages, les jardins potagers et même les cultures ornementales.

Les criquets pèlerins ont détruit:

- 7 millions de pieds de vigne, soit 19 % du vignoble en Libye (1944) ;
- 55000 tonnes de céréales au Soudan (1954) ;
- 16000 tonnes de mil et 2 000 tonnes d'autres céréales au Sénégal (1957) ;
- 167 000 tonnes de céréales en Éthiopie (1958), soit la nourriture d'un million d'hommes pendant un an ;

Lors de l'invasion de 1987-1988. On notera la traversée de l'Océan Atlantique par de nombreux essaims qui ont atteint les Antilles et l'Amérique du Sud en octobre 1988.

Le poids des chiffres entre 1986 et 1993, les opérations de lutte, menées sur environ 30 millions d'hectares en Afrique ont coûté 342 millions de dollars (CIRAD; 2000).

En 2004, plusieurs pays d'Afrique de l'Ouest ont été victimes de la plus terrible invasion de criquets pèlerins depuis quinze ans. Des millions d'hectares de terres agricoles et de pâturages ont été ravagés. Au mois d'octobre, dix pays d'Afrique de l'Ouest et du Nord étaient affectés: l'Algérie, le Burkina Faso, le Cap Vert, le Mali, le Maroc, la Mauritanie, le Niger, le Sahara Occidental, le Sénégal, et le Tchad. La famine a frappé les zones les plus déshéritées: un tiers des populations mauritanienne et nigérienne, soit 4,8 millions de personnes, ont été exposées à la famine. En Mauritanie et au Mali, un enfant de moins de cinq ans sur trois a souffert de malnutrition. Au Niger, 350 000 enfants de moins de cinq ans ont été menacés de malnutrition grave.

2. La lutte antiacridienne

2.1. Stratégie la lutte antiacridienne

En Algérie la lutte contre les sauterelles est rendue obligatoire par le décret du 10 juillet 1920. Au terme de ce décret, toute l'organisation de la lutte est confiée aux syndicats de défense institués dans toutes les communes et pourvue de fonds suffisants. Ce décret fut modifié par un arrêté en date de 1 février 1929 donnant la direction technique de la lutte aux services de la défense des cultures ; les résultats d'une telle décision ne tardèrent pas à se faire sentir. A lors que autre fois, on n'arrivait pas à arrêter les ravages des sauterelles (BALACHOWSKY et MESNIL ; 1936).

D'après RACHADI, (1991) les pullulations et les infestations acridiennes peuvent varier considérablement dans le temps et dans l'espace en conséquence toute stratégie raisonnée de lutte doit tenir compte de facteur d'instabilité des cibles. Cet auteur ajoute en disant que l'intervention contre les invasions acridiennes devrait être dans le but d'empêcher ces espèces de se reproduire. Il convient donc d'admettre que pour se prémunir durablement contre les invasions acridiennes, il faut privilégier la lutte préventive.

Lutter contre les essaims d'ailés est nécessaire. Privilégier cette cible, c'est laisser l'initiative aux criquets et s'obliger à la mise en oeuvre de moyens gigantesques contre une situation qui risque de devenir critique.

La priorité doit être donnée à la destruction des bandes larvaires. Les ailés, très mobiles en conditions habituelles de température, ainsi que les oeufs dissimulés dans le sol, sont difficiles à atteindre.

A leur éclosion, les jeunes criquets ont leurs téguments mous et très vulnérables. Durant les premiers jours qui suivent leurs naissances ces insectes se rassemblent par bandes serrées comprenant un nombre considérable d'individus groupés sur un espace restreint.

D'après BALACHOWSKY et MESNIL, (1936) cette bande s'étale en quelques semaines sur un espace dix fois ou quinze fois supérieur.

RACHADI, (1991) confirme que cent hectares de bandes larvaires non traitées peuvent se transformer en deux mille hectares infestés d'ailés. La différence n'est pas seulement quantitative, elle est aussi qualitative : à un problème soluble, on substitue une situation pratiquement ingérable. Les avantages et les inconvénients qui justifient l'intérêt de choisir en priori larves comme cible par rapport aux ailés sont illustrés dans le Tableau 1.

Tableau 1 : comparaison des avantages et des inconvénients entre les bandes larvaires et les essaims comme cible à privilégier. (RACHADI, 1991).

	Bandes larvaires	Essaims d'ailés
Repérage e la cible	Difficile (les larves sont jeunes, végétation est haute). bande repérée est facile à suivre.	Facile (la cible est tridimensionnelle). Mais la poursuite difficile (elle est fugace).
Mobilité de la cible	Réduite (par marche et par saut)	Très grande (les vols de jour)
Persistence dans un même site	Plusieurs semaines	Quelques heures à quelques jours
Dimension et compacité de la cible	Denses par unité de surface. (quelque dizaine de mètres à quelques hectares).	colonise un espace 20 fois plus que la surface occupée par la bande larvaire dont il est issu.
Fragmentation à l'impact	Les larves se dispersent peu lors des épandages d'insecticides	Les ailés touchés par l'insecticides s'envolent en déclenchant l'envole des milliers de congénères hors de portée des épandages
Vulnérabilité de la cible	sensibles aux insecticides (jeunes), Mobilité réduite, on dispose d'un mois qu'elles deviennent des ailés	plus résistants aux insecticides. instables, on ne dispose que de quelques heures pour intervenir.
Pulvérisation adéquate	Pulvérisation sol-sol Pulvérisation air-sol	Pulvérisation sol-sol; pulvérisation air-sol (ailés posées) Pulvérisation sol-air; Pulvérisation air-air (ailés en vol)
Type de traitement Possible	Traitement en barrière (produit persistant) ; Traitement en couverture totale (produit Non persistant)	Traitement en couverture totale (essaims au sol) ; pour les ailés en vole traitement est très difficile et peu efficace même avec les produits à effet choc.
Contrôle des traitements	Faciles à faire, souvent possibles Résultats complets	Très difficiles, parfois impossibles Résultats partiels
Sécurité des aéronefs	équivalent à tous les traitements aériens phytosanitaires	Très difficile lorsque les aéronefs traverse des nuages d'ailés

Le traitement des essaims est déconseillé surtout sur des ailés en vol car il est difficile, coûteux et à effet de courte durée ; par contre, Le traitement des bandes larvaires est à recommander à chaque fois que c'est possible car il est facile, économique et à effet durable. La lutte contre les ailés n'est entreprise que lorsque la lutte contre les larves a échoué, elle n'est jamais préventive et rarement curative ; sauf s'il s'agit d'immigrants immatures séjournant au sol

La lutte préventive est comme la lutte curative, doit être orientée vers la destruction des bandes larvaires.

2.1.1. La lutte préventive

La lutte préventive consiste à intervenir le plus tôt possible dans la genèse des pullulations quand il y a suffisamment d'effectifs pour constituer une cible, et que les surfaces à traiter sont encore restreintes. L'objectif à ne pas perdre de vue est d'empêcher le criquet d'enclencher un processus de grégarisation. Il faut donc exercer une action destructive sur les populations acridiennes franchissant un seuil d'existence critique à 500 ailés/ha ou 5000 larves/ ha. Cette lutte revêt deux aspects :

- la prospection dans les zones grégarigènes;
- la surveillance des conditions météorologiques ;
- les traitements des foyers de grégarisation.

L'évidente nécessité de privilégier la lutte préventive n'échappe à personne. Mais elle est difficile à mettre en pratique car elle doit se dérouler dans des zones désertiques, difficiles d'accès et souvent transfrontalières. Elle doit utiliser des équipes qualifiées dotées de matériels spécialisés (radars, systèmes de positionnement GPS, systèmes d'information géographique...) et soumises aux exigences d'une logistique rigoureuse.

2.1.2. La lutte curative

Elle vise à arrêter un début d'invasion, autrement dit à intervenir avec des moyens relativement importants pour éteindre le ou les foyers de grégarisation avant la dissémination des essaims grégaires. Dans ce cas, la réussite dépend de l'exactitude des signalisations, de la rapidité des interventions et de la qualité des moyens mis en oeuvre. A ce niveau, il est encore possible d'anéantir les populations acridiennes des foyers de pullulation, et même d'arrêter l'invasion si les moyens adéquats sont mis en oeuvre au bon endroit, au bon moment.

Si la lutte préventive a été insuffisante, si la lutte curative est restée inefficace et que les conditions de dispersion et de reproduction sont réunies sur de grandes étendues, le risque d'invasion généralisée est évident, tous les moyens nationaux et internationaux doivent être

coordonnés et mis en oeuvre à bon escient, afin de diminuer les effectifs acridiens en circulation.

2.2. Méthodes de lutte antiacridienne

Lors de l'accroissement du nombre d'acridiens qui atteint des niveaux tels que les récoltes sont menacées ou anéanties, Deux possibilités d'interventions sont envisageables pour réduire l'importance des populations de criquets : les faire fuir ou les détruire sur place. Dans le passé, on a tenté de déplacer les pullulations acridiennes les plus menaçantes par le feu et la fumée, le bruit, le rabattage, l'endiguement, les prières collectives, le décalage du calendrier cultural. Cependant, depuis plusieurs dizaines d'années, la préférence est donnée aux moyens biocides, Hormis la lutte mécanique, la lutte chimique et la lutte biologique.

2.2.1. La lutte mécanique et culturale

Pendant longtemps la destruction des criquets était presque exclusivement assurée par des procédés mécaniques et culturaux.

Le repérage des lieux de ponte au moment du regroupement des imagos a une grande importance car il permet de fixer le point de départ des futures invasions et d'apprécier leur importance numérique ; mais les terrains accidentés rendent l'accès dans ces zones très difficile.

2.2.1.1. Action sur les oothèques

***Exposition des oothèques à la surface**

Pour détruire les oothèques on peut procéder à un sarclage des sites de ponte avant les périodes des éclosions. Lors du sarclage il est bien recommandé de bien casser les mottes de terres et de bien exposer les oothèques à la surface du sol où elles se dessècheront par le soleil ou mangées par les oiseaux.

***Enfouissement des oothèques dans le sol**

Pour détruire les pontes par le labourage on enfuit profondément les oothèques, empêchant ainsi les larves nouvelles - nées de se frayer une voie de sortie vers la surface (MALLAMAIRE, 1937).

2.2.1.2. Collecte ou destruction manuelle des stades épigés

La collecte à la main ou au filet peut encore être conseillée dans des petites plantations villageoises où le coût des produits insecticides est une trop lourde charge.

On peut aussi détruire directement les criquets par écrasement. Pour faciliter le repérage des individus le désherbage ou fauchage dans les plantations est conseillé.

La mise en place de piquets dans les plantations (1.2m de haut, 0.5 à 1cm de diamètre à intervalles de 1.8m et inclinés à 20° par rapport à la verticale) pour attirer les insectes quand ils se perchent le soir et ainsi faciliter la collecte (HARGREAVES, 1926).

2.2.1.3. Brûlage des larves

La méthode consiste donc à déposer sur les lieux de pontes des lits d'herbe sèches telles que l'Alfa dans les quels les jeunes criquets se réfugieront à la tombée de la nuit, alors que les bandes sont encore engourdies par le froid on met le feu à l'herbe en ayant le soin d'aller contre le sens du vent ; les jeunes criquets encore peu mobiles sont brûlés sur place. On arrive ainsi à détruire des essaims dès leurs éclosions.

2.2.1.4. « MELAFAS » et barrage de zinc

Les grandes toiles de MELAFAS et des barrages de zinc ont une longueur de 8 m sur une largeur de 4m ; la partie inférieure est posée sur le sol et la partie supérieure est dressée en angle droit pour former barrage ; on rabat les criquets dans la toile lentement, quand tous les criquets sont engouffrés, on assemble les deux bords et on vide le contenu dans la fossé ou on entame l'écrasement. Selon BALACHOWSKY et MESNIL, (1936) cette méthode donne de très bon s résultats ; on quelques minutes on peut ramasser 50 à 100Kgrs de criquets par MELAFAS.

L'inconvénient de cette méthode est qu'elle demande beaucoup de mains d'œuvres, le matériel est coûteux et se détériorent rapidement.

2.2.2. La lutte chimique

Les opérations de la lutte chimique à grande échelle demeurent encore le seul moyen fiable pour contrôler ces ravageurs. L'arsenal chimique contre les insectes est très diversifié, tant par sa nature, par sa présentation, que par les moyens d'épandage.

2.2.2.1. Modes d'intervention dans la lutte anti acridienne

D'après RACHADI, (1991), il y a deux modes d'intervention en lutte anti acridienne :

*Les traitements en couverture totale permettant de traiter la totalité de la surface infestée.

*Les traitements en barrière ; elle consiste à traiter des bandes de végétation parallèles avec un pesticide et de laisser entre elle des bandes non traitées (FAO; 2006).

Ce mode de traitement n'est valable que pour le traitement de bandes larvaires de locustes et avec des produits ayant une rémanence d'au moins un mois, afin que même les insectes à l'état d'oeufs puissent être atteints ultérieurement après l'éclosion (RACHADI, 1991).

Les avantages des traitements en barrières sont multiples, d'un point de vue opérationnel ils permettent le traitement rapide de grandes surfaces infestées par des bandes larvaires dans un intervalle de temps restreint ; un avantage environnemental majeur est que

des parts importantes de superficie infestées ne sont pas traitées, enfin ces traitements sont moins coûteux que ceux de couverture totale.

La majorité des produits actuellement utilisés en lutte antiacridienne sont dans la catégorie de produit à action létal choc; l'action létale significative est atteinte, dans les vingt quatre heures qui suivent leur application. Ils sont tous de contact, d'autre peuvent en plus agir par ingestion ; ils appartiennent aux familles chimiques suivante il s'agit des organophosphorés, des carbamates et des pyréthriinoïdes.

2.2.3. La lutte biologique

A cause des soucis concernant les quantités énormes d'insecticides chimiques utilisés dans la lutte antiacridienne un programme de recherche nommé LUBILOSA (lutte biologique contre les locustes et les sautereaux) a été lancé.

La lutte biologique précisément par l'utilisation de micro-organismes entomopathogènes est une alternative très prometteuse pour assurer une protection phytosanitaire performante de par l'ubiquité naturelle des agents microbiologiques dans les écosystèmes, leur grande variété, leur dissimulation facile, leur spécificité d'action.

2.2.3.1. Bactéries et champignons

Plusieurs entomopathogènes sont utilisés contre les acridiens, parmi ces dernier nous citons: la bactérie *Bacillus subtilis*, utilisée contre *Schistocerca gregaria* (Forsk., 1775),

Selon DOUMANDJI-MITICHE et DOUMANJI (2007), cette bactérie utilisée à la dose de $7,3 \times 10^8$ spores / ml, donne 100% de mortalité sur les 4 premiers stades larvaires au bout de 8 jours. les TL50 étant obtenues au 3ème jour.

Le programme LUBILOSA a mené des prospections étendues et a filtré quelques isolats d'entomopathogènes. Les champignons qui ont un effet pathogène sur les criquets, sont le *Beauveria bassiana* et le *Metarhizium anisopliae*, les quels d'après DOUMANDJI-MITICHE *et al.*, (2006), ont un effet néfaste sur le rythme respiratoire circulaire et sur l'hémolymphe de *Schistocerca gregaria* (Forsk., 1775). (Fig. 16)

Beauveria bassiana et *Metarhizium flavoviride* ont été testés sur *Schistocerca gregaria* et *Locusta migratoria*. Les études ont porté notamment sur leur efficacité, leurs effets sur quelques paramètres biologiques et physiologiques de ces acridiens. L'éclosion des oeufs atteint 32 % et 24 % respectivement pour les deux champignons (DOUMANDJI-MITICHE *et al.*, 1997)

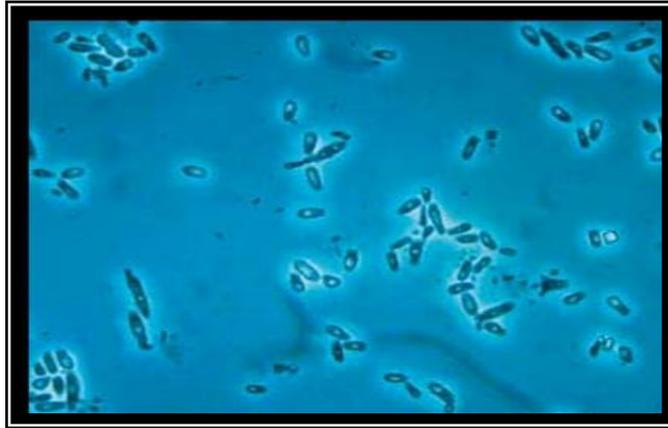


Fig. 16 : Spores du *Metarhizium anisopliae var acridum* (KLEESPIES *et al.*, 2000)

2.2.3.2. Protozoaires

Les familles les plus utilisées en lutte biologique sont les *Amoebidae* et les *Nosematidae* (GREATHEAD *et al.* 1994). D'après TAYLOR et KING, (1937); *Malamoeba locustae* peut conduire à la mortalité des criquets et des grillons. Il semble celui de tous les protozoaires amiboïdes entomophiles qui présente le plus d'intérêt en lutte microbiologique (MCLAUGHLIN, 1971).

Trois autres espèces ont été isolées à partir des criquets : *Nosema locustae*, *Nosema acridophagus* et *Nosema cuneatum*. (Fig. 17). Selon (HENRY et OMA, 1981) La mise en oeuvre en 1975 aux Etats-Unis de *Nosema locustae* contre deux espèces de criquets, a été particulièrement spectaculaire. A la suite de ce traitement, le taux de fertilité des femelles survivantes du criquet accusait un recul de 80 %.

Une mortalité de plus de 95% a été obtenue avec une infection précoce des larves (GREATHEAD et PRIOR ; 1990). *Nosema locustae* Canning est très prometteur dans la lutte anti-acridienne en raison des possibilités de production et de dissémination par ultra bas volume et de son innocuité vis-à-vis des vertébrés.

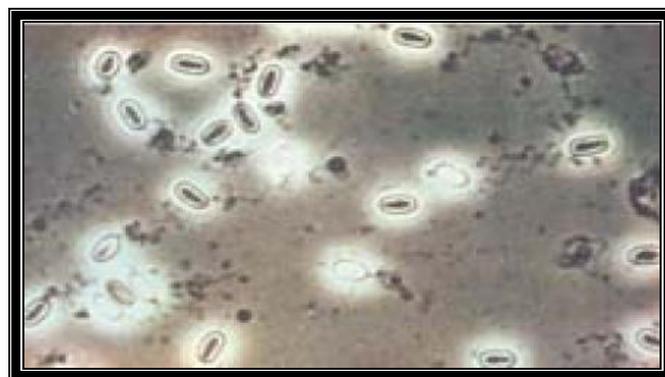


Fig. 17 : Spores de *Nosema locustae* (HENRY et OMA, 1981)

2.2.3.3. Hormones et phéromones

Des produits à base d'hormones, connus sous le nom de dérégulateurs de croissance (IGRS) sont capables d'empêcher le processus de la mue de se dérouler normalement, tel que le phénylacétonitrile (PAN) qui gouverne normalement l'instinct de grégarisation des criquets ; sous son effet, ils reprennent leur comportement solitaire ; désorientés, certains d'entre eux perdent l'appétit d'autre deviennent cannibales et les survivants seront des proies faciles pour les prédateurs.

Chez les femelles de criquet migrateur, le téflubenzuron (TFB) a significativement diminué le taux de protéines ovariennes, de lipides et de glucides ovariens (HALOUANE *et al.*, 2001)

L'attraction et le regroupement des larves et des ailés, males et femelles, sont induits respectivement par le bouquet phéromonal larvaire (NPB, *nymphal pheromone blend*) et celui des ailés (APB, *adulte pheromone blen*). Cette différenciation dans le système des phéromones d'agrégation des criquets peut être liée au besoin de séparer les deux stades afin de minimiser la compétition pour les ressources dans les environnements discontinus typiques des zones grégarigènes primaires de ce locustes (HASSAN ALI *et al.*, 2005).

Il est possible de les utiliser pour inverser le processus de grégarisation ou pour disperser les bandes et les essaims. L'efficacité d'un traitement de ce type n'a cependant pas été démontrée et aucun produit n'est disponible sur le marché. Ces produits sont hautement spécifiques mais ils ne manifestent pas une toxicité aiguë (CRESSMAN et DOBSON ; 2001).

2.2.3.4. Plantes toxiques et répulsives

Plus de 59 familles et 188 genres de plantes sont utilisés pour la répression des insectes ravageurs (SIMMONS *et al.*, 1992). Ces plantes contiennent des substances bioactives dans leurs différentes parties qui ont des propriétés anti-appétantes, répulsives ou même insecticides. Les principes actifs, auxquels les plantes médicinales doivent, le plus souvent, leurs propriétés, appartiennent à cette catégorie de substances qu'on range habituellement aujourd'hui parmi les substances « secondaires » : alcaloïdes, hétérosides, essences à terpènes ou à dérivés du phényl-propane (cinnamiques, etc.), lignanes, résines, gommés, etc. La formation de ces principes peut être accrue ou non par les conditions climatiques (PARIS et DILLEMANN ; 1960)

Parmi les plantes capables d'empêcher ou de minimiser les attaques d'insectes nuisibles ou les maladies : l'ail, le souci, la capucine, la lavande, le thym, l'absinthe, la sauge commune, l'oignon, le persil, la menthe, le céleri, le coriandre, la chanvre. (ROMANE et NISTORE., 2007).

Les extraits provenant de deux méliacées, *Azadirachta indica* (neem) et *Melia volkensii*, connus depuis longtemps pour leurs effets répulsifs et antiappétants contre les insectes, présentent également des propriétés antiacridiennes intéressantes. Appliqués directement sur des larves et sur des imagos de *S.gregaria*, ces extraits végétaux provoquent une mortalité élevée au bout de deux semaines, retardent la croissance et la maturation sexuelle, réduisent considérablement le taux de reproduction, et provoquent de nombreuses malformations (REMBOLD, 1997).

Les actions par contact ou ingestion d'extraits alcooliques et aqueux de racines de *Mucuna pruriens* ont été étudiées, à la fois sur le criquet pèlerin et sur le criquet migrateur. Les doses efficaces ont été précisées. L'activité d'extraits de racines stockées pendant des temps variables (de 1 à 3 ans) a été vérifiée (ABBASSI *et al.*, 2003).

Trois autres espèces végétales *Citrillus colocynthis*, *Cestrum parquii* et *Glinus lotoides* se distinguent par un pouvoir répulsif vis à vis des criquets ; leurs extraits provoquent également des mortalités sur les larves du criquet pèlerin (DURANTON *et al.*, OULD AHMEDOU *et al.*, 2001.1982) ; (BARBOUCHE *et al.*, 2001)

ABBASSI *et al.* (2003) déclarent que les trois espèces végétales *Peganum harmala*, *Calotropis procera* et *Zygophyllum gaetulum* ont été épargnées par les ravages acridiens lors des recrudescence des populations du criquet pèlerin au Sud du Maroc en 1995. Ces auteurs ont montrés que les extraits des feuilles de ces plantes étaient toxiques, anti-appétants et réduiraient la fécondité et la fertilité des femelles de *S. gregaria*.

Ces produits sont biodégradables et ne sont pas nocifs pour l'homme et l'environnement. Par ailleurs, les plantes-source sont communes, peu exigeantes sur la qualité des sols, et offrent un intérêt économique évident pour les pays d'Afrique qui peuvent tirer avantage en exploitant cette ressource naturelle.

CHAPITRE II

1. Présentation des deux espèces végétales

1.1. *Azadirachta indica* (neem)

Arbre "sacré" aux multiples vertus, le neem est utilisé depuis des milliers d'années en Inde dans la médecine ayurvédique. Insecticide naturel et anti-paludéen il est très apprécié en Afrique, où il a d'abord été introduit pour reboiser le sahel, et comme arbre d'ombrage dans les pays sub-saharien. (Fig. 18)

1.1.1. Taxonomie

Espèce : *Azadirachta Indica* (A.juss,1830)

Genre : *Azadirachta*

Famille : Meliaceae

Ordre : Sapindales

S /Classe :Rosidae

Classe : Dicotylédones

1.1.2. Noms vernaculaires

-Français: Acacia d'Egypte, margousier, arbre à chapelets, Lilas des Indes

-Anglais: neem tree, Indian lilac, Margosa tree, Persian lilac, China berry.

-Noms en langues nigériennes : Bedi mayna, dogon'yaro; milia, turiforta ; Dan madatchi ; Kaaki, leeki et miliahi.

1.1.3. Description morphologique

L'arbre du neem peut atteindre 30m et vivre 2 siècles, mais qui est en général plus petit (5 à 10m) il entre en production à l'âge de 10 ans, son feuillage persistant dont les feuilles sont composées imparipennées, alternes, rachis plutôt grêle long de 25 à 30cm portant 5 à 7 paires de folioles lancéolées falciformes (Fig.19). Dès le mois de mai, le neem fait apparaître des fleurs violettes en forme d'étoile, odorantes et disposées en grappes descendantes longues de 10 à 20cm, le fruit est une drupe de 1 à 2cm, jaune à maturité. L'amande du fruit contient 40 à 48% d'huile (Fig. 20) et (Fig. 21)

D'après EYOG MATIG *et al* ; (1999), la pollinisation est probablement anémophile et entomophile. L'espèce présente une grande aptitude à la multiplication végétative (notamment par drageons, rejets de souches) et par germination de semences.



Fig. 19 : Feuilles de neem
(MOUFFOK *et al.*, 2008)



Fig. 20 : Fleurs de neem
(MOUFFOK *et al.*, 2008)



Fig. 21 : Fruits de neem
(MOUFFOK *et al.*, 2008)



Fig.18 : Arbre de neem (MOUFFOK *et al.*, 2008)

1.1.4. Composition chimique

Cette espèce contient un triterpène appelée azadiractine, cette substance est efficace à de très faibles doses soit 0.04ppm (VIGNERON 1997 in BELHADI, 2005). (Fig.22)

MOUFFOK *et al* ; (2008) portent que les extraits de graines de neem renferment un mélange de plus de 168 composés constitués d'un groupe de 7 substances proches incluant l'azadirachtine. Il s'agit de terpénoïdes (structures multi cycliques). L'azadirachtine A est considéré très largement comme le principal composé à propriétés insecticides du neem.

D'après EYOG MATIG *et al* □□; (1999), les graines de neem contiennent également de la vitamine C, des carbures, des alcools aliphatiques, des stérols et des tanins et ses feuilles ont un pouvoir insecticide.

MOUFFOK *et al* ; (2008) rapportent que les feuilles contiennent entre autres : nimbine, nimbinène, nimbandial, nimbolide, quercétine. D'autres composés présents dans le neem (les feuilles, le bois ou l'huile) ont aussi un pouvoir insecticide. Une étude a signalé 24 principes actifs dans le neem, ce qui pour ses auteurs réduit le risque de développement d'une résistance ou d'une accoutumance de la part des insectes. Les composés les plus actifs sont l'azadirachtine déjà citée, la salannine, le meliantriol, et la nimbine.

1.1.5. Origine et répartition géographique du neem

Elle est originaire d'Indes orientale et de Birmanie.

Le neem pousse dans les zones arides et semi-arides des régions tropicales et subtropicales et a été introduit en Australie, en Afrique, aux Antilles et en Amérique tropicale. Dans le sud des USA et de l'Europe, on a pu acclimater des variétés provenant du Nord de l'Inde et résistant mieux aux gelées. Au Niger, elle a été introduite vers 1916. Elle a été réintroduite vers 1963 dans le cadre des opérations de reboisement. Elle s'est particulièrement bien adaptée au Niger où les populations l'ont adoptée pour des raisons diverses ce qui a facilité son expansion dans l'ensemble du pays.

MOUFFOK *et al* ; (2008) ajoute que cet arbre supporte 4°C minimum et Il se plaît sur des terres pauvres avec 300 à 500mm de pluie annuelle.

1.1.6. Importance de l'espèce

Depuis plus d'une trentaine d'années, les effets antiparasitaires des extraits de graines de neem *Azadirachta indica* ont fait l'objet de nombreuses études scientifiques à travers le monde. Ces extraits ont démontré leur efficacité dans le contrôle de plus de 400 espèces d'arthropodes nuisibles et certaines maladies des plantes. Contrairement aux pesticides

conventionnels, les formulations à base de neem n'ont aucun effet néfaste sur les insectes bénéfiques et le ravageur ne peut y développer aucune résistance. Les pesticides à base de neem sont homologués à l'Union Européenne depuis 1999 (BELANGER et MUSABYIMANA ; 2005).

1.2. *Datura innoxia* (datura)

La famille des Solanacées présente environ 2 000 espèces comprenant de nombreuses plantes toxiques et renfermant des drogues importantes.

1.2.1. Taxonomie

Espèce : *Datura innoxia*

Genre : *Datura*

Famille : Solanacées

Ordre : Solanales

S /Classe : Asteridaes

Classe : Dicotylédones

1.2.2. Noms vernaculaires

-Français : Datura ; Métel ; Stramoine pubescente, trompette du diable....

-Noms en langues algérienne: Hedjala, helba, bounerdjoui □

1.2.3. Description morphologique

Les daturas sont des plantes communes des lieux incultes, bords de chemins et de champs. Parfois ornementales.

D. innoxia Mill. Plante annuelle rustique qui pousse en touffes d'une hauteur de 90 à 120 cm. (UNESCO ; 1960). Sa tige puissante, vert jaunâtre, se ramifie de manière dichotomique (Fig. 23). Ses feuilles, alternes, sont ovales allongées, à large pétiole pubescent. Ses fleurs, de couleur blanche ou lilas, sont grandes (6 à 10 cm de long), solitaires, en forme d'entonnoir plissé. (Fig. 24) Elle fleurit de juillet à octobre. Son fruit est une capsule ovoïde épineuse. (MARNOTTE *et al.*, 2007). (Fig. 25)

Les fruits, qui ont à peu près 5 cm de long et 4 cm de diamètre, leur forme varie de la forme ovale à la forme conique; quatre valves s'ouvrent à leur sommet, dégageant une longue colonne centrale porteuse de nombreuses graines brun clair. (Fig. 26).



Fig. 23 : La plante du *Datura innoxia* (original)



Fig. 24 : Feuilles et fleurs du datura (original)



Fig. 25 : Fruits du datura (original)



Fig. 26 : Semences du datura (original)

1.2.4. Composition chimique

La scopolamine semble être le principal alcaloïde du *Datura* ; cette substance est présente dans toutes les parties de la plante, qui renferme 10 à 20 % d'hyoscyamine. La scopolamine (ou hyoscine gauche) est un liquide sirupeux, soluble dans la plupart des solvants organiques; son bromhydrate est aisément soluble dans l'eau et il est employé en médecine comme sédatif. C'est un déresseur cérébral efficace dans les cas d'agitation et de folie furieuse. On l'utilise aussi pour provoquer l'amnésie ainsi qu'une analgésie partielle chez les parturientes. De tous les produits essayés comme préventifs du mal de mer ou du mal de l'air, c'est celui qui a donné les meilleurs résultats. En ophtalmologie, on emploie une solution ou une pommade à 0,3 % en applications locales (CHOPRA et HANDA ,1960). (Fig.27).

L'atropine est un stimulant du système nerveux central; elle agit en particulier sur la zone motrice dont dépend la coordination des mouvements. A forte dose, elle provoque de l'agitation, de la loquacité et du délire. En outre, elle rend les terminaisons du parasymphatique dans les glandes, les muscles lisses et le coeur insensibles à l'action de l'acétylcholine. Administrée par voie buccale ou parentérale, elle diminue certaines sécrétions. Elle permet d'atténuer fortement les contractions spasmodiques.

L'hyoscyamine a sur le système nerveux central une action intermédiaire entre celle de l'atropine et celle de la scopolamine. Elle le stimule moins fortement que l'atropine, et c'est un sédatif et un hypnotique moins actif que la scopolamine, mais elle a une action périphérique plus puissante que l'atropine. Elle est utilisée pour diminuer le tremblement, la rigidité et l'excès de salivation dans la maladie de Parkinson.

D'après CHAMPY, (2008), les doses toxiques sont pour :

Les fleurs : 1 à 6 fleurs (1 fleur : ~ 0,5 mg d'atropine, 1 – 3 mg de scopolamine) ;

Les graines : ~ 0,3 % A.T., 1 g = 100 graines. Symptômes observés à 30 – 50 graines ;

Les feuilles : 0,25 % A.T. Atropine majoritaire.

1.2.5. Origine et répartition géographique du *datura*

En raison de sa large distribution on ignore l'origine géographique des *daturas* .c'est au Mexique et en Amérique centrale que se situe la majorité des espèces. Ceci porte à penser que ce sont peut être les explorateurs qui les ont dispersées lors de leurs voyages après la découverte du Nouveau monde (DAUBRESSE, 2008).

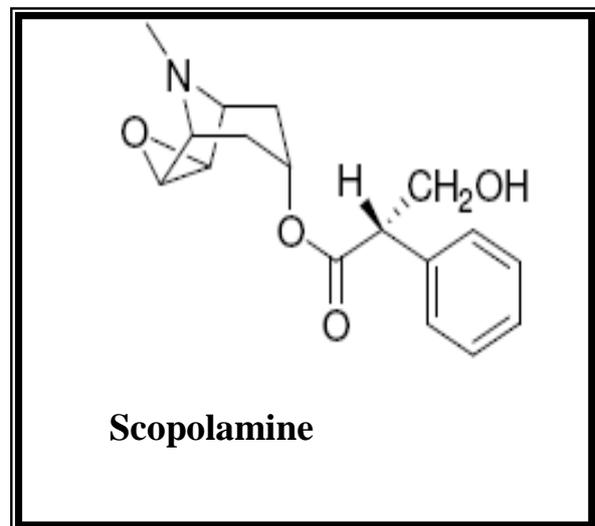
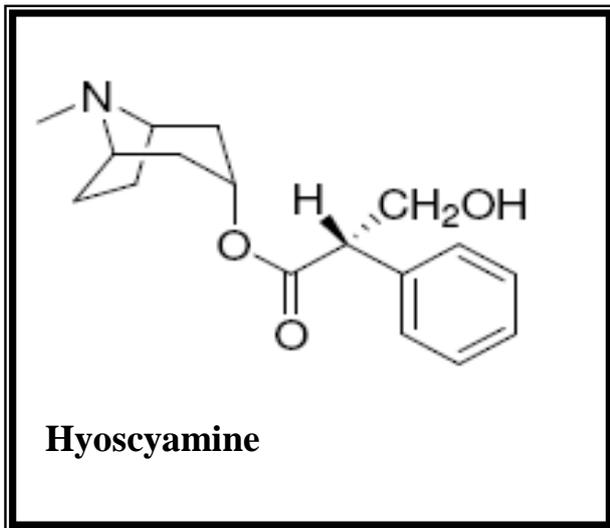
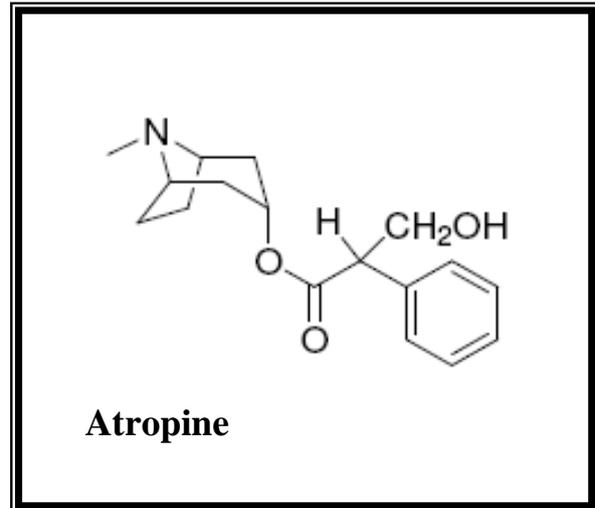


Fig. 27 : Alcaloïdes de *Datura innoxia* (ChAMPY, 2008)

1.2.6. Importance de l'espèce

Le développement végétatif important de ce *Datura* en fait une mauvaise herbe très compétitive pour les cultures estivales (maïs, soja, légumes divers...). Sa toxicité et ses vertus psychotropes lui ont valu le nom d'Herbe du diable. (MARNOTTE *et al.*, 2006).

Le *datura* est une mauvaise herbe qui pousse toute au long de bordures des routes.

Les *daturas* ont été utilisés par de nombreuses sociétés traditionnelles pour leurs propriétés psychotropes et hallucinogènes, ils sont riches en alcaloïdes (hyoscyamine, scopolamine et atropine) dans tous leurs organes et sont vénéneux et toxiques.

Toute la plante est toxique. Feuilles, fleurs, graines sont employées à des fins toxicomanogènes (ingestion directe, infusions et fumées). (CHAMPY, 2008)

En Chine, du Xe au XVIIe siècle, le *datura* était utilisé dans un mélange de vin et du cannabis préconisé comme anesthésique ou broncho-dilatateur. Ses propriétés ont longtemps été utilisées dans la pharmacopée notamment sous forme de cigarettes anti-spasmodiques (DAUBRESSE, 2008).

Les feuilles et les fleurs sont utilisées pour soulager les douleurs rhumatismales, les infections mycosiques (JOUZIER, 2005)

Elles offrent d'intéressantes possibilités du fait qu'on peut en extraire de la scopolamine, alcaloïde utilisé comme pré-anesthésique en chirurgie et en obstétrique. Le rendement est compris entre 1 100 et 1 700 kg de feuilles et 800 kg de graines à l'hectare (CHOPRA et HAND ,1960)

CHAPITRE III

1. Les insectes

Pour cette étude, la souche de *Schistocerca gregaria* a été fournie par l'institut d'agronomie de Ouargla, par contre celle de *Locusta migratoria* est issue d'individus capturés dans une culture de blé menée sous pivots dans la région d'Adrar en mars 2008.

1.1. Elevage de masse des imagos et adultes

Les deux souches ont été élevées au département de zoologie de l'ENSA.

L'élevage de masse pour chaque espèce est réalisé dans deux cages parallélepédiques avec des supports en bois de 60cmx40cmx30cm, chaque cage est équipée chacune de quatre pondoirs remplis de sable stérilisé et humidifié ; l'une des faces de chaque cage est dotée d'un tissu moustiquaire permettant l'aération de la cage et le perchement des larves lors de leurs mues ; l'ouverture et la fermeture de la cage sont assurées par une fermeture éclair. Son ouverture permet d'accomplir les différentes tâches à effectuer à l'intérieure des cages (nettoyage, changement de la nourriture, vérification des pondoirs) ; les deux autres faces sont couvertes par deux vitres ; les autres faces sont en bois. (Fig. 28)

L'élevage est soumis à une température de $30^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$, la lumière est assurée par des ampoules de 75W, une photo périodicité de 12h/12h contrôlée par des minuteries ; des bassines en plastique (40cmX40cm) contenant de l'eau afin de garantir une humidité de l'air avoisinant les 50%, la nourriture est changée chaque 24h elle est constituée sur du gazon, chien dent, chou et de son de blé, ce dernier représente un complément protéique.

L'élimination des restes de nourriture, des excréments, les cadavres de criquets, le nettoyage des cages, du matériel utilisé, le renouvellement de la nourriture, la vérification et l'humidification des pondoirs se font quotidiennement. Les oothèques trouvées sont mises dans des éclosières étiquetées contenant du sable stérilisé et humidifié afin d'éviter le dessèchement des œufs.

Le sable des pondoirs est renouvelé chaque semaine après avoir été stérilisé et humidifié.

1.2. Elevage des larves

L'élevage des larves de 1^{er}, 2^{ème} et de 3^{ème} stade est réalisé dans des cages de 25cmx 20cmx 20cm. Celui des 4^{ème} et 5^{ème} stades est effectué dans des cages de dimensions 30cmx30cmx60cm ; les conditions de température d'humidité de photopériodicité et d'alimentation sont semblables à celles des adultes (Fig. 29) et (Fig.30).



Fig. 28 : la cage d'élevage des adultes



Fig. 29 : la cage d'élevage des stades avancés (L4 et L5)



Fig. 30 : les cages d'élevage des stades jeunes (L1, L2 et L3)

2. Matériel végétal

2. 1. Le neem (*Azadirachta indica*)

Pour cette expérimentation, les feuilles utilisées pour la réalisation des extraits végétaux ont été ramenées du Niger ; récoltées durant la période fructification en décembre 2008.

Au Niger cette espèce est cultivée dans la zone agricole, et dans les agglomérations de la zone pastorale. De nombreuses plantations existent également dont la plus impressionnante est la ceinture verte de Niamey (EYOG MATIG *et al*, 1999).

2. 2. Datura (*Datura innoxia*)

Les feuilles du datura sont cueillies en période de fructification dans la région de bouzeguène dans la willaya de Tizi-ouzou au mois de juillet et août 2009.

2. 3. Préparation des solutions foliaires

La méthode d'extraction adoptée est celle adoptée par AOUINTY *et al*, (2006).

2.3.1. Obtention de la poudre foliaire

Les feuilles des deux plantes sont séparément lavées à l'eau distillée puis séchées dans une étuve portée à 40°C pendant 48h à 92h. Elles sont ensuite broyées à l'aide d'un mixeur jusqu'à leur réduction en poudre.

2.3.2. Préparation des extraits aqueux

Une quantité de 100g de poudre de chaque plante est diluée dans 1L d'eau distillée préalablement portée à ébullition, après refroidissement sous agitation magnétique pendant 30 minutes, le mélange obtenu est filtré à l'aide du papier à filtre, le filtrat récupéré représente une solution stock initiale à 100g par 1000 ml soit 10 %. Chaque filtrat est mis dans un bocal étiqueté portant le nom de la plante dont il est extrait et la date d'extraction. (Fig. 31)

2.3.3. Estimation des quantités du résidu sec

Dans le but de donner une signification plus logique aux quantités de matière végétales solubles dans les extraits aqueux, 100 ml de solution à 20% pour chaque extraits ont été concentrés par évaporation dans une étuve réglée à 40°C pendant 48h jusqu'à l'obtention d'un résidu sec dont la quantité est de 0,32g pour l'extrait aqueux de neem et de 0,25g pour l'extrait aqueux du datura en mg.

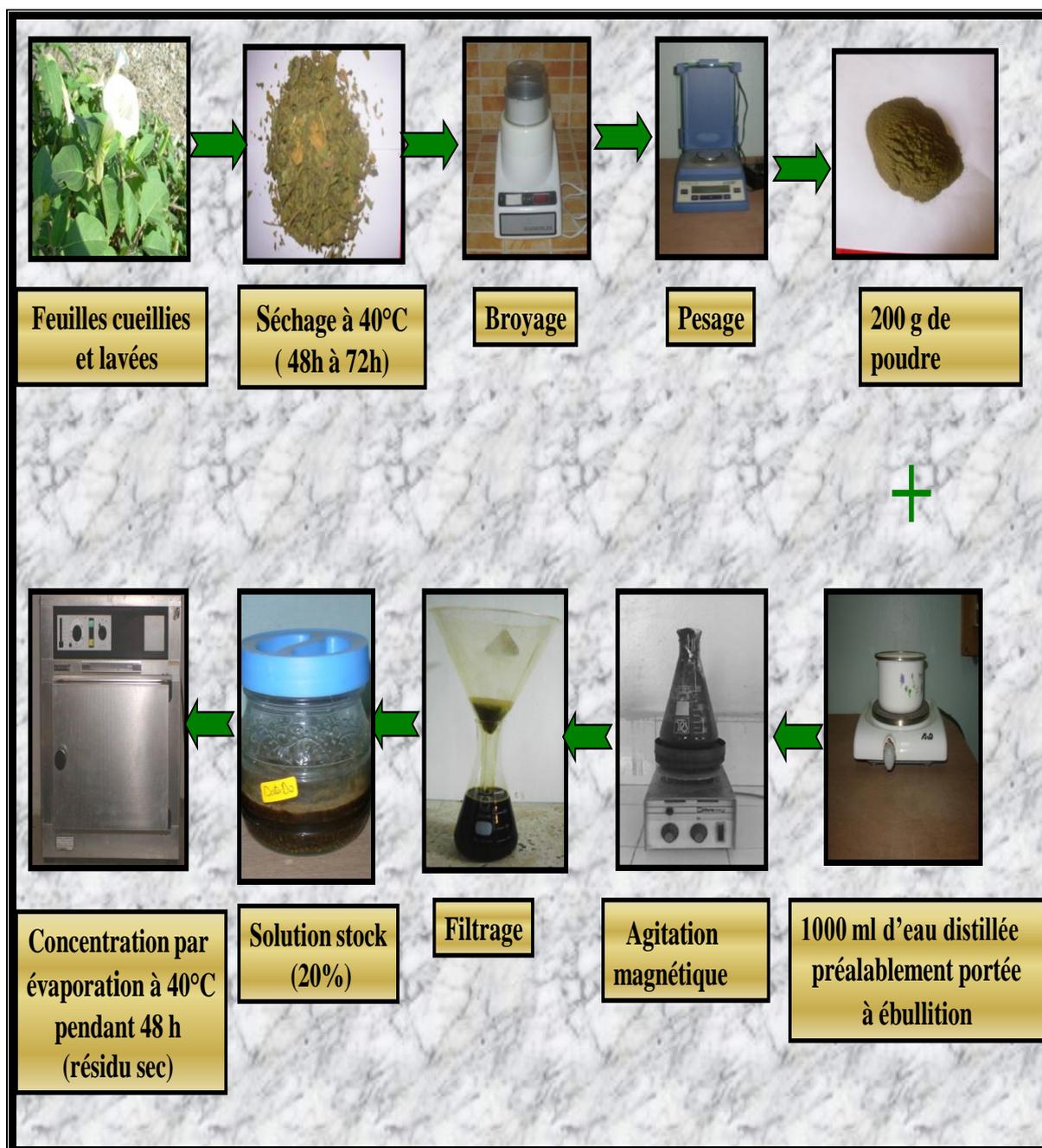


Fig. 31 : Préparation des solutions aqueuses des deux extraits végétaux (Original).

3. Choix des doses

Pour chaque produit nous avons retenu trois doses réparties en progression géométrique de raison de deux. A partir de la dilution de la solution stock au quart de sa concentration nous avons obtenu une solution à la dose D1 (D1=5%) et a partir de sa d'élution à la moitié de sa concentration nous avons obtenus la deuxième solution à la dose D2 (D2=10%). la troisième solution est celle de la solution stock à la dose D3 (D3=20%). (Fig. 32)

4. Objectif de l'étude

Le but de cette étude est de mesurer l'activité insecticide de chacun des deux extraits aqueux représenté par *Datura innoxia* et *Azadirachta indica* sur les stades larvaires, imagos et adultes de *L. migratoria* et sur le stade L5, imagos et adulte de *S. gregaria*.

5. Mode opératoire

A l'émergence, 30 individus répartis en trois groupes de 10 individus sont soumis à un jeun de 24h afin de les affamer. Chaque groupe est pesées séparément, et mis à part dans un lot portant le nom de l'espèce, le stade larvaire considéré, la date d'émergence, le nom de la plante, la dose testée et le numéro de la répétition ; les jeune stades L1, L2 et L3 sont mis dans trois boîtes en plastique de 15cmx15cmx10cm les autres stades sont placés dans des cages de 25cmx 20cmx 20cm couvertes avec de la moustiquaire. Le plancher de chaque cage est tapissé de 30g de la plante nourricière et pour les stades avancés L4, L5 et Imago on a ajouté 10g du son de blé. Un volume de 6ml de solution est pulvérisé dans les cages de sorte que cette quantité de la solution mouille la nourriture et les individus ; les témoins sont pulvérisés par de l'eau distillée. Après 24 heures l'exposition des individus à l'extrait, la nourriture traitée est retirée des cages et fut remplacer par une nourriture préalablement rincée et pesée. (Fig.33)

5.1. Les paramètres mesurés

Pour tous les stades larvaires, plusieurs paramètres ont été mesurés sur les individus traité et non traités, il s'agit de :

- De dénombrement des morts ;
- De la durée des stades larvaires ;
- De l'évolution pondérale ;
- Du gain du poids ;
- De l'activité alimentaire ;
- De la reproduction.

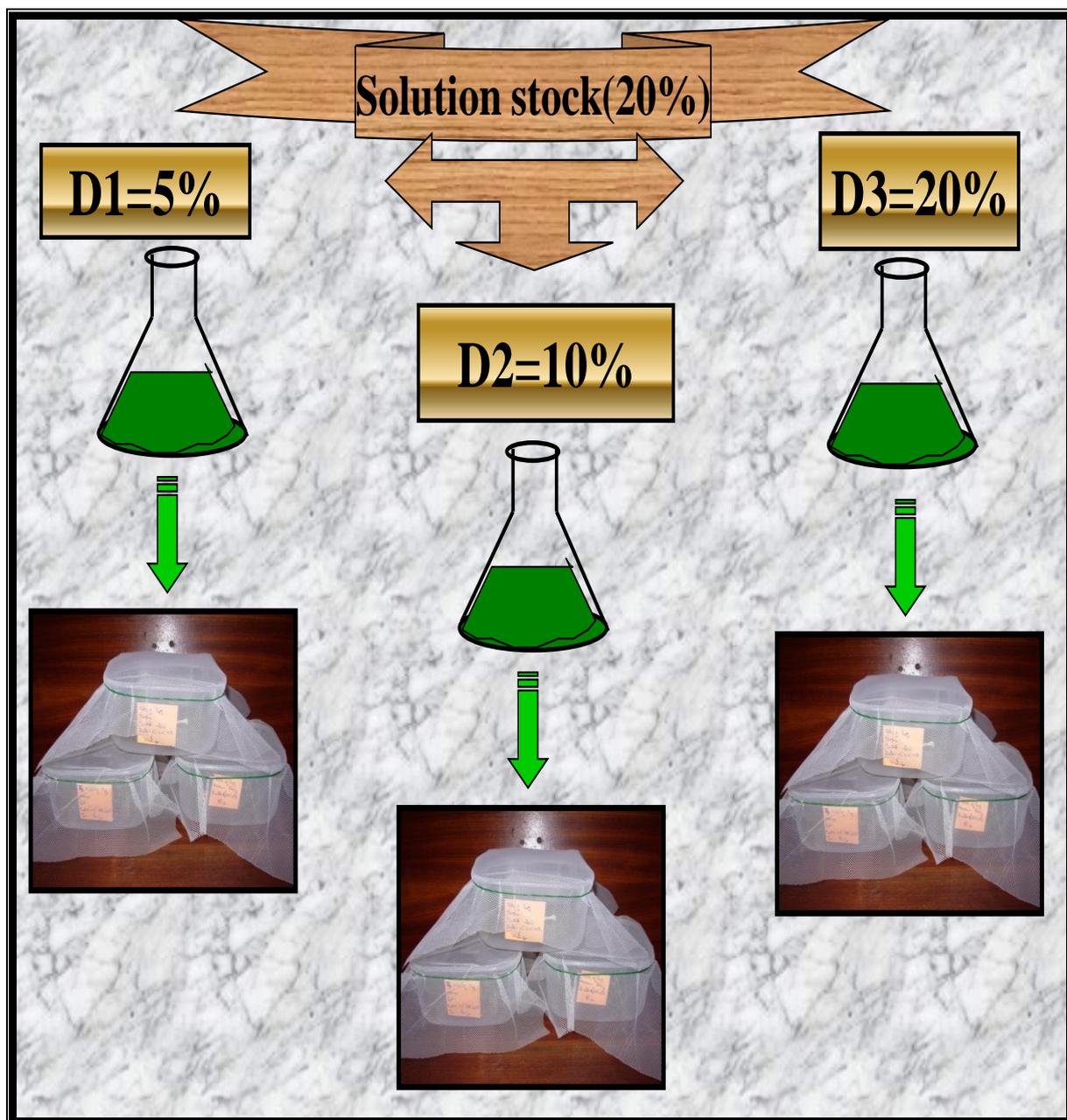


Fig.32 : Doses des deux extraits végétaux testés

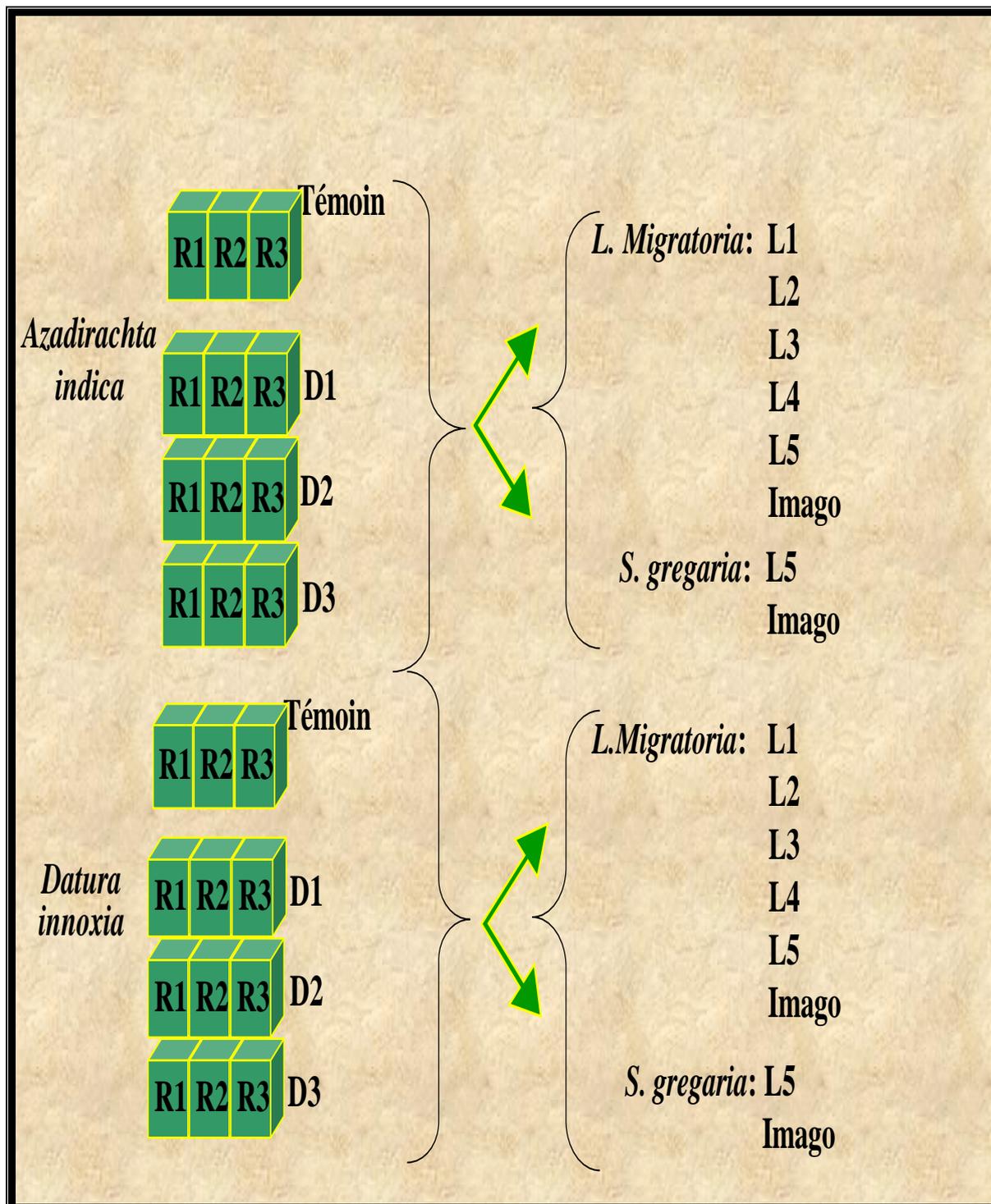


Fig. 33 : dispositif expérimental utilisé pour l'étude de l'efficacité des deux extraits végétaux sur *L. migratoria* et *S. gregaria*

Imago : évolution pondérale, gain de poids, activité alimentaire et la reproduction

5.1.1. Effet des deux extraits végétaux sur la mortalité

Après le traitement, quotidiennement les individus morts sont retirés des cages et dénombrés, ce paramètre est calculé par le taux de mortalité cumulée, exprimé en pourcentage par la formule suivante cité par (ABDELLAOUI. *et al.*, 2006) :

$$Mc (\%) = \frac{\text{effectif initial} - \text{effectif final}}{\text{Effectif initial}} \times 100$$

5.1.2. Effet des deux extraits végétaux sur l'évolution pondérale

Après le traitement, le poids pondéral des insectes est suivi quotidiennement dès leur émergence jusqu'à la mue totale des individus témoins et traités ; pour les imagos on a fixé la période sur un mois ; les pesées sont faites à l'aide d'une balance de précision (0.00000 g). Le poids moyen quotidien est calculé pour les individus traités ainsi que pour les témoins avec la formule suivante :

$$\text{Poids moyen (g)} = \frac{P1+P2+P3+\dots\dots\dots+ P10}{10}$$

5.1.3. Effet des deux extraits végétaux sur le gain de poids

C'est la différence entre le poids moyen final des individus et leur poids moyen initial.

5.1.4. Effet des deux extraits végétaux sur la durée des stades larvaires

Le calcul de la durée des différents stades larvaires en tenant compte de la date d'éclosion, celles des différentes mues et celle de la mue imaginale.

- ✓ Durée du stade1 = date de la mue en L2 – date de l'émergence de L1.
- ✓ Durée du stade2 = date de la mue en L3 – date de l'émergence de L2.
- ✓ Durée du stade3 = date de la mue en L4– date de l'émergence de L3.
- ✓ Durée du stade4 = date de la mue en L5 – date de l'émergence de L4.
- ✓ Durée du stade5 = date de la mue imaginale – date de l'émergence de L5.

5.1.5. Effet des deux extraits végétaux sur l'activité alimentaire

Après chaque 24 h, le restant du végétal et les excréments sont retirés séparément des boîtes, emballés dans du papier journal portant le nom de l'espèce acridienne traitée, le nombre d'individus qui ont partagé la nourriture, le nom de l'extrait aqueux et la dose utilisée, le numéro de la répétition et la date de leur récupération ; ils sont ensuite mis dans l'étuve à 60°C pendant 48h afin d'avoir leur poids sec. Pour les stades avancés L4, L5 et Imago le son de blé donné comme complément protéique est pesé chaque 24 heures pour connaître la quantité consommée quotidiennement.

Préalablement 20 g du végétal donné comme nourriture sont séchés dans les mêmes conditions en trois répétitions pour en déduire le poids sec du végétal donné aux insectes. Les pesées ont été effectuées à l'aide d'une balance de précision (0,00000 g). Le poids sec moyen de 20 g du gazon donné à *L. migratoria* est de 4.529 g. et le poids sec moyen de 20 g de la laitue donnée à *S. gregaria* est de 1.038 g.

5.1.5.1. Effet des deux extraits végétaux sur la consommation journalière

Les pesées sont faites sur la matière sèche de l'aliment restant, sur le reste du son de blé et sur les fèces de chaque stade larvaire de chacune des deux espèces. Ces relevés nous ont permis de calculer la différence entre la quantité de la matière sèche de l'aliment distribué quotidiennement et celle des restes alimentaires récupérés après 24h (**I'ingéra**=quantité de la plante ingérée+quantité du son de blé ingérée) et le poids sec des fèces des individus (**I'egesta**) de chaque lot.

5.1.5.1.1. Effet des deux extraits végétaux sur les indices nutritionnels de consommation et d'utilisation de la nourriture

Dans l'intérêt de montrer l'impact des deux extraits végétaux sur la consommation, l'assimilation et la digestibilité de la nourriture et sa transformation en matière corporelle chez les insectes de *L. migratoria*, et ceux de *S.gregaria* nous avons calculé le gain de poids, les coefficients et les indices nutritionnels de consommation et d'utilisation de la nourriture par les formules suivantes :

*Indice de consommation (I.C.)

Il est déterminé par le rapport entre le poids de la nourriture ingérée et le poids moyen de l'animal relevé chaque 24 Heures (WALDBAUER, 1964 cité par TIRA, 1975 cité par ACHEUK, 2000).

$$I.C = \frac{\text{Poids de la nourriture ingérée}}{\text{Poids moyen de l'animal}}$$

***Indice de croissance (I.Cr.)**

L'indice de croissance relative est calculé par le rapport du gain du poids sur le poids moyen de l'animal (HAMADOUN et STREBLER, 1989 cités par ACHEUK, 2000)

$$\text{I.Cr} = \frac{\text{Gain du poids}}{\text{Poids moyen de l'animal}}$$

***Le Pourcentage d'efficacité de conversion de la nourriture ingérée (E.C.I %)**

C'est le rapport entre l'accroissement du poids de l'animal par rapport au poids de la nourriture ingérée multiplié par 100 au cours de 24 heures (TIRA, 1975 cité par ACHEUK, 2000).

$$\text{E.C.I. (\%)} = \frac{\text{Gain du poids}}{\text{Poids de la nourriture ingérée}} \times 100$$

***Le coefficient d'utilisation digestive (C.U.D%) et le coefficient d'efficacité de conversion de la nourriture digérée (E.C.D%)**

Grâce aux fragments de la nourriture restants ainsi que les fèces retirés et pesés quotidiennement ainsi que le gain de poids on a déterminé le coefficient d'utilisation digestive (C.U.D) et le coefficient d'efficacité de conversion digestive (E.C.D) selon les équations suivantes de (WALDBRAUER, 1968 cité par OULD AHMEDOU et al, 2001).

$$\text{E.C.D.} = \frac{\text{Gain du poids}}{\text{Ingéra - Egesta}} \times 100$$

$$\text{C.U.D.} = \frac{\text{Ingéra - Egesta}}{\text{Ingéra}} \times 100$$

5.1.6. Effet des deux extraits végétaux sur la reproduction de *L. migratoria* et *S. gregaria*

L'étude de l'effet des deux extraits végétaux sur la reproduction des adultes, a visé les paramètres, comme de délai du premier accouplement, de délai de la première ponte, le taux d'éclosion et le nombre d'œufs par oothèque.

5.1.6.1. Délai de premier accouplement

Afin de les distinguer, les cinq femelles de chaque lot sont marquées par du vernis de quatre couleurs différentes la cinquième femelle n'est pas marquée. Avec les observations et les pesées quotidiennes on reconnaît celles qui ont effectuées leur premier accouplement de celles non accouplées car celles qui sont accouplées ont un poids largement supérieur par rapport aux autres.

Le mâle constitue un stimulus fondamental pour la maturité sexuelle et la fécondité chez les femelles de *Schistocerca gregaria* (Norris, 1954).

C'est l'intervalle du temps entre la mue imaginale et les premiers accouplements observés passant par l'apparition de la couleur jaunâtre chez les mâles.

5.1.6.2. Délai moyen de la première ponte

Chaque jour les pondoirs sont vérifiés, les oothèques trouvées sont incubées chacune dans un éclosoire plein de sable stérilisé et humidifié portant le nom de l'espèce acridienne et la date de ponte. Pour ce paramètre on prend en considération les 5 premières oothèques ce délai correspond à la durée que mettent les 5 femelles pour déposer leur première ponte.

5.1.6.3. Evaluation de nombre d'œufs par oothèque et du taux d'éclosion

Afin d'éviter toute manipulation des oothèques durant l'incubation, pouvant induire leur destruction, le nombre d'œufs/ oothèque et le taux d'éclosion de 15 oothèques par lots (une moyenne de trois oothèques/ femelle) sont appréciés juste après l'éclosion par un comptage des larves néonates et des exuvies issues des mues intermédiaires. Par la suite l'oothèque est découverte suivie d'un comptage des œufs non éclos.

5.2. Expression des résultats

Les résultats obtenus à partir de notre étude, ont fait l'objet d'une exploitation statistique par le biais du logiciel XL-STAT-ANOVA version 6.0, par l'utilisation de l'analyse de la variance à plusieurs critères de classification, afin de comparer les moyennes et de montrer la significativité statistique des différences entre le facteur pris en considération et les éventuelles interactions pouvant exister entre les différents facteurs. Cette analyse est complétée par le test de NEWMAN- KEULS avec un intervalle de confiance de 95%, pour connaître le niveau de significativité des facteurs et les classer selon leurs moyennes, dans des groupes homogènes en cas de présence de différence significative.

CHAPITRE IV

1. Efficacité de deux extraits végétaux sur les deux espèces acridiennes

Suite à la pulvérisation de l'extrait aqueux d'*Azadirachta indica* (neem) sur la nourriture et les individus de *Locusta migratoria* et *Schistocerca gregaria* séparément, ils deviennent agités et fuient les gouttelettes de la solution et la nourriture trempée; après une dizaine de minutes les individus se calment, apparaissent très faibles et les mouvements deviennent de plus en plus lents; ils approchent la nourriture et tentent de s'alimenter, mais ne tardent pas à s'éloigner. Après quelques temps un début de mortalité est constaté. Les larves qui ont survécu reprennent leurs activités au fur et à mesure et leur état s'améliore. La même chose est constatée avec la pulvérisation de l'extrait aqueux de *Datura innoxia* (datura), mais l'agitation des individus dure des heures et elle est accompagnée de mouvements désordonnés; après 24 heures on remarque que les individus deviennent de plus en plus moins agités et paraissent très faibles et trouvent des difficultés à se nourrir, les mortalités ont commencé à être signalé. Chez les adultes aucune mortalité n'est signalée pour les deux espèces.

1.1. Effet des deux extraits végétaux sur *Locusta migratoria*

1.1.1. Effet des deux extraits végétaux sur la mortalité de *L. migratoria*

1.1.1.1. Effet des deux extraits aqueux sur la mortalité du premier stade (L1)

Pour les larves de premier stade de *Locusta migratoria* traitées avec l'extrait aqueux des feuilles de neem et l'extrait aqueux des feuilles du datura, un début de mortalité est enregistré après 24 heures pour toutes les doses, avec des taux légèrement différents. Au dernier jour de suivi, avec le traitement à l'extrait aqueux de neem, nous avons enregistré des taux de mortalités proches avec les trois doses. Alors qu'avec celui du datura à la dose D3 (20%) un taux de mortalité élevé comparé aux doses D1 (5%) et D2 (10%) est enregistré.

Après 24h d'exposition des L1 au traitement avec l'extrait aqueux de neem à la dose (D1=5%), une mortalité de 3,33% est enregistrée; elle atteint son maximum 53,33% ; au 6^{ème} jour, à la deuxième dose (D2=10%), 23,33% des individus sont morts, son taux de mortalité maximum est atteint au 5^{ème} jour avec 56,67% et pour la troisième dose (D3=20%), 26,67% de mortalité sont enregistrées; son maximum est atteint au 5^{ème} jour avec 60% .

L'exposition des larves L1 au traitement avec l'extrait aqueux de datura a induit au 1 jour qui a suivi le traitement, aux doses D1 (5%), D2 (10%) et D3 (20%) respectivement les mortalités de 30%, 20% et 10%. Les plus hauts pourcentages de mortalité sont enregistrés au 4^{ème} jour pour les doses D1 (5%) avec 46,67% et pour la dose D2 (10%) avec 50% et au 6^{ème} jour pour la dose D3 (20%) avec un taux de mortalité de 66,67%. A partir du 5^{ème} jour, le taux de mortalité reste constant chez les larves traitées avec le neem à la dose D1 (5%) et à partir du 6^{ème} jour aux doses D2 (10%) et D3 (20%) ; en ce qui concerne le datura les taux de mortalités restent stables au 4^{ème} jour pour la dose D1, au 5^{ème}

jour pour la dose D2 (10%) et au 6^{ème} jour pour la dose D3 (20%). Par contre chez les témoins aucune mortalité n'est enregistrée (Fig.34).

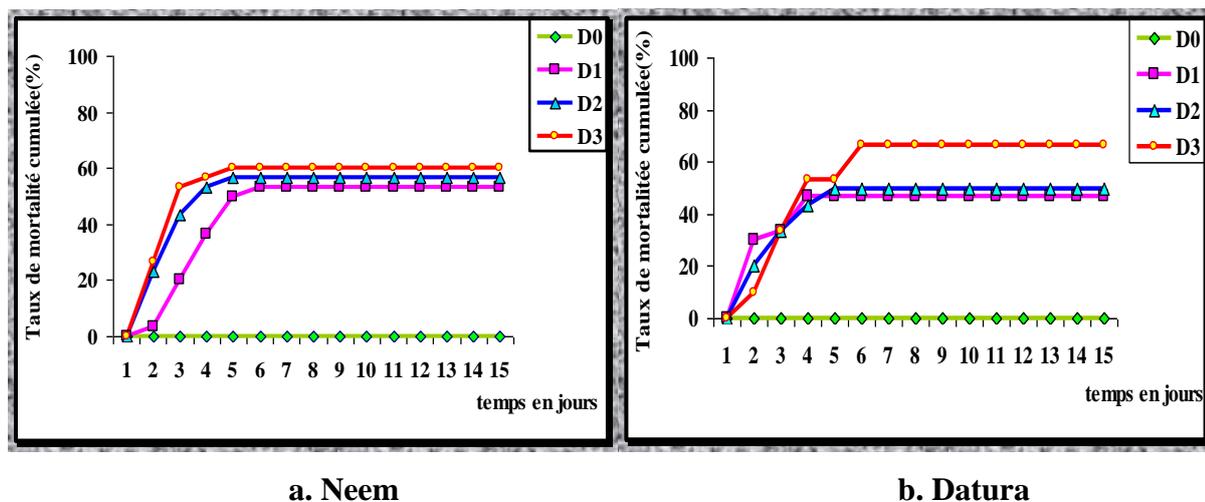


Fig. 34 : Pourcentage de mortalité cumulée des larves L1 de *L. migratoria* traitées avec le neem et le datura

❖ **Analyse de la variance**

L'analyse de la variance a démontré une différence non significative pour le facteur produit (Prob > 0,05) et une différence très hautement significative (Prob < 0,001) pour les facteurs dose et temps, donc les deux extraits exercent le même effet sur la mortalité des larves du premier stade alors que les deux derniers facteurs l'ont influencé différemment (Tab.2). Car effectivement les deux extraits ont induit des taux de mortalité proches, les doses D1 (5%), D2 (10%) et D3 (20%) ont donné des résultats nettement supérieurs à la dose témoin D0 et les taux de mortalité journaliers enregistrés différent du 1^{er} jour jusqu'au 6^{ème} jour (Annexe.1).

Tableau. 2 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux produits sur la mortalité des larves du stade L1 de *L. migratoria*.

	S.C.E	DDL	C.M.	Test F	Proba	E.T.	C.V.	Résultats
Var. Totale	162,16	143	1,134					
Var. Facteur 1	0,007	1	0,007	0,019	0,88484			N.S
Var. Facteur 2	24,854	3	8,285	22,942	0			T.H.S
Var. Facteur 3	48,618	5	9,724	26,927	0			T.H.S
Var. Inter F1*2	0,465	3	0,155	0,429	0,73602			N.S
Var. F Inter 1*3	0,618	5	0,124	0,342	0,88626			N.S
Var. F Inter 2*3	28,521	15	1,901	5,265	0			T.H.S
Var. F Inter 1*2*3	24,41	15	1,627	4,506	0			T.H.S
Var. Résiduelle 1	34,667	96	0,361			0,601	85,68%	

❖ **Test de Newman-Keuls au seuil de 5 %**

Tableau. 3 : Classement des moyennes pour le facteur dose

Libelles	Moye	Groupes homogènes	
D3	1,083	A	
D2	0,889	A	
D1	0,833	A	
D0	0		B

Les résultats de test NEWMAN et KEULS révèlent pour le facteur dose, deux groupes homogènes bien distincts; le groupe B qui correspond à la D0 (témoin) qui n'a induit aucune mortalité. Le groupe A qui fait référence aux trois doses de traitement D1 (5%), D2 (10%) et D3 (20%) qui ont enregistré des taux de mortalité qui augmentent légèrement avec l'augmentation des doses (Tab.3)

Pour le facteur temps trois groupes homogènes se distinguent; le groupe A avec les jours 2 et 3 où les traitements ont donné les plus hauts taux de mortalités, le groupe B avec les jours 4 et 5 et le groupe C avec les jours 1 et 6 où les taux de mortalité sont nuls ou très faibles.

1.1.1.2. Effet des deux extraits aqueux sur les larves de deuxième stade (L2)

Chez les larves de deuxième stade, après leur traitement avec l'extrait aqueux de neem, un début de mortalité est enregistré au 3^{ème} jour à la dose D1 avec 16,67% le maximum de mortalité est atteint au 6^{ème} jour avec 50% et pour les doses D2 et D3, les mortalités débutent au 2^{ème} jour avec respectivement 10% et 13,33% leur maximum est atteint respectivement avec un pourcentage de mortalité 53,33% au 6^{ème} jour et de 56,67% au 5^{ème} jour. (Fig.35.a).

Avec celui du datura, un début de mortalité est constaté après les 24 heures qui suivent le traitement pour toute les doses D1 (5%), D2 (10%) et D3 (20%) ;avec respectivement 20%, 23,33% et 26,67%. Au 4^{ème} jour le maximum de mortalité est atteint pour toutes les doses; un taux de mortalité de 43,33% est obtenu avec les D1 (5%), D2 (10%) et de 53,33% de mortalité avec la dose D3 (20%). (Fig.35.b).

A fin de la période de suivi, les pulvérisations des solutions foliaires de neem aux trois doses ont provoqué des pourcentages de mortalité voisins; tandis que la pulvérisation de la solution de datura à la dose D3 (20%) a provoqué un pourcentage légèrement supérieur à ceux engendrés par les deux solutions aux deux autres doses testées. Pour les témoins le taux de mortalité est de 0% (Fig.35).

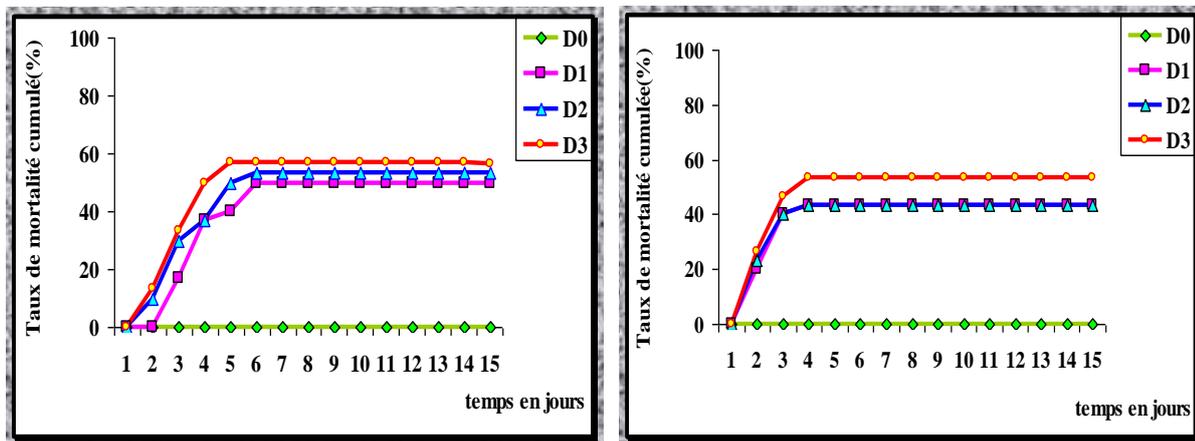


Fig. 35: Pourcentage de mortalité cumulée des larves L2 de *L. migratoria* traitées avec le neem et le datura

❖ **Analyse de la variance**

L'analyse de la variance a révélé une différence non significative pour le facteur produit (Prob > 0,05) et une différence très hautement significative (Prob < 0,001) pour les facteurs dose et temps, donc les deux extraits agissent de la même manière sur la mortalité des larves du deuxième stade alors que les deux derniers facteurs ont agité différemment (Tab.4) Car les deux extraits ont induit des taux de mortalité proches, les doses D1 (5%), D2 (10%) et D3 (20%) ; ont donné des résultats plus élevés à la dose témoin D0 et les taux de mortalité enregistrés au deuxième, troisième et quatrième jour sont les plus élevés par rapport aux autres jours (Annexe.2).

Tableau. 4 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits sur la mortalité des larves du stade L2 de *L. migratoria*.

	S.C.E	DDL	C.M.	Test F	Proba	E.T.	C.V.	Résultat
Var.Totale	125,75	143	0,879					
Var.Facteur 1	0,25	1	0,25	0,947	0,33446			N.S
Var. Facteur 2	19,139	3	6,38	24,175	0			T.H.S
Var. Facteur 3	39,333	5	7,867	29,811	0			T.H.S
Var.Inter F1*2	0,139	3	0,046	0,175	0,91248			N.S
Var.FInter 1*3	14	5	2,8	10,611	0			T.H.S
Var. F Inter 2*3	19,278	15	1,285	4,87	0			T.H.S
Var. F Inter 1*2*3	8,278	15	0,552	2,091	0,01654			S
Var.Résiduelle 1	25,333	96	0,264			0,514	82,19%	

❖ **Test de Newman-Keuls au seuil de 5 %**

Tableau. 5 : Classement des moyennes pour le facteur dose

Libelles	Moyenn	Groupes homogènes	
D3	0,917	A	
D2	0,806	A	
D1	0,778	A	
D0	0		B

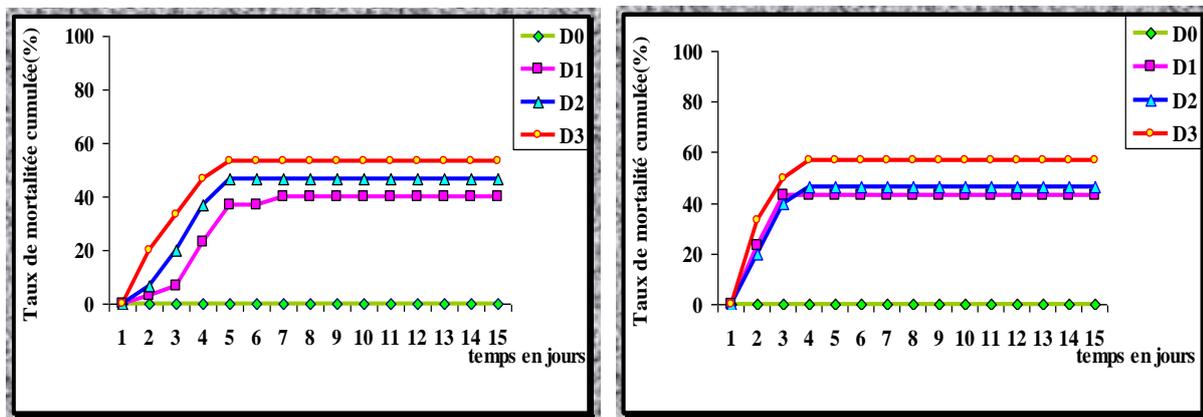
Le test NEWMAN et KEULS révèle pour le facteur dose deux groupes homogènes bien distincts ; le groupe B qui correspond à la dose D0 (témoin) qui a un taux de mortalité nul. Le groupe A qui fait référence aux trois doses D1 (5%), D2 (10%) et D3 (20%), qui ont enregistré des taux de mortalité qui augmente légèrement avec l'augmentation des doses (Tab.5).

1.1.1.3. Effet des deux extraits aqueux sur les larves de troisième stade (L3)

Suite au traitement des larves de troisièmes stades avec le produit à base de neem, les mortalités ont débuté au deuxième jour pour les trois doses D1 (5%), D2 (10%) et D3 (20%), avec dans le même ordre 3,33%, 6,67% et 20% de mortalité. Le taux de mortalité le plus élevé atteint par la D1 (5%) est de 40% signalé au 7^{ème} jour. Tandis qu'on remarque que 5 jours après le traitement, les doses D2 (10%) et D3 (20%) ont causé respectivement un taux de mortalité maximum de 46,67% et 53,33%.

Concernant les larves traitées avec le produit à base de datura; les mortalités ont débuté au 2^{ème} jour pour les doses D1 (5%), D2 (10%) et D3 (20%), enregistrant respectivement, des taux de mortalité de 23,33%, 20% et 33,33%. Au bout du 3^{ème} jour, 43,33% de mortalité sont constatées suite au traitement à la dose D1 (5%); au 4^{ème} jour, 46,67% de mortalité sont atteints à la dose D2 (10%) et 56,67% de mortalité sont enregistrées à la dose D3 (20%).

Les taux de mortalité atteints par le traitement à base du neem augmentent progressivement en parallèle avec l'augmentation des concentrations des solutions utilisées et ils restent constants à partir du 5^{ème} jour pour la dose D2 (10%) et D3 (20%) et à partir du 7^{ème} jour pour la dose D1 (5%). Cependant, le traitement à base de datura aux doses D1 (5%) et D2 (10%) a donné des résultats proches comparés à celui enregistré par la forte dose D3 (20%) qui les dépasse légèrement. Les pourcentages de mortalité restent constants à partir du 4^{ème} jour pour les doses D2 (10%) et D3 (20%) et à partir de 3^{ème} jour pour la plus faible dose D1 (5%). Le pourcentage de mortalité enregistré chez les témoins est nul. (Fig. 36).



a. Neem

b. Datura

Fig. 36 : Pourcentage de mortalité cumulée des larves L3 de *L. migratoria* traitées avec le neem et le datura

❖ **Analyse de la variance**

Comme pour le premier et le deuxième stade larvaire, l'analyse de la variance des résultats du traitement sur le troisième stade a montré une différence non significative pour le facteur produit ($Prob > 0,05$) et une différence très hautement significative ($Prob < 0,001$) pour les facteurs dose et temps, donc les deux extraits agissent de la même manière sur la mortalité des larves du troisième stade cependant, les deux derniers facteurs ont agi différemment (Tab.6). Car les deux extraits ont induit des taux de mortalité proches, les doses D1 (5%), D2 (10%) et D3 (20%) ont donné des pourcentages de mortalité plus élevés que la dose témoin D0 et les taux de mortalité enregistrés au deuxième, troisième et quatrième jour sont les plus élevés par rapport aux autres jours (Annexe.3).

Tableau. 6 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits sur la mortalité des larves L3 de *L. migratoria*.

	S.C.E	DDL	C.M.	Test F	Proba	E.T.	C.V.	Résultats
Var. Totale	134,826	143	0,943					
Var. Facteur 1	0,063	1	0,063	0,177	0,67855			N.S
Var. Facteur 2	17,41	3	5,803	16,386	0			T.H.S
Var. Facteur 3	36,118	5	7,224	20,396	0			T.H.S
Var. Inter F1*2	0,076	3	0,025	0,072	0,97388			N.S
Var. F Inter 1*3	17,562	5	3,512	9,918	0			T.H.S
Var. F Inter 2*3	20,132	15	1,342	3,79	0,00003			T.H.S
Var. F Inter 1*2*3	9,465	15	0,631	1,782	0,04826			S
Var. Résiduelle 1	34	96	0,354			0,595	100,82%	

❖ Test de Newman-Keuls au seuil de 5 %

Tableau. 7 : Classement des moyennes pour le facteur dose

Libelles	Moyennes	Groupes homogènes	
D3	0,889	A	
D2	0,778	A	
D1	0,694	A	
D0	0		B

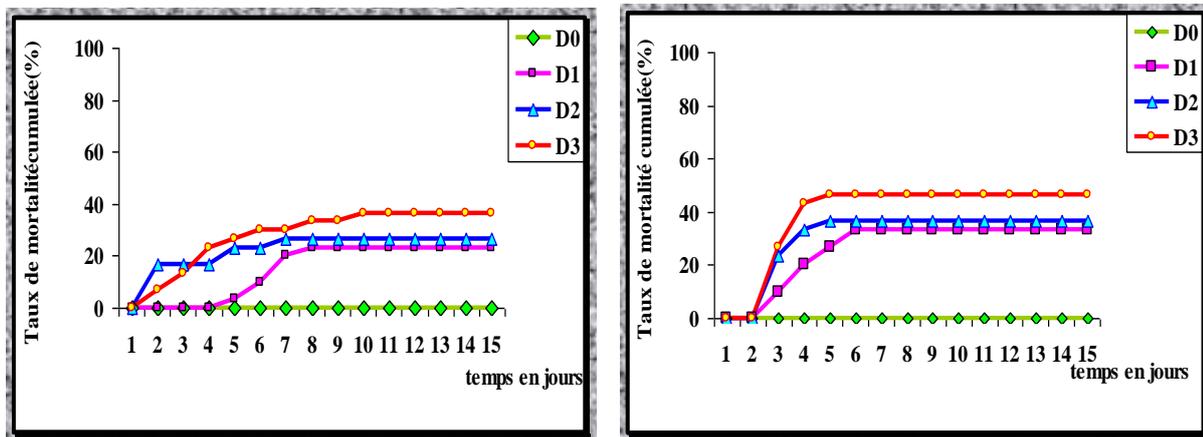
Le test NEWMAN et KEULS révèle pour le facteur dose deux groupes homogènes bien distincts ; le groupe B qui correspond à la dose D0 (témoin) qui a un taux de mortalité nul. Le groupe A qui fait référence aux doses D1 (5%), D2 (10%) et D3 (20%); même si les taux de mortalité augmentent sensiblement avec l'augmentation des doses la différence n'est pas significative (Tab.7).

1.1.1.4. Effet des deux extraits aqueux sur les larves de quatrième stade (L4)

Concernant les larves du quatrième stade, l'extrait foliaire de neem a provoqué des mortalités qui ont débuté au 5^{ème} jour après traitement à la dose D1 (5%) avec un taux de mortalité de 33,33%. Au deuxième jour après traitement aux doses D2 (10%) et D3 (20%) avec respectivement 16,67% et 6,67% de mortalité. Cependant la solution aqueuse de la poudre foliaire du datura a provoqué des mortalités qui ont débuté au troisième jour après traitement aux trois doses D1 (5%), D2 (10%) et D3 (20%) en enregistrant respectivement les taux de mortalités de 10%, 23,83% et 26,67%.

Dans les lots traités à l'extrait aqueux de neem les mortalités des larves continuent à être signalées jusqu'au 8^{ème} jour pour la dose D1 (5%) en comptant que 23,33% ; au 7^{ème} jour pour la dose D2 (10%) en comptant 26,67% et au 10^{ème} jour pour la dose D3 (20%) en comptant au total 36,67%. S'agissant des lots traités à l'extrait aqueux du datura les mortalités des larves continuent à être signalées jusqu'au 5^{ème} jour pour la dose D1 (5%) et atteignent un taux de 33,33% et jusqu'au 6^{ème} jour aux doses D2 (10%) et D3 (20%) où on note respectivement un pourcentage de mortalité de 36,67% et 46,67%.

On constate que les taux de mortalité maximums enregistrés chez les traités à base du datura sont plus élevés que ceux enregistrés par celui de neem et qu'avec les deux extraits, la forte dose D3 (20%) a induit des taux de mortalités légèrement supérieurs par rapport à ceux obtenus par les deux autres doses qui sont proches. Aucune mortalité n'est signalée chez les larves témoins. (Fig. 37).



a. Neem

b. Datura

Fig. 37: Pourcentage de mortalité cumulée des larves L4 de *L. migratoria* traitées avec le neem et le datura

❖ **Analyse de la variance**

Comme les trois premiers stades, l'analyse de la variance des résultats du traitement sur le quatrième stade a montré une différence non significative pour le facteur produit ($Prob > 0,05$) et une différence très hautement significative ($Prob < 0,001$) pour les facteurs dose et temps, donc les deux extraits agissent de la même manière sur la mortalité des larves de ce stade cependant, les deux autres facteurs se sont comportés différemment (Tab.8). Car les deux extraits ont induit des taux de mortalité proches, les doses D1 (5%), D2 (10%) et D3 (20%) ont donné des résultats plus importants que ceux de la dose témoin D0 et les taux de mortalité enregistrés au troisième et quatrième jour sont les plus élevés par rapport aux autres jours (Annexe.4).

Tableau. 8 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits végétaux sur la mortalité des larves L4 de *L. migratoria*

	S.C.E	DDL	C.M.	Test F	Proba	E.T.	C.V.	Résultat
Var, Totale	90,87	191	0,476					
Var. Facteur 1	0,63	1	0,63	2,75	0,09561			N.S
Var. Facteur 2	6,432	3	2,144	9,356	0,00002			T.H.S
Var. Facteur 3	13,161	7	1,88	8,205	0			T.H.S
Var. Inter F1*2	0,266	3	0,089	0,386	0,76631			N.S
Var. F Inter 1*3	15,495	7	2,214	9,659	0			T.H.S
Var. F Inter 2*3	15,443	21	0,735	3,209	0,00003			T.H.S
Var.FInter 1*2*3	10,109	21	0,481	2,101	0,00631			H.S
Var. Résiduelle 1	29,333	128	0,229			0,479	155,78%	

❖ **Test de Newman-Keuls au seuil de 5 %**

Tableau. 9 : Classement des moyennes pour le facteur dose

Libelles	Moye	Groupes homogènes	
D3	0,479	A	
D2	0,396	A	
D1	0,354	A	
D0	0		B

Le test NEWMAN et KEULS a fait ressortir pour le facteur dose, deux groupes homogènes bien distincts ; le groupe B qui correspond à la dose D0 (témoin) qui a un taux de mortalité nul. Le groupe A qui fait référence aux traités qui ont enregistré des moyennes de taux de mortalité qui augmentent de manière non significative avec l'augmentation des doses D1 (5%), D2 (10%) et D3 (20%) (Tab.9).

1.1.1.5. Effet des deux extraits aqueux sur les larves de cinquième stade (L5)

Chez les larves du cinquième stade soumises au traitement avec l'extrait aqueux de neem, aucune mortalité n'est signalée avec la dose D1 (5%), au doses D2 (10%) et D3 (20%) les mortalités ont débuté vers le 4^{ème} jour après traitement, respectivement avec seulement 3,33% et 6,67%. Alors que chez les L5 traitées avec l'extrait aqueux du datura; les mortalités ont débuté au 4^{ème} jour qui suit le traitement à la dose D1 (5%) avec 6,67% et au 5^{ème} jour au doses D1 (5%) et D2 (10%) avec respectivement 26,67% et 23,33%.

Pour les lots traités avec l'extrait aqueux de neem le pourcentage de mortalité stagne au 9^{ème} jour à la forte dose D3 (20%) avec une mortalité de 23,33%; au 5^{ème} jour à la dose D2 (10%) avec 26,67%.

En ce qui concerne les lots traités avec l'extrait aqueux du datura aux doses D1 (5%) et D3 (20%), respectivement des pourcentages de mortalité de 30% et 56,67% sont atteints au 7^{ème} jour, a partir de là, les taux de mortalité demeurent constants ; à la dose D2 (10%) les mortalités se poursuivent jusqu'au 6^{ème} jour et s'arrêtent à un taux de mortalité de 30%.

Jusqu'au dernier jour de suivi, l'extrait aqueux de neem s'avère non efficace à la dose D1 (5%) et peu efficace aux doses D2 (10%) et D3 (20%) car les mortalités ne dépassent pas les 30% ; cependant, celui du datura s'est montré plus efficace à la forte dose D3 (20%) mais il ne dépasse pas 60% de mortalités. Dans la série témoin aucune mortalité n'a été enregistrée. (Fig. 38).

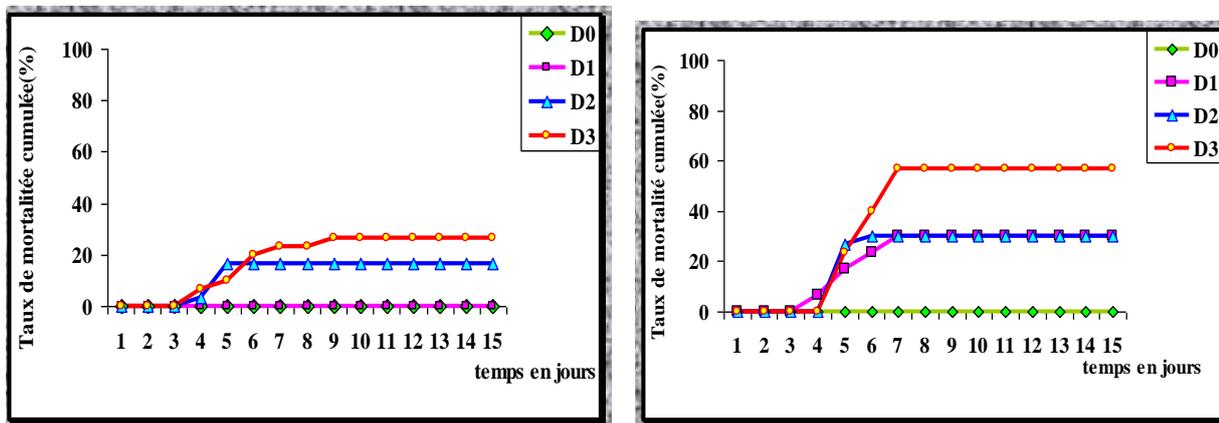


Fig. 38: Pourcentage de mortalité cumulée des larves L5 de *L. migratoria* traitées avec le neem et le datura

❖ **Analyse de la variance**

Pour les trois facteurs produit, dose et temps, l'analyse de la variance montre une différence très hautement significative ($P_{ob} < 0,001$) ce qui signifie que les deux extraits, les doses et le nombre de jour après le traitement agissent différemment sur les larves du cinquième stade de *L. migratoria* car le datura a provoqué un taux de mortalité plus élevé comparé à celui provoqué par le neem et que l'augmentation de la concentration induit une augmentation des taux de mortalité (Tab.10).

Tableau. 10 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits végétaux sur la mortalité des larves L5 de *L. migratoria*

	S.C.E	DDL	C.M.	Test F	Proba	E.T.	C.V.	Résultat
Var,Totale	82	191	0,429					
Var.Facteur 1	2,521	1	2,521	15,125	0,00023			T.H.S
Var. Facteur 2	6,792	3	2,264	13,583	0			T.H.S
Var. Facteur 3	18,833	7	2,69	16,143	0			T.H.S
Var.Inter F1*2	1,187	3	0,396	2,375	0,07196			N.S
Var. F Inter 1*3	7,146	7	1,021	6,125	0			T.H.S
Var. F Inter 2*3	18,375	21	0,875	5,25	0			T.H.S
Var.FInter1*2*3	5,813	21	0,277	1,661	0,04557			H.S
Var. Résiduelle 1	21,333	128	0,167			0,408	163,30%	

❖ Test de Newman-Keuls au seuil de 5 %

Tableau. 11 : Classement des moyennes pour le facteur produit

Libelles	Moyen	Groupes homogènes	
datura	0,365	A	
neem	0,135		B

Avec le test NEWMAN et KEULS Les deux extraits végétaux sont rongés dans deux groupes homogènes différents, le groupe A qui porte le datura avec la moyenne la plus élevée et le groupe B qui porte le neem avec la faible moyenne (Tab.11).

Tableau. 12 : Classement des moyennes pour le facteur dose

Libelles	Moyennes	Groupes homogènes		
D3	0,521	A		
D2	0,292		B	
D1	0,188		B	
D0	0			C

Le test NEWMAN et KEULS a regroupé les doses en trois groupes bien distincts ; le A qui représente la dose la plus forte (D3) avec la moyenne la plus élevée, le groupe B qui rassemble la dose moyenne (D2) et la faible dose (D1) avec ces moyennes remarquablement moins importantes et enfin le groupe C qui inclut la dose D0 (témoin) (Tab.12).

1.1.2. Effet des deux extraits végétaux sur la durée des stades larvaires de *Locusta migratoria*

Le suivi quotidien de développement larvaire de chaque stade, depuis l'émergence jusqu'à l'effectuation de la mue, nous a permis de calculer la durée moyenne de chaque stade larvaire, chez les témoins comme chez les traités et en conséquence montrer l'effet des deux extraits végétaux testés sur la durée des stades larvaires; les résultats sont mentionnés dans les tableaux 13 et 14.

Tableau. 13 : Effet des trois doses du neem sur la durée moyenne des stades larvaires de *Locusta migratoria* exprimée en jours

Temps/ dos	D0 (Témoin) (My ±Et)	D1 (My ±Et)	D2 (My ±Et)	D3 (My ±Et)
Stade 1	5,37±0,12	6,77±0,47	8,1±0,29	8,63±0,32
Stade 2	6,47±0,15	8,7±0,78	11,2±0,53	11,4±0,17
Stade 3	6,47±0,15	8,47±0,68	11,95±,47	12,8±0,67
Stade 4	7,87±0,15	11,1±0,17	13,2±0,31	13,8±0,69
Stade 5	8,47±0,15	9,4±0,35	10,93±0,47	12,4±0,50

Tableau. 14 : Effet des trois doses du Datura sur la durée moyenne des stades larvaires de *Locusta migratoria* exprimée en jours

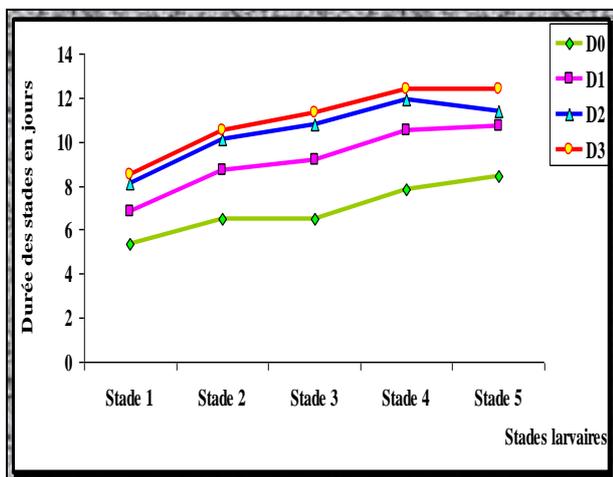
Temps/ dose	D0 (Témoin) (Moy±Et)	D1 (Moy ±Et)	D2 (Moy±ET)	D3 (Moy±Et)
Stade 1	5,37±0,12	6,47±0,12	8,97±0,38	8,63±0,32
Stade 2	6,47±0,15	8,4±0,38	10,53±0,95	11,4±0,15
Stade 3	6,47±0,15	8,2±0,38	10,2±0,34	12,59±0,49
Stade 4	7,87±0,15	10,11±0,20	11,85±0,38	14±0,57
Stade 5	8,47±0,15	11,8±0,22	11,97±0,36	12,4±0,43

Les stades larvaires L1, L2, L3, L4 et L5 témoins du criquet migrateur ont effectué leurs mues respectivement après des durées moyennes de 5,37j, 6,47j, 6,47j, 7,87j et de 8,47j.

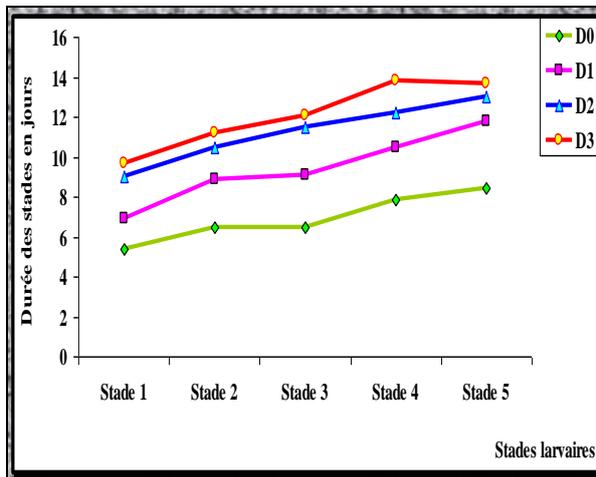
Les résultats enregistrés avec le traitement à l'extrait aqueux du datura sont proches de ceux obtenus avec celui du neem. Car l'utilisation des deux extraits végétaux testés ont provoqué chacun des prolongements sur les durées de tous les stades larvaires de *L. migratoria*, pour toutes les doses, comparées à ceux enregistrés par les témoins.

Pour les traités à base de neem, le stade L1 a enregistré par rapport au témoin les prolongements de 1,4j, 2,73j et 3,26j respectivement aux doses D1 (5%), D2 (10%) et D3 (20%). Pour les stades L2 et L3 on a signalé respectivement des prolongements de 2,23j et 2j à la dose D1, 4,73j et 5,48j à la dose D2 et 4,93j et 6,33j à la D3. En ce qui concerne les stades L4 et L5, leurs durées se sont prolongées respectivement, avec la dose D1 de 3,23j et 0,93j ; à la dose D2 de 5,33j et 2,46j et à la dose D3 de 5,93j et 3,93j.

Concernant les traités au datura on a observé pour les L1, L2, L3, L4 et L5 respectivement des prolongements de 1,1j, 1,93 j, 1,73j, 2,24j et 3,33j pour la dose D1, 3,6j, 4,06j, 3,73j, 3,98j et 3,47j pour la dose D2; et en fin 3,26j, 4,93j, 6,12j, 6,13j et 3,93j pour la dose D3. (Fig.39).



a. Neem



b. Datura

Fig. 39: Effet des deux extraits végétaux sur la durée de développement des cinq stades larvaires de *L. migratoria*

❖ **Analyse de la variance**

Des résultats très hautement significatifs ont été révélées par l'analyse de la variance ($Pro < 0,001$) pour les facteurs produit, dose et stade. Ces résultats montrent que les durées des stades larvaires varient selon l'extrait végétal, la dose utilisée et le niveau du stade traité de *L. migratoria*. En effet le datura a provoqué un prolongement plus important comparé au neem et les doses les plus élevées ont induit des durées plus longues (Tab.15).

Tableau. 15 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits sur la durée développement des stades larvaires de *L. migratoria*

	S.C.E	DDL	C.M.	Test F	Prob A	E.T.	C.V.	Résult
Var, Totale	636,788	119	5,351					
Var. Facteur 1	219,618	4	54,905	412,557	0			T.H.S
Var. Facteur 2	8,216	1	8,216	61,739	0			T.H.S
Var. Facteur 3	381,033	3	127,011	954,371	0			T.H.S
Var. Inter F1*2	2,089	4	0,522	3,923	0,00597			H.S
Var.F Inter 1*3	8,111	12	0,676	5,079	0			T.H.S
Var. F Inter 2*3	5,366	3	1,789	13,439	0			T.H.S
Var.FInter1*2*3	1,709	12	0,142	1,07	0,39596			N.S
Var.Résiduelle 1	10,647	80	0,133			0,365	3,78%	

❖ **Test de Newman-Keuls au seuil de 5 %**

Tableau. 16 : Classement des moyennes pour le facteur stade

Libelle	Moyennes	Groupes homogènes				
L5	11,238	A				
L4	10,879		B			
L3	9,625			C		
L2	9,104				D	
L1	7,454					E

Les cinq stades larvaires ont été partagés en cinq groupes par le test NEWMAN et KEULS. Les stades L5, L4, L3, L2 et L1 sont classés en respectant l'ordre décroissant des moyennes, respectivement dans les groupes homogènes A, B, C, D et E (Tab.16).

Tableau. 17 : Classement des moyennes pour le facteur produit

Libelles	Moyennes	Groupes homogènes	
datura	9,922	A	
neem	9,398		B

Avec le test NEWMAN et KEULS, les deux extraits végétaux sont classés dans deux groupes différents. Le datura est mis dans le groupe A avec la moyenne la plus élevée et le neem est mis dans le groupe B avec une moyenne plus faible. Ce qui explique que le c'est datura qui influence plus sur la durés des stades larvaires par rapport au neem (Tab.17).

Tableau. 18 : Classement des moyennes pour le facteur dose

Libelles	Moyenne	Groupes homogènes			
D3	11,57	A			
D2	10,86		B		
D1	9,283			C	
D0	6,927				D

Le classement des quatre doses D0, D1 (5%), D2 (10%) et D3 (20%) respectivement en quatre groupes bien distincts A, B, C et D a révélé qu'elles agissent différemment sur la durée des cinq stades larvaires de *L. migratoria* et que cette influence augmente à l'augmentation des doses (Tab.18).

1.1.3. Effet des deux extraits végétaux de sur l'évolution de la croissance pondérale des stades larvaires de *L. migratoria*

1.1.3.1. Effet sur la croissance pondérale des larves de premier stade

Avec l'extrait aqueux de neem et du datura, on a observé que le poids moyen augmente quotidiennement chez les traités comme chez les témoins ; mais un écart pondéral visible est noté entre les larves traitées et les larves non traitées. Un ralentissement de la croissance est noté chez les témoins au 5^{ème} jour et chez les traités aux neem avec les doses D1, D3 au 7^{ème} jour et D2 au 8^{ème} jour et après traitement qui correspond au moment des mues et donc à l'émergence des L2, mais les témoins augmentent aussitôt leur poids au jour qui suit la mue avec la prise de nourriture. Les traitées reprennent légèrement aussi leur croissance avec un degré moins important et variable selon la dose. Au 9^{ème} jour, on a enregistré pour les témoins, un poids moyen de 0,032g. On a enregistré chez les traités avec l'extrait de neem à la dose D1 un poids de 0,029g et aux doses D2 et D3, il est de 0,027g. Des résultats semblables sont signalés par l'extrait aqueux du datura illustrés dans la figure (Fig.40 (a)); (Fig. 40(b)).

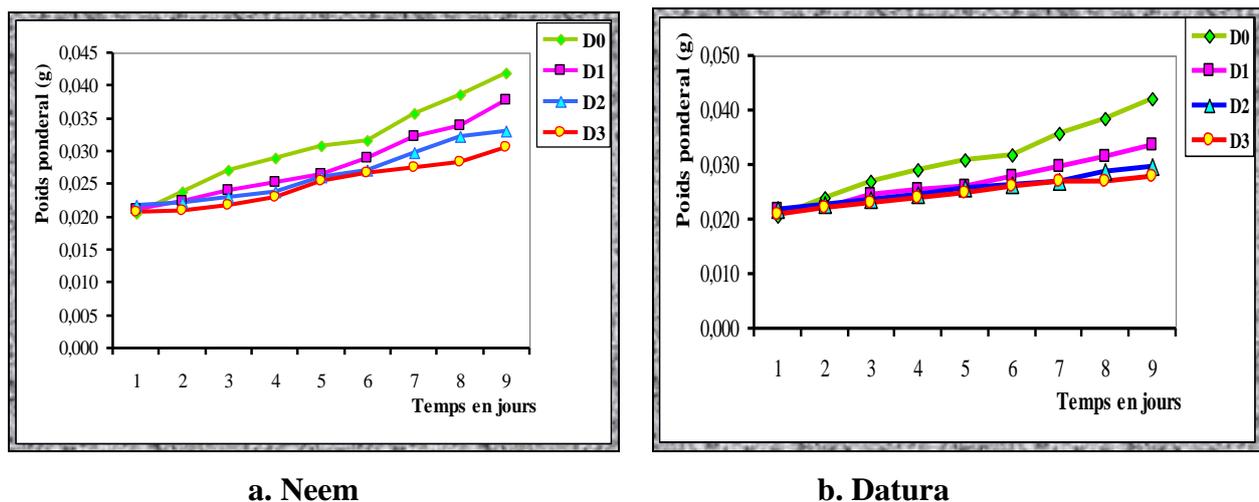


Fig. 40 : Effet des deux extraits aqueux sur l'évolution de la croissance pondérale des larves L1 de *L. migratoria*

❖ Analyse de la variance

L'analyse de la variance a révélé une différence non significative pour le facteur produit ($Prob > 0,05$) et une différence très hautement significative ($Prob < 0,001$) pour les facteurs dose et temps, donc les deux extraits agissent de la même manière sur l'évolution de la croissance pondérale des L1 de *L. migratoria*, alors que les deux derniers facteurs ont agi différemment. Car à toutes les doses testées les poids des individus traités est plus faible que celui des témoins et les poids pondéraux enregistrés augmentent de jour en jour (Tab.19).

Tableau. 19 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits végétaux sur l'évolution pondérale des larves L1 de *L. migratoria*

	S.C.E	DDL	C.M.	Test F	Proba	E.T.	C.V.	Résultat
Var, Totale	0,006	215	0					
Var. Facteur 1	0	1	0	2,9942	0,05232			NS
Var. Facteur 2	0,001	3	0	584,472	0			THS
Var. Facteur 3	0,004	8	0	769,98	0			THS
Var. Inter F1*2	0	3	0	6,864	0,00029			THS
Var. F Inter 1*3	0	8	0	13,789	0			THS
Var. F Inter 2*3	0	24	0	31,115	0			THS
Var.FInter1*2*3	0	24	0	1,912	0,01065			S
Var.Résiduelle 1	0	144	0			0,001	2,92%	

❖ **Test de Newman-Keuls au seuil de 5 %**

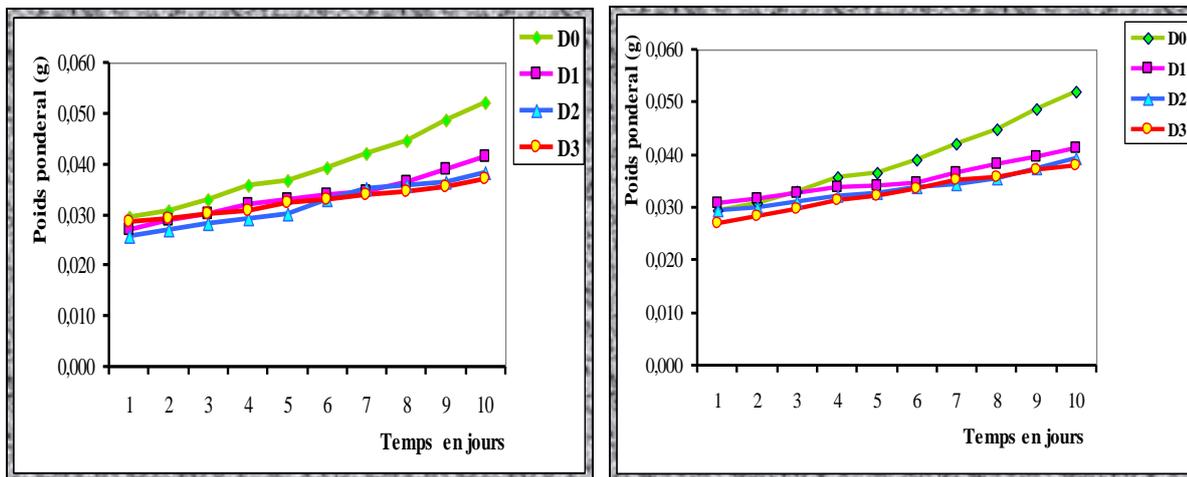
Tableau. 20 : Classement des moyennes pour le facteur dose

Libelles	Moyenn	Groupes homogènes			
d0	0,031	A			
d1	0,028		B		
d2	0,026			C	
d3	0,025				D

Le test de NEWMAN et KEULS a révélé l'existence de quatre groupes homogènes; le groupe A qui inclut la dose D0 (témoin) avec une moyenne de l'évolution pondérale la plus importante. Les doses de traitement D1 (5%), D2 (10%) et D3 (20%) sont classées respectivement dans les trois groupes B, C et D qui ont enregistrés des moins importantes à chaque fois qu'on double la concentration (Tab.20).

1.1.3.2. Effet sur la croissance pondérale des larves de deuxième stade

Les courbes d'accroissement pondéral qui expriment l'effet des deux extraits aqueux de neem et du datura portés sur la figure (Fig.41), nous expliquent que les témoins et les traités enregistrent tous les deux une évolution pondéral dans le temps; quoi que les non traités présentent une évolution plus importante, par rapport aux traités qui, eux ont des tracées comparables, car au 10^{ème} jour les larves témoins atteignent un poids moyen de 0,052 g; alors que celui des traitées avec le neem et le datura enregistrent presque les même poids avec les doses D1 (5%), D2 (10%) et D3 (20%) et qui sont respectivement de 0,041g, 0,038g et 0,037g.



a. Neem

b. Datura

Fig. 41 : Effet des deux extraits aqueux sur l'évolution de la croissance pondérale des larves L2 de *L. migratoria*

❖ Analyse de la variance

Comme chez les L1, l'analyse de la variance a révélé une différence non significative pour le facteur produit (Prob > 0,05) et une différence très hautement significative (Prob < 0,001) pour les facteurs dose et temps, donc les deux extraits agissent de la même manière sur l'évolution de la croissance pondérale des L2 de *L. migratoria*, alors que les deux derniers facteurs ont agi d'une manière différente. Car les deux extraits ont induit des poids proches, les doses D1 (5%), D2 (10%) et D3 (20%) ont donné des poids moins importants que ceux obtenus par la dose témoin D0 et les poids pondéraux enregistrés augmentent de jour en jour (Tab.21).

Tableau. 21 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux produits sur l'évolution pondérale du stade L2 de *L. migratoria*

	S.C.E	DDL	C.M.	TestF	Proba	E.T.	C.V.	Résultat
Var, Totale	0,007	239	0					
Var. Facteur 1	0	1	0	2,5455	0,05325			NS
Var. Facteur 2	0,002	3	0,001	279,788	0			THS
Var. Facteur 3	0,005	9	0,001	250,786	0			THS
Var. Inter F1*2	0	3	0	5,793	0,00098			THS
Var. F Inter 1*3	0	9	0	0,335	0,96155			NS
Var. F Inter 2*3	0,001	27	0	11,775	0			THS
Var.FInter 1*2*	0	27	0	0,999	0,47358			NS
Var. Résiduelle	0	160	0			0,001	4,11%	

❖ Test de Newman-Keuls au seuil de 5 %

Tableau. 22 : Classement des moyennes pour le facteur dose

Libelles	Moyen	Groupes homogènes		
d0	0,039	A		
d1	0,034		B	
d2	0,033			C
d3	0,033			C

Concernant les doses, trois groupes homogènes ont été distingués par le test de NEWMAN et KEULS; le groupe A représenté par la dose témoin qui a marqué la moyenne la plus élevée, le groupe B représenté par la faible dose D1 et le groupe C qui regroupe en même temps le deux doses D2 et D3 qui ont marqué la moyenne la plus faible (Tab.22).

1.1.3.3. Effet sur la croissance pondérale des larves de troisième stade

Concernant les larves du stade L3, on constate qu'avec l'extrait aqueux de neem; les courbes d'accroissement pondéral représentant les doses D0 (témoin), D1 (5%), D2 (10%) et D3 (20%) ont un écart pondéral visible dès le 4^{ème} jour de traitement; au 10^{ème} jour les poids pondéraux atteignent les valeurs suivantes: 0,090g, 0,082g, 0,077g et 0,067g. Pour celles traitées avec l'extrait aqueux du datura, la (figure.42) montre qu'un écart pondéral remarquable existe entre la courbe qui présente les poids moyens des larves non traitées et les courbes qui représentent les poids moyens des larves traitées aux différentes doses, le tracé de leur courbes est semblable, avec des poids moyens qui se rapprochent de 0,074g, 0,071g et 0,067g. Les doses D2 et D3 sont presque confondues alors que la dose D1 s'écarte légèrement d'elles.

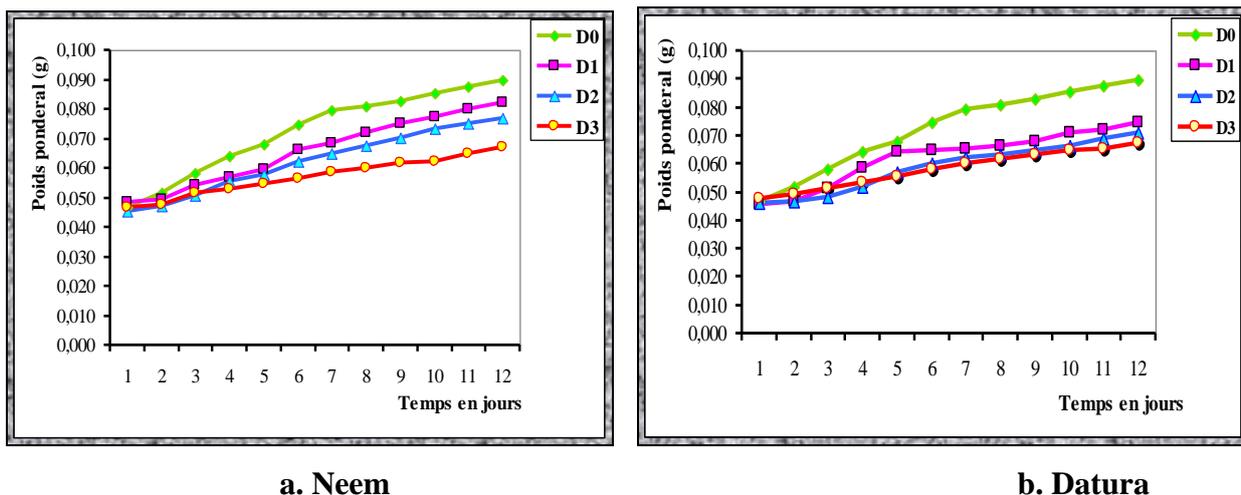


Fig. 42 : Effet des extraits aqueux sur l'évolution de la croissance pondérale des larves L3 de *L. migratoria*

Analyse de la variance

L'analyse de la variance a montrée une différence très hautement significative pour tout les facteurs (Pro <0,001), expliqué par le fait que l'évolution pondérale varie en fonction de ces facteurs. Car avec l'extrait de neem les larves du 3^{ème} stade ont un poids plus élevé que celui qu'elles ont eu avec le datura, pour le facteur dose nous avons constaté que les larves traitées avec les doses les plus élevées ont obtenus les poids les moins importants et que ce poids progresse chaque jour (Tab.23).

Tableau. 23 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux produits sur l'évolution pondérale du stade L3 de *L. migratoria*

	S.C.E	DDL	C.M.	Test F	Proba	E.T.	C.V.	Résultat
Var, Totale	0,041	287	0					
Var. Facteur 1	0	1	0	55,924	0			THS
Var. Facteur 2	0,009	3	0,003	955,957	0			THS
Var. Facteur 3	0,028	11	0,003	816,87	0			THS
Var. Inter F1*2	0	3	0	36,516	0			THS
Var. F Inter 1*3	0	11	0	4,239	0,00001			THS
Var. F Inter 2*3	0,002	33	0	22,229	0			THS
Var.FInter 1*2*3	0	33	0	2,595	0,00003			THS
Var. Résiduelle 1	0,001	192	0			0,002	2,79%	

❖ Test de Newman-Keuls au seuil de 5 %

Tableau. 24 : Classement des moyennes pour le facteur produit

Libelles	Moyennes	Groupes homogènes	
neem	0,064	A	
datura	0,063		B

Les deux extraits végétaux neem et datura sont classés respectivement dans deux groupes dissemblables A et B avec le test de NEWMAN et KEULS (Tab.24).

Tableau. 25 : Classement des moyennes pour le facteur dose

Libelles	oyennes	roupes homogènes			
d0	0,072	A			
d1	0,064		B		
d2	0,06			C	
d3	0,058				D

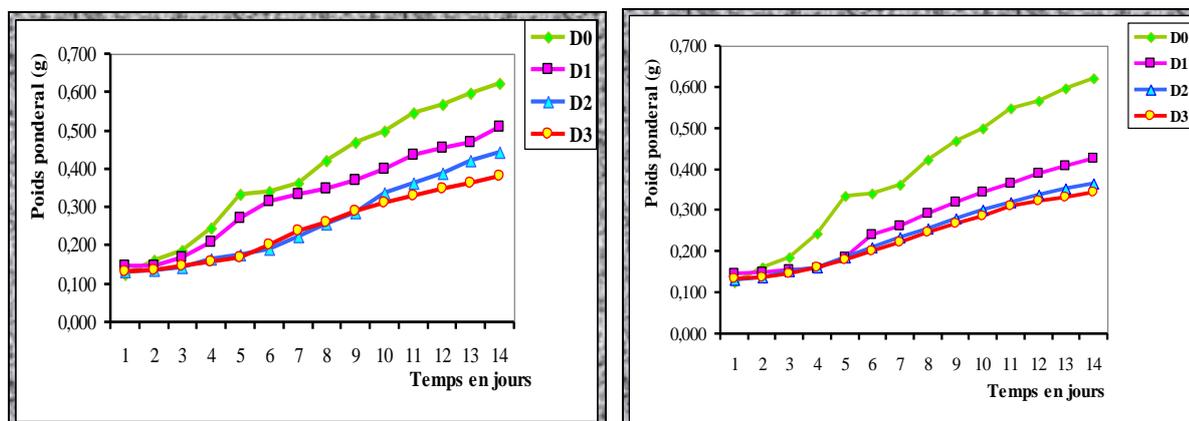
Le classement des quatre doses D0, D1 (5%), D2 (10%) et D3 (20%) donne respectivement quatre groupes bien distincts A, B, C et D; donc l'effet dose agit différemment sur l'évolution pondérale du stade larvaire L3 de *L. migratoria* et que cette évolution diminue à force que les concentrations augmentent (Tab.25).

1.1.3.4. Effet sur la croissance pondérale des larves de quatrième stade

Chez les larves de quatrième stade témoins, une évolution pondérale remarquable est constatée au 2^{ème} jour de l'émergence; un ralentissement est signalé au 5^{ème} jours (0,34g) qui correspond au jour de la mue des individus, après cela ils reprennent leurs croissance pondérale et atteignent une moyenne de 0,62g au 14^{ème} jour.

Concernant les traités, une évolution pondérale de moindre importance est remarquée, comparée à celle des non traités; car avec l'extrait aqueux de neem, l'augmentation du poids moyen commence à se sentir à partir du 3^{ème} jour pour la faible dose utilisée et atteint 0,51g au 14^{ème} jour, et a partir du 6^{ème} jour pour les doses D2 et D3 et atteint 0,44g et 0,38g respectivement.

Les traités avec l'extrait aqueux de datura, aux différentes doses testées, ont une évolution pondérale très lente jusqu'au 6^{ème} jour après le traitement; ils présentent des écarts pondéraux très visibles avec les larves témoins. Les tracés des doses D1, D2 et D3 sont presque semblables; les poids moyens signalés au 14^{ème} jour sont respectivement: 0,43g, 0,36g et 0,34g. (Fig.43)



a. Neem

b. Datura

Fig. 43 : Effet des deux extraits aqueux sur l'évolution de la croissance pondérale des larves L4 de *L. migratoria*

❖ Analyse de la variance

Aussi pour le quatrième stade de *L. migratoria*, L'analyse de la variance a montrée une différence très hautement significative pour tout les facteurs (Pro <0,001), ce qui signifie que l'évolution pondérale varie en fonction de ces facteurs. Car avec l'extrait de neem les larves de quatrième stade ont un poids plus élevé que celui qu'elles ont eu avec le datura; pour le facteur dose nous avons

constaté que les larves traitées avec les doses les plus élevées ont enregistré les poids les moins élevés et que ce poids progresse chaque jour (Tab.26).

Tableau. 26 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux produits sur l'évolution pondérale du stade L4 de *L. migratoria*.

	S.C.E	DDL	C.M.	TestF	Prob	E.T.	C.V.	Résult
Var, Totale	5,76	335	0,02					
Var. Facteur 1	0,035	1	0,04	218,6	0			THS
Var. Facteur 2	1,174	3	0,39	2439	0			THS
Var. Facteur 3	4,094	13	0,32	1962	0			THS
Var. Inter F1*2	0,033	3	0,01	67,55	0			THS
Var. F Inter 1*3	0,019	13	0	9,129	0			THS
Var. F Inter 2*3	0,348	39	0,01	55,67	0			THS
Var. F Inter 1*2*3	0,021	39	0	3,404	0			THS
Var. Résiduelle 1	0,036	224	0			0,013	4,27%	

❖ **Test de Newman-Keuls au seuil de 5 %**

Tableau. 27 : Classement des moyennes pour le facteur produit

Libelles	Moyennes	Groupes homogènes	
neem	0,307	A	
datura	0,286		B

Avec le test NEWMAN et KEULS Les deux extraits végétaux sont classés dans deux groupes homogènes différents, le groupe A qui porte le neem avec la moyenne la plus élevée et le groupe B qui représente le datura avec la faible moyenne (Tab.27).

Tableau. 28 : Classement des moyennes pour le facteur dose

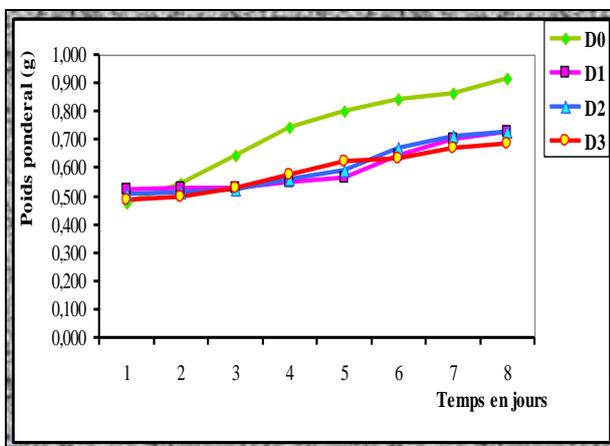
Libelles	Moye	Groupes homogènes			
d0	0,391	A			
d1	0,301		B		
d2	0,253			C	
d3	0,241				D

Le classement des doses D0, D1, D2 et D3 avec le test de NEWMAN et KEULS donne respectivement quatre groupes bien distincts A, B, C et D; le comportement des L4 est semblable à celui des L3, car les doses testées agissent différemment sur l'évolution pondérale du stade larvaire L4 de *L. migratoria* et que cette évolution diminue avec l'augmentation des concentrations (Tab.28)

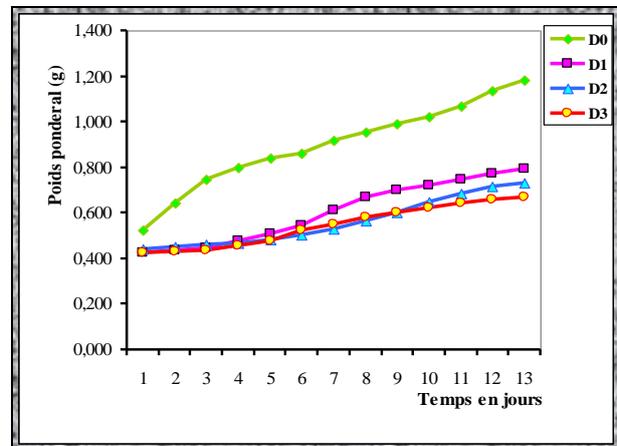
1.1.3.5. Effet sur la croissance pondérale des larves de cinquième stade de *L. migratoria*

Les courbes d'accroissement pondéral des larves du cinquième stade larvaire traitées avec la solution aqueuse de l'extrait de neem et celles de ceux traités avec la solution aqueuse de l'extrait du datura présentent une certaine similitude des tracées de courbe des trois doses qui se distingue nettement du témoin ; quoique les traités avec l'extrait du datura présente un écart plus important avec le témoin; que celui présenté par l'extrait du neem.

Au 13^{ème} jour, les doses D1 (5%), D2 (10%) et D3 (20%) de la solution de neem ont donné dans le même ordre les poids suivants : 0,89g, 0,83g, et 0,75g et la solution du datura pulvérisée aux même doses ont engendré respectivement: 0,80g, 0,73g et 0,67g. Cependant les témoins ont marqué le poids le plus élevé et qui est de 1,18g. (Fig.44)



a. Neem



b. Datura

Fig. 44 : Effet des l'extraits aqueux de neem et du datura sur l'évolution de la croissance pondérale des L5 de *L. migratoria*

❖ Analyse de la variance

Pour le cinquième stade de *L. migratoria*, l'analyse de la variance a révélé des différences très hautement significatives ($Prob < 0,001$) pour tout les facteurs, donc ces derniers agissent d'une manière différente sur l'évolution de leur poids. Il est a signalé que l'extrait de datura a engendré les poids les moins importants chez ce stade (Tab.29).

Tableau. 29 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux produits sur l'évolution pondérale du stade L5 de *L. migratoria*

	S.C.E	DDL	C.M.	Test F	Proba	E.T.	C.V.	Résultats
Var, Totale	10,853	311	0,035					
Var. Facteur 1	0,468	1	0,468	866,9	0			THS
Var. Facteur 2	4,658	3	1,553	2876	0			THS
Var. Facteur 3	4,845	12	0,404	747,9	0			THS
Var.Inter F1*2	0,191	3	0,064	117,9	0			THS
Var.F Inter 1*3	0,009	12	0,001	1,428	0,1543			NS
Var.F Inter 2*3	0,53	36	0,015	27,25	0			THS
Var.FInter 1*2*3	0,039	36	0,001	2,018	0,0012			HS
Var. Résiduelle 1	0,112	208	0,001			0,02	3,36%	

❖ **Test de Newman-Keuls au seuil de 5 %**

Tableau. 30 : Classement des moyennes pour le facteur produit

Libelles	Moyennes	Groupes homogènes	
neem	0,729	A	
datura	0,652		B

Le test NEWMAN et KEULS a rangé Les deux extraits végétaux dans deux groupes homogènes différents, le groupe A qui porte le neem avec la moyenne la plus élevée et le groupe B qui porte le datura avec la faible moyenne (Tab.30).

Tableau. 31 : Classement des moyennes pour le facteur dose

Libelles	Moyennes	Groupes homogènes		
d0	0,899	A		
d1	0,646		B	
d2	0,629			C
d3	0,588			D

Les quatre doses D0, D1 (5%), D2 (10%) et D3 (20%) sont classé par le test de NEWMAN et KEULS respectivement en quatre groupes bien distincts A, B, C et D comme chez la L4, les doses agissent différemment sur l'évolution pondérale du stade larvaire L5 de *L. migratoria* et que cette évolution diminue aussi à force que les concentrations augmentent (Tab.31)

1.1.3.6. Effet sur la croissance pondérale des imagos de *L. migratoria*

Une évolution pondérale continue est constatée chez les ailés témoins et traités. A l'exception de l'extrait aqueux de neem, l'accroissement pondéral est ralenti pendant les quatre premiers jours avec la dose D1 et pendant les cinq premiers jours, avec les doses D2 et D3 ; pour ceux traités avec l'extrait aqueux du datura, elle est ralentie pendant les sept jours qui suivent la mue imaginale, puis elles reprennent leur évolution de manière progressive. Au 30^{ème} jour les imagos non traités enregistrent un poids moyen de 2,42g ; ceux traités avec l'extrait du neem aux doses D1 (5%), D2 (10%) et D3 (20%) ont respectivement 2,34g, 2,30g et 2,12g. Cependant, avec l'extrait aqueux du datura on a obtenu 2,20g pour la faible dose D1, 2,16g avec la dose moyenne D2 et le poids moyen le plus petit de 1,91g est obtenu par la forte dose D3. (Fig.45)

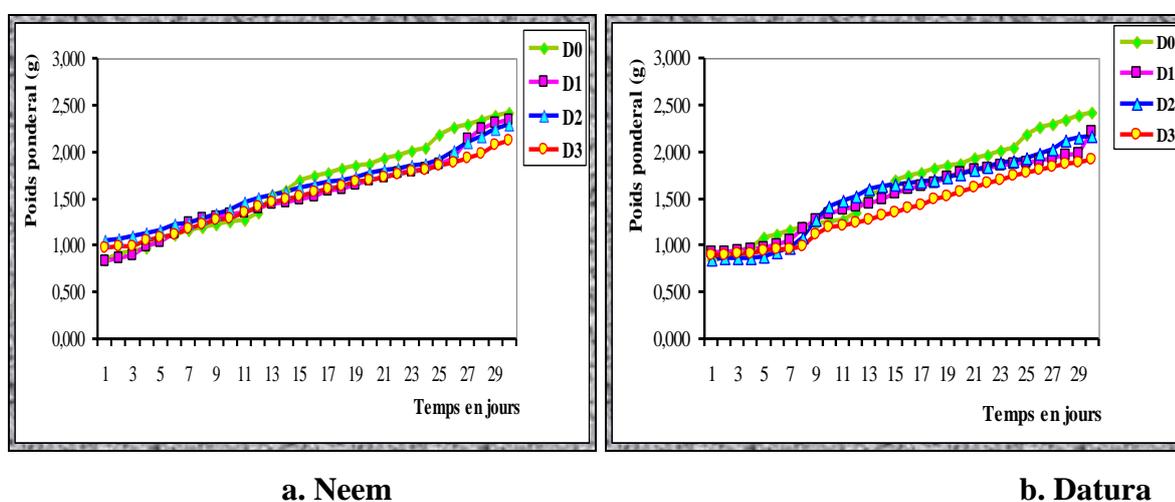


Fig. 45: Effet des deux extraits aqueux sur l'évolution de la croissance pondérale des imagos de *L. migratoria*

❖ Analyse de la variance

L'analyse de la variance a révélé une différence non significative ($Prob > 0,05$) pour le facteur produit qui montre que les deux extraits végétaux ont presque le même effet sur l'évolution pondérale des imagos de *L. migratoria*. Cependant, pour les facteurs dose et produit, une différence très hautement significative est signalée ($Prob < 0,001$) (Tab.32).

Tableau. 32 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux produits sur l'évolution pondérale des imagos de *L. migratoria*.

	S.C.E	DDI	C.M.	Test F	Proba	E.T.	C.V.	Résultats
Var. Totale	23,72	359	0,066					
Var. Facteur 1	0,001	1	0,001	0,11	0,73977			NS
Var. Facteur 2	0,797	3	0,266	56,884	0			THS
Var. Facteur 3	19,547	14	1,396	299,104	0			THS
Var.Inter F1*2	0,249	3	0,083	17,749	0			THS
Var.FInter 1*3	0,239	14	0,017	3,66	0,00002			THS
Var.FInter 2*3	1,131	42	0,027	5,767	0			THS
Var.FInter1*2*3	0,637	42	0,015	3,251	0			THS
Var.Résiduelle 1	1,12	240	0,005			0,068	5,92%	

❖ **Test de Newman-Keuls au seuil de 5 %**

Tableau. 33 : Classement des moyennes pour le facteur dose

Libelles	Moyennes	Groupes homogènes		
D0	1,204	A		
D2	1,195	A		
D1	1,118		B	
D3	1,096			C

Le test de NEWMAN et KEULS a classé les quatre doses utilisées en trois groupes différents ; le groupe A qui renferme les deux doses D0 et D2, le groupe B qui inclut la dose D1 et le groupe C qui inclut la dose D3 (Tab.33).

1.1.4. Effet des deux extraits végétaux de sur le gain de poids des stades L5 et imago de *Lmigratoria*

1.1.4.1. Effet du neem et du datura sur les larves L5 de *L. migratoria*

Les résultats de l'étude de l'effet des deux extraits végétaux sur le gain de poids des larves de 5^{ème} stade de *L. migratoria* sont consignés dans l'annexe.5 et illustrés par la figure (Fig.46)

Pour les témoins de la L5, le gain de poids moyen est de 0,66g, il est très remarquablement élevé par rapport aux traités. Par contre chez les traités avec le neem ou avec le datura, la dose D1 a enregistré le même poids soit 0,37g ; la dose D2 et D3 ont enregistré respectivement les poids de 0,32g et 0,26g avec le neem et 0,29g et 0,24g avec le datura.

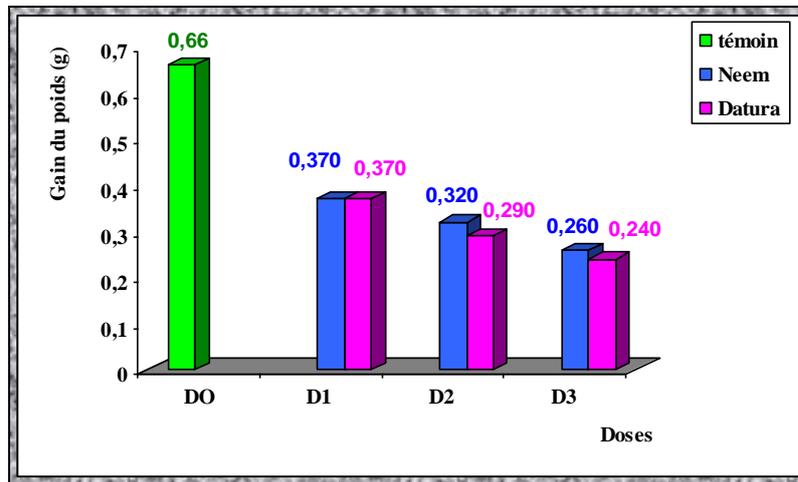


Fig. 46 : Effet du neem et du datura sur le gain du poids des larves L5 de *L. migratoria*

❖ Analyse de la variance

L'analyse de la variance a révélé des différences non significatives ($Prob > 0,05$) pour le deux facteur produit. Ce qui veut dire que les deux extraits végétaux agissent de la même manière sur le gain de poids des larves de la L5 de *L. migratoria* ; alors que pour le facteur dose une différence hautement significative ($Prob < 0,01$) a été révélée ; donc l'augmentation de la concentration des solutions utilisées provoque une diminution des gains du poids de ces larves (Tab.34).

Tableau. 34 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits végétaux sur le gain du poids des larves L5 de *L. migratoria*

	S.C.E	DDL	C.M.	Test F	Proba	E.T.	C.V	Résultat
Var, Totale	0,597	23	0,026					
Var. Facteur 1	0,01	1	0,01	0,355	0,5657			NS
Var. Facteur 2	0,096	3	0,032	1,119	0,0096			HS
Var.Inter F1*2	0,033	3	0,011	0,383	0,7689			NS
Var.Résiduelle 1	0,458	16	0,029			0,169	42,76	

❖ Test de Newman-Keuls au seuil de 5 %

Tableau. 35 : Classement des moyennes pour le facteur dose

Libelles	Moyennes	Groupes homogènes		
d0	0,66	A		
d1	0,375		B	
d2	0,328		B	
d3	0,254			C

Le test de NEWMAN et KEULS a classé les quatre doses D0, D1 (5%), D2 (10%) et D3 (20%) en trois groupes bien distincts ; le groupe A qui renferme la dose D0, le groupe B qui inclut la dose D1 et la dose D2 et le groupe C qui inclut la dose D3 (Tab.35).

1.1.4.2. Effet du neem et du datura sur les imagos de *L. migratoria*

Dans le tableau de l'annexe sont notés les résultats indiquant l'effet de deux extraits végétaux sur les ailés de *L. migratoria* durant un mois de suivi et ils sont illustrés par la (Fig. 47)

Un gain de poids égal à 1,58g est constaté chez les ailés témoins ; Les traitement avec les solutions aqueuses de neem et du datura ont donné respectivement des gains de poids de 1,52g et 1,29g à la faible dose, 1,25g et 1,32g à la moyenne dose et enfin 1,14g et 1,02g à la forte dose.

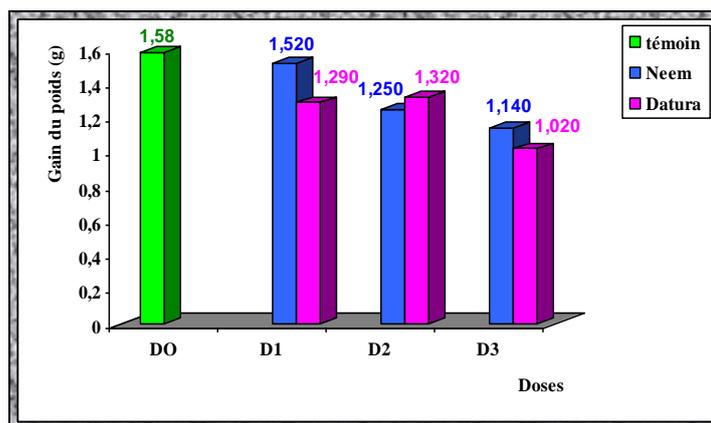


Fig.47 : Effet de neem et du datura sur le gain du poids des imagos de *L. migratoria*

❖ Analyse de la variance

L'analyse de la variance a révélé des différences non significatives ($Prob > 0,05$) pour le facteur produit. Ce qui veut dire que les deux extraits végétaux se comportent de la même manière sur le gain de poids des individus imagos de *L. migratoria* ; tandis que pour le facteur dose une différence significative ($Prob < 0,05$) a été signalée ; donc l'augmentation de la concentration des solutions utilisées provoque une diminution des gains du poids chez ces imagos (Tab.36).

Tableau. 36 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits sur le gain du poids des imagos de *L. migratoria*

	S.C.E	DDL	C.M.	Test F	Proba	E.T.	C.V.	Résultats
Var, Totale	0,914	23	0,04					
Var. Facteur 1	0,017	1	0,017	0,392	0,54648			NS
Var. Facteur 2	0,128	3	0,043	0,98	0,02844			S
Var.Inter F1*2	0,074	3	0,025	0,566	0,64852			NS
Var.Résiduelle 1	0,696	16	0,043			0,209	15,61	

Test de Newman-Keuls au seuil de 5 %

Tableau. 37 : Classement des moyennes pour le facteur dose

Libelles	Moyennes	Groupes homogènes		
d0	1,5723	A		
d1	1,4513	A		
d2	1,2991		B	
d3	1,1056			C

Le test de NEWMAN et KEULS a classé les quatre doses utilisées en trois groupes différents ; le groupe A qui renferme les deux doses D0 et D1, le groupe B qui inclut la dose D2 et le groupe C qui inclut la dose D3 (Tab.37).

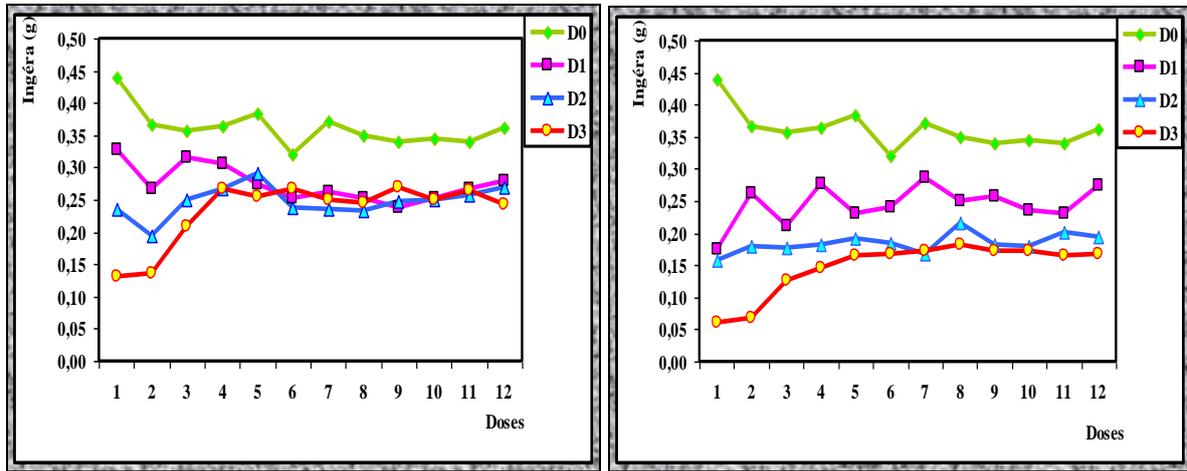
1.1.5. Effet sur l'activité alimentaire

1.1.5.1. Effet sur la consommation journalière des larves L5

1.1.5.1.1. Effet sur l'ingéra (g / individu)

L'étude de l'évolution pondérale des ingéras des larves du cinquième stade de *L. migratoria*, nous a révélé qu'au premier jour, les larves témoins ont mangé beaucoup plus, par rapport aux larves traitées ; car chez les témoins, chaque larve a consommé une moyenne de 0,44g ; alors que chez les traités à l'extrait de neem, la quantité consommée est en fonction de la dose testée ; aux doses D1 (5%), D2 (10%) et D3 (20%) correspondent les quantités ingérées respectives suivantes 0,33g, 0,24g et 0,13g. Concernant les traités à l'extrait du datura des quantités consommées sont de 0,18g pour la faible dose D1, 0,16g pour la moyenne dose D2 et 0,06g pour la forte dose D3.

Le poids de la nourriture consommée, fluctue quotidiennement avec une petite différence au cours des treize jours de suivi. Au dernier jour, les quantités ingérées sont évaluées pour les non traités à 0,36g ; pour les traités avec la solution de neem elle est évaluée à 0,28g avec la dose D1, à 0,27g avec la D2 et elle est estimée à 0,24g avec la D3. Tandis que pour les traitées avec la solution du datura, chaque larve à consommé quotidiennement une moyenne de 0,27g pour la première dose, une moyenne de 0,19g à la deuxième dose et une moyenne de 0,17g à la troisième dose. (Fig.48).



a. neem

b. datura

Fig.48 : L'évolution pondérale des ingéras des larves L5 de *L. migratoria* traitées aux deux extraits végétaux

❖ **Analyse de la variance**

L'analyse de la variance met en évidence des différences très hautement significatives entre les deux extraits végétaux, entre les doses et entre les jours (Prob< 0,001) donc les quantités ingérées diffèrent durant le temps, selon l'extrait et la dose utilisés. Il est à mentionner qu'avec le traitement au neem les ingéras sont plus importants qu'avec le traitement du datura et que les doses les plus élevées engendrent des ingéra moins importants (Tab.38).

Tableau. 38 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits sur l'évolution pondérale des ingéras des larves L5 de *L. migratoria*.

	S.C.E	DDL	C.M.	Test F	Pràba	E.T.	C.V.	Résultats
Var, Totale	1,869	287	0,007					
Var. Facteur 1	0,144	1	0,144	197,047	0			THS
Var. Facteur 2	1,232	3	0,411	561,919	0			THS
Var. Facteur 3	0,039	11	0,004	4,862	0			THS
Var. Inter F1*2	0,075	3	0,025	34,43	0			THS
Var. F Inter 1*3	0,019	11	0,002	2,376	0,009			HS
Var. F Inter 2*3	0,179	33	0,005	7,441	0			THS
Var. F Inter 1*2*3	0,039	33	0,001	1,614	0,02533			S
Var. Résiduelle 1	0,14	192	0,001			0,027	10,54%	

❖ Test de Newman-Keuls au seuil de 5 %

Tableau. 39 : Classement des moyennes pour le facteur produit

Libelles	Moyennes	Groupes homogènes	
neem	0,279	A	
datura	0,234		B

Les résultats du test de NEWMAN et KEULS révèlent que les deux extraits végétaux de neem et de datura appartiennent respectivement à deux groupes différents A et B (Tab.39)

Tableau. 40 : Classement des moyennes pour le facteur dose

Libelles	Moyennes	Groupes homogènes			
d0	0,361	A			
d1	0,259		B		
d2	0,216			C	
d3	0,19				D

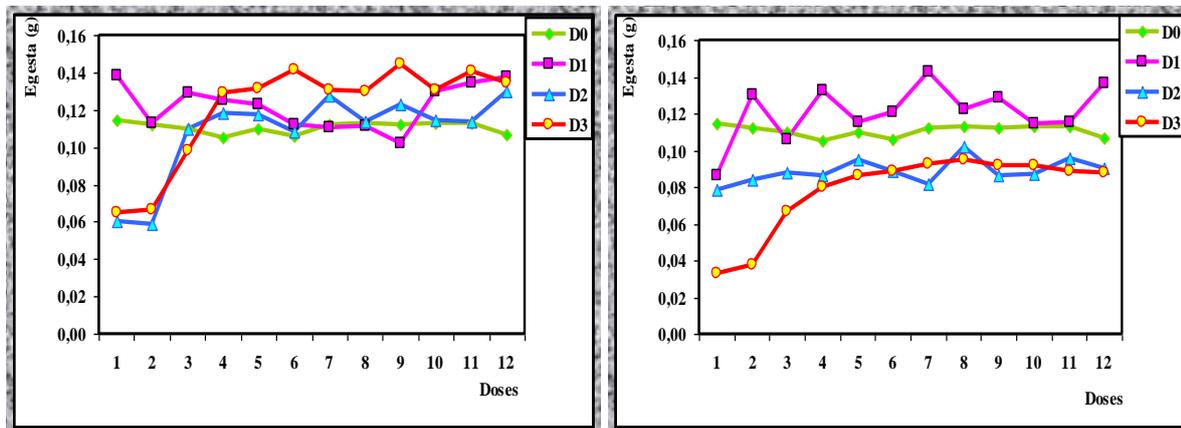
Les résultats du test de NEWMAN et KEULS ont fait apparaître quatre groupes différents A, B, C et D qui regroupent respectivement les doses D0, D1, D2 et D3. On conclut que chaque dose influence différemment sur l'ingestion des larves L5 de *L. migratoria* (Tab.40).

1.1.5.1.2. Effet sur l'égesta (g / individu)

Les pesées des excréments des L5 de *L. migratoria* récupérés lors de l'expérimentation, nous ont permis de constater que durant les treize jours, chaque larve du témoin a excrété quotidiennement 0,11g de fèces ; alors que chez les traités, l'excrétion varie de jour en jour.

Au premier jour, le traitement avec le neem a provoqué à la dose D1, l'excrétion de 0,14g de fèces et aux doses D2 et D3, l'excrétion est de 0,06g; le traitement avec le datura a induit 0,09g d'excrétion à la dose D1, 0,08g à la D2 et 0,03g à la dose D3.

Au dernier jour de suivi, le poids des excréments chez les témoins atteint 0,17g ; chez les traités au neem, il atteint pour la dose D1 le poids de 0,14g, pour les doses D2 et D3 il atteint le poids de 0,13g et en ce qui concerne les traités au datura, ce poids est de 0,14g pour la dose D1 et de 0,09g pour les doses D2 et D3. (Fig.49)



a. neem

b.datura

Fig. 49 : L'évolution pondérale des egestas des larves L5 de *L. migratoria* traitées aux deux extraits végétaux

❖ **Analyse de la variance**

L'analyse de la variance met en évidence des différences très hautement significatives pour les trois facteurs (Prob< 0,001) qui veut dire que les quantités de fèces varient durant le temps, en fonction de l'extrait et de la dose utilisés. Il est à signaler qu'avec le traitement au neem, des egestas plus importants ont été enregistrés, comparés à ceux enregistrés avec le traitement au datura et que les doses les plus élevées induisent des egestas moins importants (Tab.41).

Tableau. 41 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits sur l'évolution pondérale des egestas des larves L5 de *L. migratoria*.

	S.C.E	DDL	C.M	Test F	Proba	E.T	C.V.	Résultats
Var, Totale	0,165	287	0,001					
Var. Facteur 1	0,018	1	0,018	129,031	0			THS
Var. Facteur 2	0,026	3	0,009	62,786	0			THS
Var. Facteur 3	0,026	11	0,002	16,894	0			THS
Var.Inter F1*2	0,021	3	0,007	50,135	0			THS
Var. F Inter 1*3	0,003	11	0	2,225	0,01476			S
Var. F Inter 2*3	0,03	33	0,001	6,63	0			THS
Var.FInter 1*2*3	0,015	33	0	3,299	0			THS
Var. Résiduelle 1	0,026	192	0			0,012	10,92%	

❖ Test de Newman-Keuls au seuil de 5 %

Tableau. 42 : Classement des moyennes pour le facteur produit

Libelles	Moyennes	Groupes homogènes	
neem	0,115	A	
datura	0,099		B

Les résultats du test de NEWMAN et KEULS révèlent que les deux extraits végétaux de neem et de datura font partie respectivement aux groupes A et B. Les deux extraits agissent différemment sur l'égesta des L5 de *L. migratoria* (Tab.42).

Tableau. 43 : Classement des moyennes pour le facteur dose

Libelles	Moyennes	Groupes homogènes		
d1	0,121	A		
d0	0,11		B	
d3	0,099			C
d2	0,098			C

Les résultats du test de NEWMAN et KEULS ont fait apparaître trois groupes différents A, B comprenant respectivement les doses D1, D0 et le groupe C qui regroupe respectivement les doses D2 et D3. (Tab.43)

1.1.5.1.3. Effet sur les indices nutritionnels de consommation et d'utilisation de la nourriture

➤ **Indice de consommation (I.C.)**

D'après les résultats obtenus sur l'indice de consommation des larves L5 de *L.migratoria* , on a observé que les témoins ont marqué 0,44 ; les traités par le produit du neem ont enregistré 0,43 à la dose D1 et 0,37 aux doses D2 et D3 ; quant aux traités avec le produit du datura, l'indice est de 0,43 pour la dose D1, il est de 0,34 pour la dose D2 et il est de 0,27 pour la dose D3. (Fig.50)

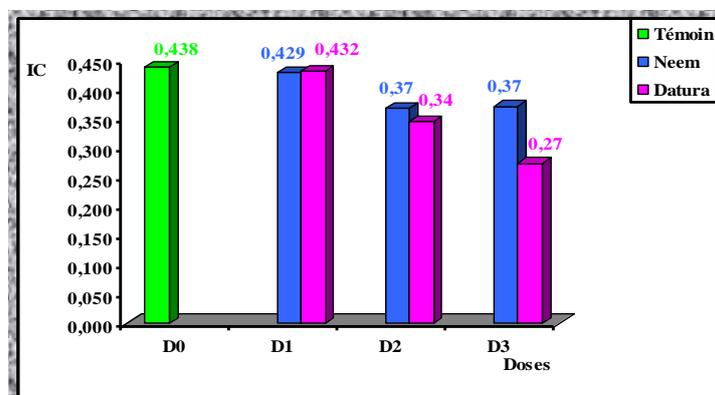


Fig. 50 : Indice de consommation (IC) des larves L5 de *L. migratoria* traitées aux deux extraits végétaux

❖ **Analyse de la variance**

Pour la L5 de *L. migratoria*, l'analyse de la variance a révélé des différences très hautement significatives (Prob<0,001) pour tout les facteurs, car cette différence s'explique par le fait que le neem à induit des indices de consommations plus élevés comparés à ceux induit par le datura et que la D2 et D3 ont signalées des (IC) moins importants que ceux induit par les doses D0 et D1. (Tab.44)

Tableau. 44 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits sur l'indice de consommation (IC) des larves L5 de *L. migratoria*.

	S.C.E	DDL	C.M.	Test F	Proba	E.T.	C.V.	Résultats
Var, Totale	3,995	287	0,014					
Var. Facteur 1	0,063	1	0,063	24,96	0			THS
Var. Facteur 2	0,691	3	0,23	90,685	0			THS
Var. Facteur 3	1,032	11	0,094	36,959	0			THS
Var. Inter F1*2	0,119	3	0,04	15,589	0			THS
Var.F Inter 1*3	0,081	11	0,007	2,917	0,00145			HS
Var.F Inter 2*3	1,416	33	0,043	16,9	0			THS
Var.FInter1*2*3	0,106	33	0,003	1,268	0,16442			NS
Var. Résiduelle 1	0,487	192	0,003			0,05	13,02%	

❖ **Test de Newman-Keuls au seuil de 5 %**

Tableau. 45 : Classement des moyennes pour le facteur produit

Libelles	Moyennes	Groupes homogènes	
neem	0,402	A	
datura	0,372		B

Pour le facteur produit Les résultats du test de NEWMAN et KEULS révèlent deux groupes différents A et B et que les deux extraits végétaux de neem et de datura y font partie respectivement, donc ils agissent différemment sur l'indice de consommation des L5 de *L. migratoria*. (Tab.45)

Tableau. 46 : Classement des moyennes pour le facteur dose

Libelles	Moyennes	Groupes homogènes		
d0	0,438	A		
d1	0,431	A		
d2	0,356		B	
d3	0,322			C

Trois groupes différents sont distingués avec le test de NEWMAN et KEULS pour le facteur dose car les doses D0 et D1 sont contenues dans le groupe A avec les moyennes les plus élevées, suivi de la dose D2 qui est contenue dans le groupe B et enfin, la dose D3 qui est contenue dans le groupe C avec la plus faible moyenne (Tab.46).

➤ **Indice de croissance (I.Cr.)**

Le calcul de l'indice de croissance à partir du rapport gain de poids sur le poids moyen de l'individu, a donné les résultats consignés dans l'annexe. et illustrés par la figure. 51.

Ces résultats nous indiquent que l'indice de croissance chez les témoins est le plus élevé comparé à celui des traités ; car les non traités ont 0,07 ; alors que les traités avec la solution à base de neem ont eu les indices de 0,046 à la faible dose, 0,042 à la dose moyenne et 0,036 à la forte dose. Les traités avec la solution à base du datura ont les indices de 0,054, 0,043 et 0,039 respectivement aux doses suivantes D1, D2 et D3.

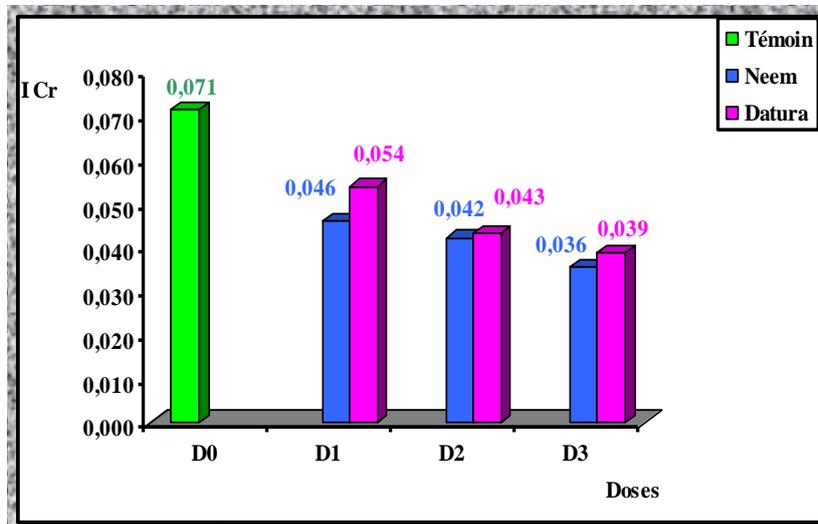


Fig.51 : Indice de croissance (ICr) des larves L5 de *L. migratoria* traitées aux deux extraits végétaux

❖ **Analyse de la variance**

L'analyse de la variance a révélé une différence non significative (Prob>0,05) pour le facteur produit qui montre que le deux extraits végétaux on presque le même effet sur l'indice de croissance des L5 de *L. migratoria* et une différence très hautement significative (Prob<0,001) pour le facteur dose et facteur temps qui montre que les indices de croissance diminues en augmentant les concentrations des solutions testées (Tab.47).

Tableau. 47 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits sur l'indice de croissance (ICr) des larves L5 de *L. migratoria*

	S.C.E	DDL	C.M.	TEST F	PROBA	E.T.	C.V.	Résultats
Var, Totale	0,56	287	0,002					
Var. Facteur 1	0,001	1	0,001	1,447	0,22846			NS
Var. Facteur 2	0,049	3	0,016	34,435	0			THS
Var. Facteur 3	0,051	11	0,005	9,9	0			THS
Var. Inter F1*2	0,001	3	0	0,474	0,70504			NS
Var. F Inter 1*3	0,013	11	0,001	2,498	0,00599			HS
Var. F Inter 2*3	0,295	33	0,009	18,973	0			THS
Var.FInter 1*2*3	0,06	33	0,002	3,845	0			THS
Var. Résiduelle 1	0,09	192	0			0,022	43,14%	

❖ **Test de Newman-Keuls au seuil de 5 %**

Tableau. 48 : Classement des moyennes pour le facteur dose

Libelles	Moyennes	Groupes homogènes		
d0	0,071	A		
d1	0,05		B	
d2	0,043			C
d3	0,037			C

Le test de NEWMAN et KEULS a donné pour le facteur dose trois groupe distincts, la dose D0 est représentée par le groupe A avec la moyenne la plus élevée, la faible dose D1 est représentée par le groupe B et le doses D2 et D3 qui ont obtenus les moyennes les plus faibles sont regroupées dans le groupe C (Tab.48).

➤ **Efficacité de conversion de la nourriture ingérée (E.C.I. %)**

Durant l'étude de l'efficacité de la conversion de la nourriture ingérée chez les larves L5 de *L. migratoria*, on a observé que la conversion de la nourriture ingérée chez les témoins, atteint la plus haute valeur qui est de 15,08 %, comparé à celles des traités avec le datura, aux différentes doses D1, D2 et D3 et qui sont dans le même ordre : 12,40%, 13,12% et 13,46%. Tandis que les traités avec le neem ont marqué les plus faibles valeurs 11,76%, 11,10% et 10,02% avec le doses D1, D2 et D3 respectivement. (Fig. 52)

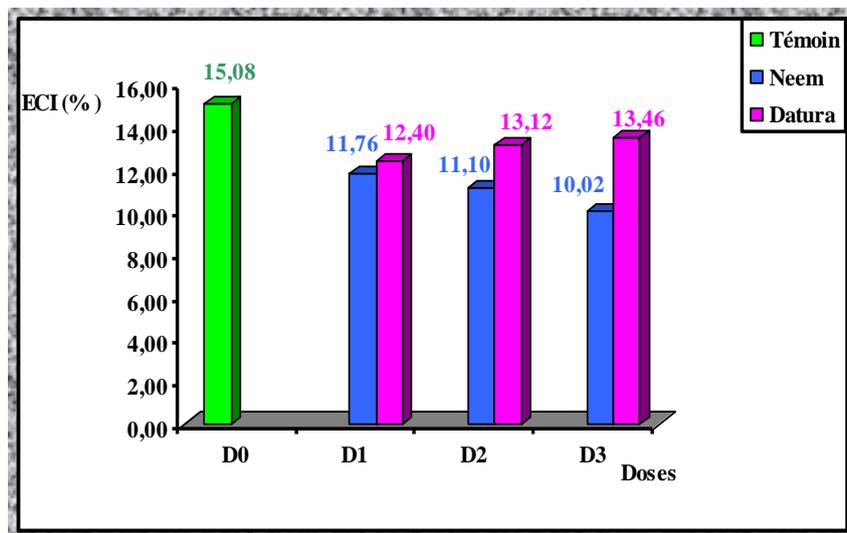


Fig. 52: l'efficacité de la conversion de la nourriture ingérée (ECI) des larves L5 de *L. migratoria* traitées aux deux extraits végétaux

❖ Analyse de la variance

Pour le cinquième stade de *L. migratoria*, l'analyse de la variance a révélé des différences significatives pour le facteur produit (Prob<0,05) et hautement significatives (Prob<0,01) pour les deux facteurs dose et temps, donc les facteurs agissent d'une manière différente sur l'indice de consommation. On a remarqué que le datura a marqué une ECI importante comparée à celle marquée par le neem et que les trois doses D1 (5%), D2 (10%) et D3 (20%) ont donné des ECI moins importantes que celle obtenue par la dose témoins D0 (Tab.49).

Tableau. 49 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits végétaux sur la conversion de la nourriture ingérée (ECI) des larves L5 de *L. migratoria*

	S.C.E	DDL	C.M.	Test F	Proba	E.T.	CV	Résultats
Var, Totale	21300,63	287	74,218					
Var. Facteur 1	167,367	1	167,367	4,708	0,0295			S
Var. Facteur 2	526,477	3	175,492	4,937	0,00268			HS
Var. Facteur 3	1040,385	11	94,58	2,661	0,00347			HS
Var. Inter F1*2	126,311	3	42,104	1,184	0,31678			NS
Var. F Inter 1*3	804,654	11	73,15	2,058	0,02521			S
Var. F Inter 2*3	7855,54	33	238,047	6,696	0			THS
Var.FInter1*2*3	3954,524	33	119,834	3,371	0			THS
Var.Résiduelle 1	6825,375	192	35,549			5,962	46,74%	

❖ **Test de Newman-Keuls au seuil de 5 %**

Tableau. 50 : Classement des moyennes pour le facteur produit

Libelles	Moyennes	Groupes homogènes	
datura	13,518	A	
neem	11,993		B

Le test de NEWMAN et KEULS a classé les deux extraits végétaux de neem et du datura dans deux groupes différents A contenant le datura avec la moyenne la plus importante et le groupe B contenant le neem avec la faible moyenne (Tab.50)

Tableau. 51 : Classement des moyennes pour le facteur dose

Libelles	Moyennes	Groupes homogènes	
d0	15,084	A	
d2	12,113		B
d1	12,083		B
d3	11,743		B

Deux groupes sont distingués pour le facteur dose avec le test de NEWMAN et KEULS, le groupe A inclut la dose D0 (témoin) et le groupe B qui est constitué par les trois doses de traitement D1, D2 et D3 (Tab.51).

➤ **Efficacité de conversion de la nourriture digérée (E.C.D. %)**

Pour le paramètre efficacité de la conversion de la nourriture digérée chez les L5 du criquet migrateur, les valeurs les plus importantes s'avèrent celles obtenues par l'utilisation de l'extrait de datura à différentes doses D1 (5%), D2 (10%) et D3 (20%) et qui sont 24.69%, 25.33% et 29.08% successivement, suivi par la valeur enregistrée sur les témoins avec 21.85%. Et les valeurs les moins importantes sont celles signalées sur l'extrait du neem à des doses D1 (5%), D2 (10%) et D3 (20%) et qui sont respectivement de 21.59%, 19.78% et 20.84%. (Fig. 53).

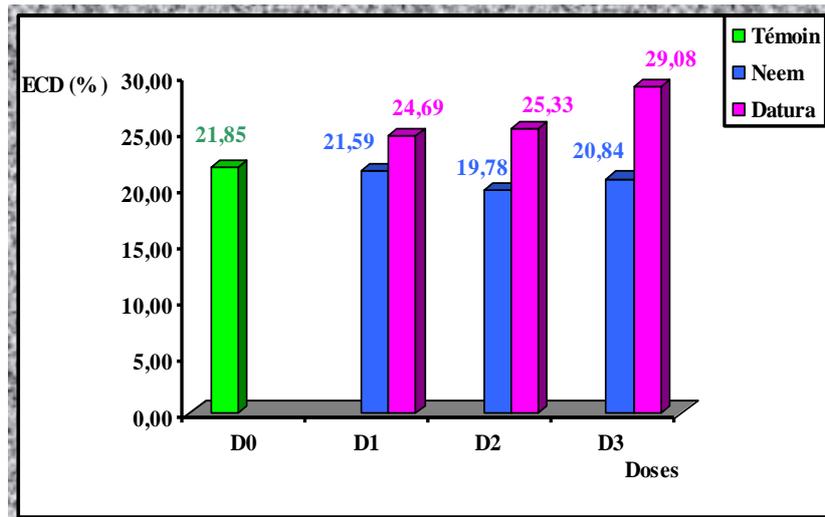


Fig. 53 : l'efficacité de la conversion de la nourriture digérée (ECD) des larves L5 de *L. migratoria* traitées aux deux extraits végétaux

❖ Analyse de la variance

Des différences hautement significatives ($Prob < 0,01$) sont révélées par l'analyse de la variance effectuée pour les facteurs produit et temps, cependant elle a révélée une différence non significative ($Prob > 0,05$) pour le facteur dose. Ce qui atteste que l'augmentation des concentrations influence faiblement l'ECD des larves de *L. migratoria* (Tab.52).

Tableau. 52 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux produits sur l'évolution pondérale des ingéras des imagos de *L. migratoria*.

	S.C.E	DDL	C.M.	Test F	Proba	E.T.	C.V.	Résultats
Var, Totale	72870,02	287	253,903					
Var.Facteur 1	1283,516	1	1283,516	9,247	0,00284			HS
Var.Facteur 2	382,391	3	127,464	0,918	0,43488			NS
Var.Facteur 3	4167,969	11	378,906	2,73	0,00274			HS
Var.InterF1*2	664,641	3	221,547	1,596	0,19007			NS
Var.FInter1*3	2647,938	11	240,722	1,734	0,06819			NS
Var.FInter2*	23449,74	33	710,598	5,12	0			THS
Var.FInter1*2*3	13624,44	33	412,862	2,975	0			THS
Var.Résiduelle1	26649,38	192	138,799			11,781	50,94%	

❖ Test de Newman-Keuls au seuil de 5 %

Tableau. 53 : Classement des moyennes pour le facteur produit

Libelles	Moyennes	Groupes homogènes	
datura	25,238	A	
neem	21,016		B

Le test de NEWMAN et KEULS a partagé les deux extraits végétaux de datura et du neem respectivement en deux groupes distincts A et B car les deux extraits ont provoqué des effets différents sur l'efficacité de la conversion de la nourriture digérée (Tab.53).

➤ Coefficient d'utilisation digestif (C.U.D. %)

Le coefficient d'utilisation digestive des larves de cinquième stade du criquet migrateur le plus important est celui atteint par les non traités avec 69%. Concernant les traités à base de l'extrait de neem, les CUD sont de 55,34% à la dose D1, 56,50% à la dose D2 et 48,24% à la dose D3. Alors que le traitement à base du datura a induit des valeurs moins importantes suivant les doses D1 (5%), D2 (10%) et D3 (20%) qui ont enregistré respectivement 49,67%, 51,87% et 46,53%. (Fig.54)

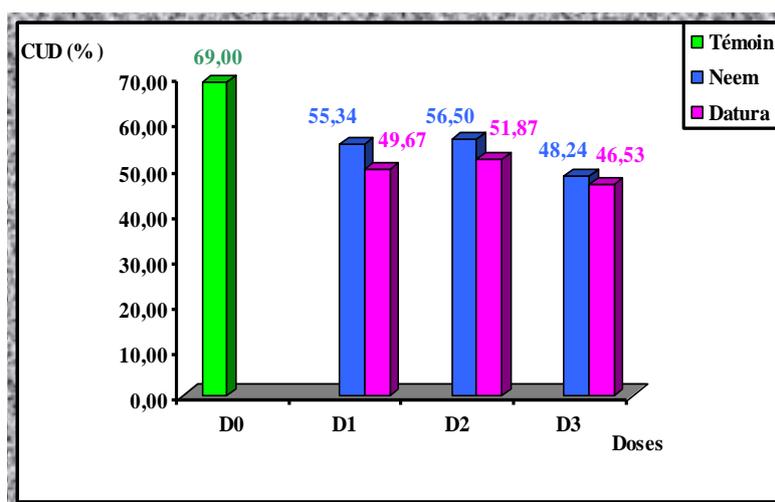


Fig. 54 : Le coefficient d'utilisation digestive (CUD) des larves L5 de *L. migratoria* traitées aux deux extraits végétaux

❖ Analyse de la variance

Pour le cinquième stade de *L. migratoria*, l'analyse de la variance a révélé des différences très hautement significatives (Prob<0, 001) pour tout les facteurs, donc tous les facteurs agissent d'une manière différente sur le coefficient d'utilisation digestive (CUD) des larves L5 de *L. migratoria* (Tab.54).

Tableau. 54 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux produits sur l'évolution pondérale des ingéras des imagos de *L. migratoria*.

	S.C.E	DDL	C.M.	Test F	Proba	E.T.	CV	Résultats
Var. Totale	25106,49	287	87,479					
Var. Facteur 1	558,492	1	558,492	46,9	0			THS
Var. Facteur 2	18733,53	3	6244,508	524,389	0			THS
Var. Facteur 3	804,137	11	73,103	6,139	0			THS
Var. Inter F1*2	294,461	3	98,154	8,243	0,00005			THS
Var. F Inter 1*3	662,029	11	60,184	5,054	0			THS
Var. F Inter 2*3	858,084	33	26,003	2,184	0,00058			THS
Var.FInter 1*2*3	909,389	33	27,557	2,314	0,00023			THS
Var. Résiduelle 1	2286,369	192	11,908			3,451	6,17%	

❖ **Test de Newman-Keuls au seuil de 5 %**

Tableau. 55 : Classement des moyennes pour le facteur produit

Libelles	Moyennes	Groupes homogènes	
neem	57,313	A	
datura	54,528		B

Pour le facteur produit Les résultats du test de NEWMAN et KEULS révèlent deux groupes différents A et B et que les deux extraits végétaux de neem et de datura y font partie respectivement, donc ils agissent différemment sur le coefficient d'utilisation digestive (CUD) des L5 de *L. migratoria* (Tab.55).

Tableau. 56 : Classement des moyennes pour le facteur dose

Libelles	Moyennes	Groupes homogènes			
d0	69,168	A			
d2	54,185		B		
d1	52,944			C	
d3	47,386				D

Les quatre doses D0, D2, D1 et D3 sont classé avec le test de NEWMAN et KEULS respectivement en quatre groupes bien distincts A, B, C et D ; les doses agissent différemment sur le coefficient d'utilisation digestive (CUD) des L5 de *L. migratoria* (Tab.56).

1.1.5.2. Effet sur la consommation journalière des imagos

1.1.5.2.1. Effet sur l'ingéra

Pendant le mois du suivi, l'accroissement pondérale des ingéras des ailés de *L. migratoria*, s'est révélé beaucoup plus important chez les témoins que chez les larves traitées.

Au premier jour, chez les témoins, chaque imago a consommé une moyenne de 0,61g de la nourriture donnée; alors que chez les traités à l'extrait de neem la quantité consommée à la dose D1 est de 0,43g, à la dose D2 est de 0,35g et à la dose D3 elle est de 0,37g. Tandis que les imagos sur les quels on a testé l'extrait aqueux du datura aux doses D1 (5%), D2 (10%) et D3 (20%) ont consommé respectivement que 0,35g, 0,34g et 0,30g.

Le poids de la nourriture consommée au cours de l'expérimentation est resté moyennement stable pour les témoins ; cependant pour les traités on a observé une augmentation progressive des quantités ingérée durant la première semaine qui suit le traitement ; au dernier jour les quantités ingérées sont évaluées pour les non traités à 0,62g ; pour les traités avec la solution de neem, elle est de 0,61g à la dose D1, de 0,46g à la D2 et elle est de 0,39g à la D3. Tandis que pour les traitées avec la solution du datura, chaque imago à consommé une moyenne de 0,52g pour la première dose, une moyenne de 0,50g pour la deuxième dose et une moyenne de 0,45g pour la troisième dose. (Fig. 55)

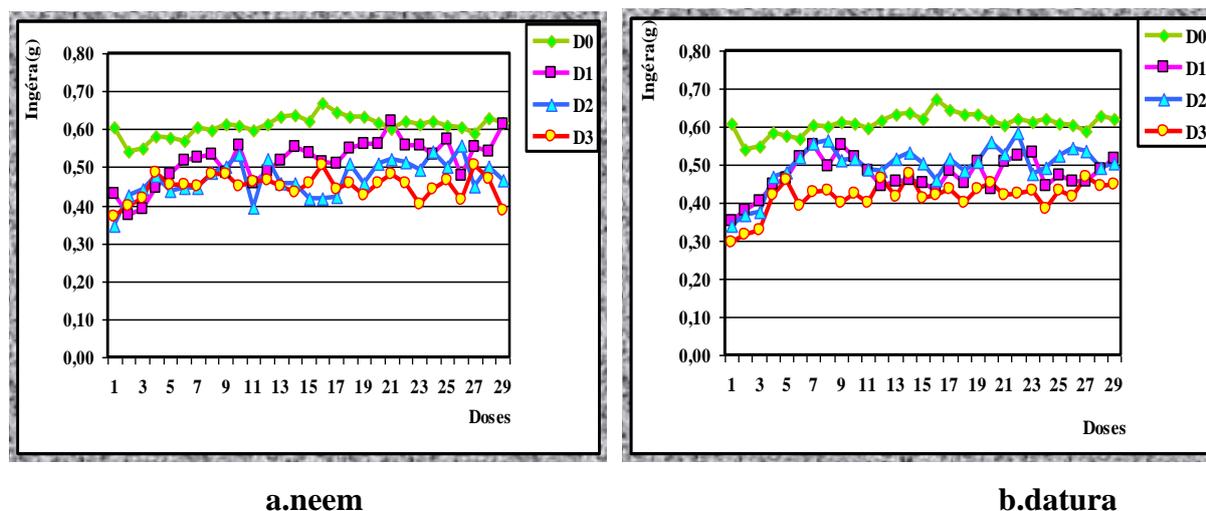


Fig. 55: L'évolution du poids de l'ingéra des imagos de *L. migratoria* traités à l'extrait de neem et du datura

❖ Analyse de la variance

Pour les trois facteurs, l'analyse de la variance montre une différence très hautement significative ($Prob < 0,001$) pour les trois facteurs, ce qui signifie que les deux extraits et les doses agissent différemment sur l'ingéra des imagos de *L. migratoria* (Tab.56).

Tableau. 57 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits sur l'évolution du poids de l'ingéra des imagos de *L. migratoria*

	S.C.E	DDL	C.M.	Test F	Proba	E.T.	C.V.	Résultats
Var. Totale	5,437	695	0,008					
Var. Facteur 1	0,028	1	0,028	11,858	0,00077			THS
Var. Facteur 2	2,87	3	0,957	404,856	0			THS
Var. Facteur 3	0,654	28	0,023	9,882	0			THS
Var. Inter F1*2	0,141	3	0,047	19,941	0			THS
Var. F Inter 1*3	0,067	28	0,002	1,011	0,45175			NS
Var. F Inter 2*3	0,374	84	0,004	1,883	0,00002			THS
Var.FInter 1*2*3	0,207	84	0,002	1,042	0,38803			NS
Var. Résiduelle 1	1,096	464	0,002			0,049	9,63%	

❖ **Test de Newman-Keuls au seuil de 5 %**

Tableau. 58 : Classement des moyennes pour le facteur produit

Libelles	Moyennes	Groupes homogènes	
neem	0,511	A	
datura	0,499		B

Le test de NEWMAN et KEULS a partagé les deux extraits végétaux de datura et du neem respectivement en deux groupes distincts A et B car les deux extraits ont provoqué des effets différents sur l'ingéra des imagos de *L. migratoria* (Tab.57).

Tableau. 59 : Classement des moyennes pour le facteur dose

Libelles	Moyennes	Groupes homogènes			
d0	0,608	A			
d1	0,495		B		
d2	0,484			C	
d3	0,433				D

Les résultats du test de NEWMAN et KEULS ont fait apparaître quatre groupes différents A, B, C et D qui regroupent respectivement les doses D0, D1 (5%), D2 (10%) et D3 (20%). On conclut que chaque dose influence différemment sur l'ingéra des imagos de *L. migratoria* (Tab.58).

1.1.5.2.2. Effet sur l'egesta

Les imagos de *L. migratoria* suivit pendant l'expérimentation durant un mois, nous ont permis à travers les pesées quotidiennes effectuées, de dire que les imagos témoins ont excrété des quantités des fèces légèrement supérieures à celles des traités. Au moment ou les résultats obtenus par les deux traitements ne diffèrent pas tellement.

Au premier jours, les individus non traités ont excrété chacun 0,21g de fèces, pour les traités avec l'extrait de neem ont a signalé avec les doses D1 (5%), D2 (10%) et D3 (20%) des quantité proches l'une de l'autre : 0,18g, 0,17g et 0,16g. En ce qui concerne les traités avec le datura un poids avoisinant 0,16g été obtenu pour les trois doses testées.

Aux cours des premiers jours qui suivent le traitement, une légère augmentation du poids des excréments a été sentie chez les traités ; cependant les témoins ont enregistré une certaine stabilité dans les quantités d'excrétion.

Le poids des fèces atteint par les témoins au dernier jour est de 0,24g. Les individus alimentés avec la nourriture pulvérisée par la solution aqueuse de neem ont excrété 0,23g, 0,20g et 0,18g suivant les doses D1 (5%), D2 (10%) et D3 (20%) ; avec les même doses, le traitement avec le datura à induit respectivement des excréments de 0,22g, 0,21g et 0,24g. (Fig. 56)

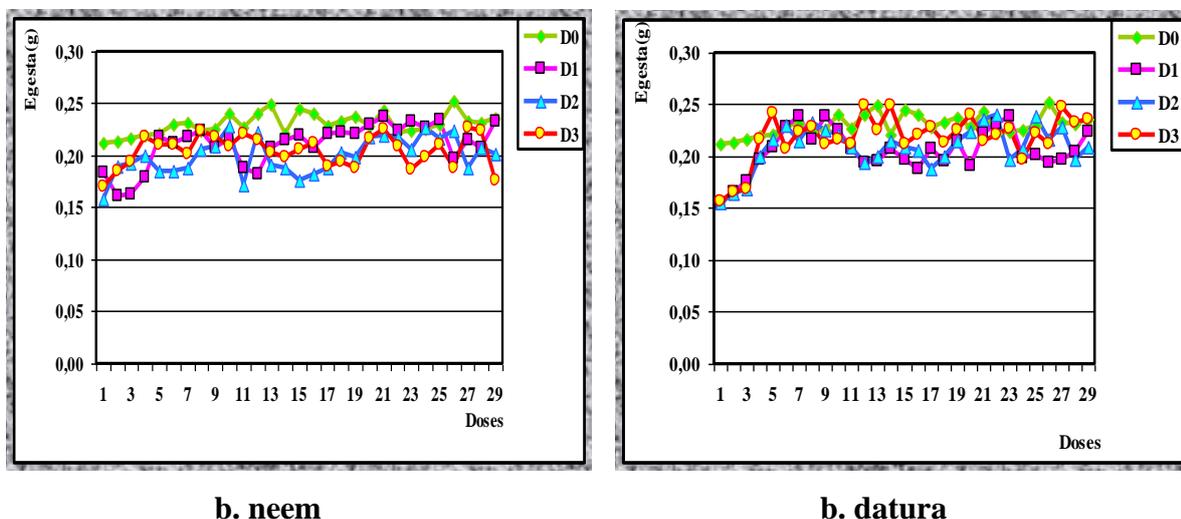


Fig. 56: L'évolution pondérale des egesta des imagos de *L. migratoria* traités à l'extrait de neem et du datura

❖ Analyse de la variance

Pour ce paramètre, l'analyse de la variance a montré une différence hautement significative ($Prob < 0,01$) pour le facteur produit et des différences très hautement significatives ($Prob < 0,001$) pour les deux autres facteurs dose et temps (Tab.59).

Tableau. 60 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits sur l'évolution du poids de l'egesta des imagos de *L. migratoria*

	S.C.E	DDL	C.M.	Test F	Proba	E.T.	C.V.	Résultats
Var. Totale	0,529	695	0,001					
Var. Facteur 1	0,004	1	0,004	7,17	0,00757			HS
Var. Facteur 2	0,07	3	0,023	47,784	0			THS
Var. Facteur 3	0,102	28	0,004	7,386	0			THS
Var. Inter F1*2	0,009	3	0,003	6,309	0,00041			THS
Var.F Inter 1*3	0,012	28	0	0,879	0,64776			NS
Var.F Inter 2*3	0,065	84	0,001	1,578	0,00188			HS
Var.FInter 1*2*3	0,039	84	0	0,945	0,61593			NS
Var. Résiduelle 1	0,228	464	0			0,022	10,39%	

❖ **Test de Newman-Keuls au seuil de 5 %**

Tableau. 61 : Classement des moyennes pour le facteur produit

Libelles	Moyennes	Groupes homogènes	
datura	0,216	A	
neem	0,211		B

Le test de NEWMAN et KEULS a partagé les deux extraits végétaux de datura et du neem respectivement en deux groupes distincts A et B car les deux extraits ont provoqué des effets légèrement différents sur l'egesta des imagos de *L. migratoria* (Tab.60)

Tableau. 62 : Classement des moyennes pour le facteur dose

Libelles	Moyennes	Groupes homogènes		
d0	0,23	A		
d3	0,211		B	
d1	0,208		B	
d2	0,204			C

Pour le facteur dose le test de NEWMAN et KEULS a classé les doses en trois groupes bien distincts ; le groupe A qui contient la doseD0 (témoin) avec la moyenne la plus élevée, suivit du groupe B qui contient la dose D3, et le group C qui contient la dose D2 avec la plus faible moyenne. La dose D1 se chevauche entre le groupe B et C (Tab.61).

1.1.5.2.3. Effet sur les indices nutritionnels de consommation et d'utilisation de la nourriture

➤ Indice de consommation (I.C.)

Les résultats concernant l'indice de consommation des imagos du criquet migrateur, nous montrent que les témoins ont l'indice le plus élevé avec 0,41 ; tandis que les ailés nourris avec la nourriture pulvérisée avec la solution de neem ont un indice de 0,36 à la dose D1 et 0,31 pour les deux autres doses ; au moment ou ceux alimentés par la nourriture pulvérisée avec la solution de datura ont les indices de 0,34, 0,35 et 0,32 avec les doses D1, D2 et D3 respectivement. (Fig. 57)

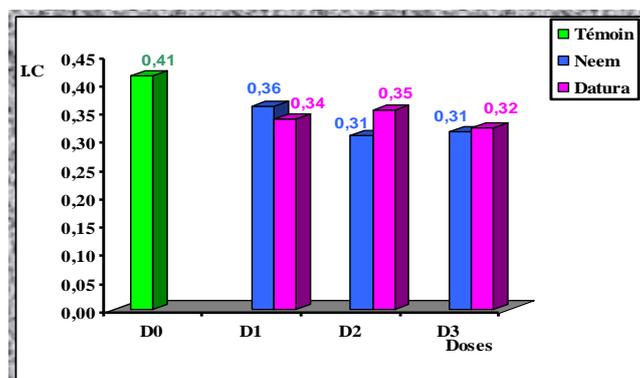


Fig. 57: L'évolution de l'IC des imagos de *L. migratoria* traités aux deux extraits végétaux

❖ Analyse de la variance

L'analyse de la variance des résultats de l'indice de consommation a montré une différence hautement significative ($Prob < 0,01$) pour le facteur produit et très hautement significative ($Prob < 0,001$) pour le facteur dose et temps ; car les deux extraits ont une action presque semblable sur l'ICr des imagos de *L. migratoria* et que les trois doses de traitement D1 (5%), D2 (10%) et D3 (20%) ont enregistré des ICr moins importants que ceux enregistré par la dose DO (Tab.62).

Tableau. 63 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits sur l'évolution de l'indice de consommation des imagos de *L. migratoria*.

	S.C.E	DDL	C.M.	Test F	Proba	E.T.	C.V.	Résultats
Var, Totale	7,478	695	0,011					
Var. Facteur 1	0,009	1	0,009	6,553	0,01047			HS
Var. Facteur 2	0,933	3	0,311	221,936	0			THS
Var. Facteur 3	4,766	28	0,17	121,458	0			THS
Var. Inter F1*2	0,109	3	0,036	25,976	0			THS
Var. FInter 1*3	0,149	28	0,005	3,806	0			NS
Var. FInter 2*3	0,679	84	0,008	5,766	0			HS
Var. FInter 1*2*3	0,182	84	0,002	1,549	0,00274			NS
Var. Résiduelle 1	0,65	464	0,001			0,037	10,61%	

❖ Test de Newman-Keuls au seuil de 5 %

Tableau. 64 : Classement des moyennes pour le facteur produit

Libelles	Moyennes	Groupes homogènes	
datura	0,356	A	
neem	0,349		B

Le test de NEWMAN et KEULS a partagé les deux extraits végétaux de datura et du neem respectivement en deux groupes distincts A et B car les deux extraits ont provoqué des effets différents sur l'indice de consommation des imagos de *L. migratoria*. (Tab.63)

Tableau. 65 : Classement des moyennes pour le facteur dose

Libelles	Moyennes	Groupes homogènes			
d0	0,413	A			
d1	0,348		B		
d2	0,331			C	
d3	0,318				D

Les doses D0, D1 (5%), D2 (10%) et D3 (20%) sont classées avec le test de NEWMAN et KEULS respectivement en quatre groupes distincts A, B, C et D, donc les doses agissent différemment sur l'IC des imagos de *L. migratoria*, car avec l'augmentation des concentrations, l'IC diminue (Tab.64).

➤ **Indice de croissance (I.Cr.)**

La pulvérisation de la solution aqueuse de neem et du datura sur la nourriture et les imagos de *L. migratoria* a induit des ICr proches avoisinant 0,03 avec les trois doses testées. Ces résultats ne sont pas loin de l'indice de consommation enregistré par les témoins et qui est de 0,04. (Fig. 58)

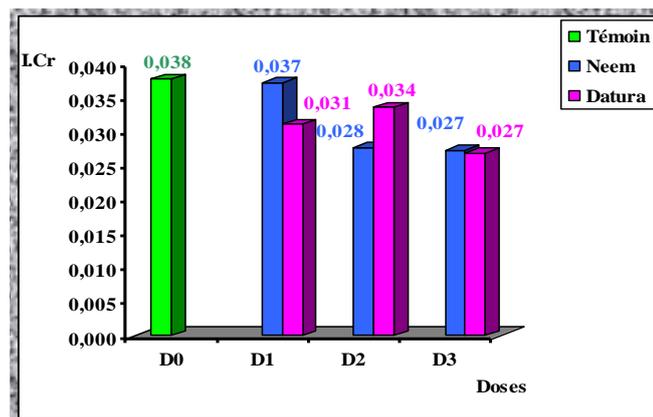


Fig. 58: L'évolution de l'ICr des imagos de *L. migratoria* traités aux deux extraits végétaux

❖ **Analyse de la variance**

L'analyse de la variance effectuée sur le paramètre indice de croissance a révélé des différences très hautement significatives ($Prob < 0,001$) pour les facteurs dose et temps et une différence non significative pour le facteur produit ($Prob > 0,05$), donc les deux extraits ont provoqué presque le même effet pour l'ICr les imagos, alors que les doses ont agi différemment (Tab.65).

Tableau. 66 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux produits sur l'évolution pondérale des imagos de *L. migratoria*.

	S.C.E	DDL	C.M.	Test F	Proba	E.T.	C.V.	Résultats
Var, Totale	0,776	695	0,001					
Var. Facteur 1	0	1	0	0,008	0,9281			NS
Var. Facteur 2	0,011	3	0,004	6,879	0,0002			THS
Var. Facteur 3	0,11	28	0,004	7,315	0			THS
Var.Inter F1*2	0,003	3	0,001	1,943	0,12005			THS
Var.FInter 1*3	0,083	28	0,003	5,566	0			THS
Var.FInter 2*3	0,236	84	0,003	5,253	0			THS
Var.FInter1*2*3	0,084	84	0,001	1,878	0,00002			THS
Var.Résiduelle 1	0,248	464	0,001			0,023	71,49%	

❖ **Test de Newman-Keuls au seuil de 5 %**

Tableau. 67 : Classement des moyennes pour le facteur dose

Libelles	Moyennes	Groupes homogènes		
d0	0,038	A		
d1	0,034		B	
d2	0,031		B	
d3	0,027			C

Le test de NEWMAN et KEULS à intervalle de confiance de 95% a rangé les doses en deux groupes distincts, le groupe A qui représente la dose D0 (témoin) avec la moyenne la plus importante et le groupe C qui représente la dose D3 avec la moyenne la moins importante. Les doses D1 et D2 se chevauchent entre les groupes A, B et C (Tab.66).

➤ **Efficacité de conversion de la nourriture ingérée (E.C.I. %)**

L'efficacité de la conversion de la nourriture ingérée chez les ailés témoins est de 8,83%.

Les valeurs les plus élevées sont celles enregistrées par les ailés traités avec l'extrait aqueux de neem, aux doses D1, D2 et D3 et qui sont respectivement, 10,51%, 9,15% et 9,12%. Cependant les

traitements avec l'extrait aqueux du datura aux doses D1 et D2 a provoqué une efficacité de 8,7% et à la dose D3 une efficacité de 8,38%. (Fig .59)

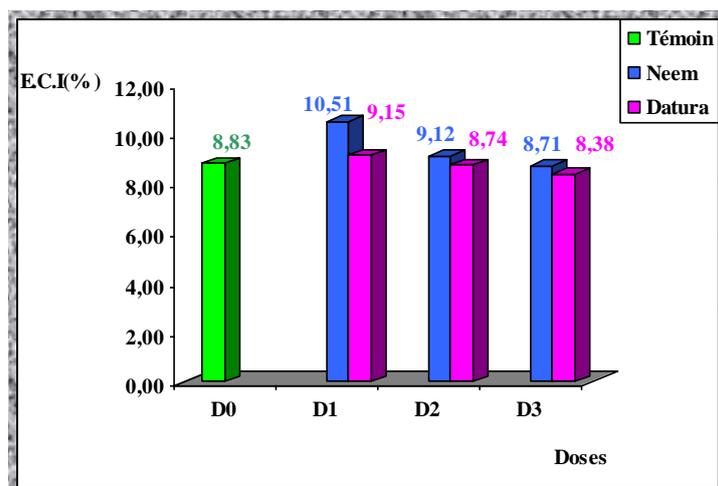


Fig. 59: Efficacité de conversion de la nourriture ingérée (E.C.I. %) des imagos de *L. migratoria* traités aux deux extrait végétaux

❖ Analyse de la variance

L'analyse de la variance a révélé des différences non significatives pour les facteurs produit et dose (Prob> 0,05) et une différence très hautement significative (Prob<0,001) pour le facteur temps, donc les traitements aux deux extraits végétaux de neem et de datura aux différentes doses agissent presque de la même manière (Tab.67).

Tableau.68 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits sur l'efficacité de conversion de la nourriture ingérée (E.C.I. %) des imagos de *L. migratoria*

	S.C.E	DDL	C.M.	Test F	Proba	E.T.	C.V.	Résultats
Var, Totale	47096,54	695	67,765					
Var. Facteur 1	46,703	1	46,703	1,273	0,2587			NS
Var. Facteur 2	154,59	3	51,53	1,405	0,23944			NS
Var. Facteur 3	4621,109	28	165,04	4,499	0			THS
Var.Inter F1*2	45,555	3	15,185	0,414	0,74673			NS
Var.F Inter 1*3	5080,121	28	181,433	4,946	0			THS
Var.F Inter 2*3	13096,2	84	155,907	4,25	0			THS
Var.FInter1*2*3	7031,994	84	83,714	2,282	0			THS
Var.Résiduelle 1	17020,26	464	36,682			6,057	66,85%	

➤ **Efficacité de conversion de la nourriture digérée (E.C.D. %)**

Pour les imagos non traités l'efficacité de la conversion de la nourriture digérée est évaluée à 14,22%. Des valeurs plus importantes ont été signalées chez les traités ; car la pulvérisation de la solution aqueuse de neem sur l'alimentation des imagos a produit une efficacité plus élevée suivant les dosages D1 (5%), D2 (10%) et D3 (20%) et qui sont respectivement 17,91%, 16,19% et 15,84%. Alors que la pulvérisation avec une solution à base du datura a révélé une efficacité de 15,06% à la faible dose, 16,10% à la dose moyenne et 17,70% à la forte dose. (Fig. 60)

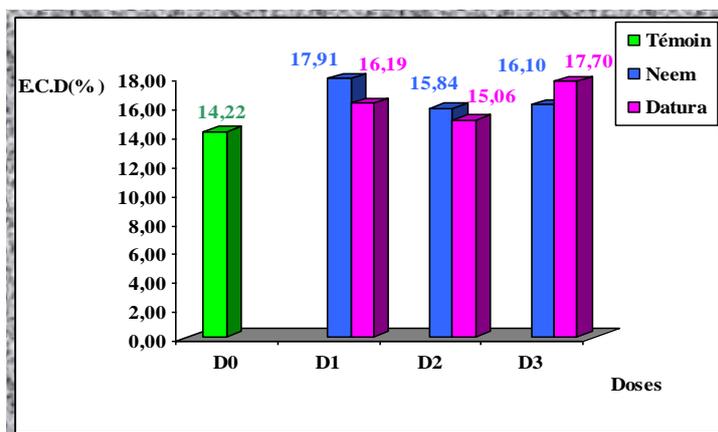


Fig. 60: Efficacité de conversion de la nourriture digérée (E.C.D. %) des imagos de *L. migratoria* traités aux deux extraits végétaux

❖ **Analyse de la variance**

L'analyse de la variance a révélé des différences non significatives pour les facteurs produit et dose (Prob >0,05) et une différence très hautement significative (Prob <0,001) pour le facteur temps, donc les deux extraits végétaux aux différentes doses agissent de la même manière (Tab.68).

Tableau. 69 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits sur l'efficacité de conversion de la nourriture digérée (E.C.D. %) des imagos de *L. migratoria*

	S.C.E	DDL	C.M.	Test F	Proba	E. T.	C.V.	Résultats
Var, Totale	145786,5	695	209,765					
Var. Facteur 1	8,797	1	8,797	0,078	0,77666			NS
Var. Facteur 2	861,766	3	287,255	2,555	0,0538			NS
Var. Facteur 3	14161,56	28	505,77	4,499	0			THS
Var.InterF1*2	257,203	3	85,734	0,763	0,51859			THS
Var.FInter1*3	16850,48	28	601,803	5,353	0			THS
Var.FInter2*3	38716,11	84	460,906	4,1	0			THS
Var.FInter1*2*3	22769,69	84	271,068	2,411	0			NS
Var.Résiduelle 1	52160,88	464	112,416			10,603	66,53%	

➤ **Coefficient d'utilisation digestif (C.U.D. %)**

Les essais menés sur l'CUOD ont abouti aux valeurs illustrées par la (figure.61). Le coefficient d'utilisation digestif le plus important, comme le montre la figure, est celui des témoins avec 62,05%, suivi par les valeurs 59,21%, 57,44% et 54,41% qui résultent des essais portés sur l'extrait de neem respectivement aux doses D1 (5%), D2 (10%) et D3 (20%) ; alors que les coefficients les moins importants, sont ceux engendrés par l'utilisation de l'extrait aqueux de datura, et qui sont 56,45% à la dose D1, 57,78% à la dose D2 et le coefficient le plus faible est 47,64% obtenu avec la dose D3.

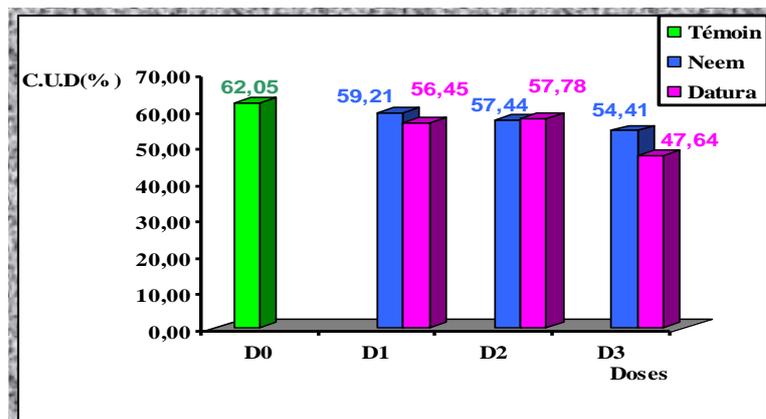


Fig. 61: Le CUD des imagos de *L. migratoria* traités aux deux extraits végétaux

❖ **Analyse de la variance**

Les résultats de l'analyse de la variance pour le paramètre (CUD) a dévoilé des différences très hautement significatives ($Prob < 0,001$) pour les facteurs produit et dose et une différence non significative pour le facteur temps ($Prob > 0,05$) car les deux produit à la D3 ont agit différemment sur le CUD des imagos et que les doses D3 et D0 ont marqué des CUD différents de ceux marqués par les deux doses D1 et D2 qui, eux sont semblables (Tab.69).

Tableau. 70 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits (C.U.D. %) des imagos de *L. migratoria*

	S.C.E	DDL	C.M.	Test F	Proba	E.T.	C.V.	Résultats
Var, Totale	18317,48	695	26,356					
Var. Facteur 1	916,994	1	916,994	121,372	0			THS
Var. Facteur 2	10815,75	3	3605,251	477,186	0			THS
Var. Facteur 3	298,549	28	10,662	1,411	0,08122			NS
Var. Inter F1*2	1411,184	3	470,395	62,261	0			NS
Var.F Inter 1*3	101,801	28	3,636	0,481	0,98932			NS
Var.F Inter 2*3	891,252	84	10,61	1,404	0,01616			S
Var.F Inter 1*2*3	376,317	84	4,48	0,593	0,99			NS
Var. Résiduelle 1	3505,626	464	7,555			2,749	4,81%	

❖ Test de Newman-Keuls au seuil de 5 %

Tableau. 71 : Classement des moyennes pour le facteur produit

Libelles	Moyennes	Groupes homogènes	
neem	58,276	A	
datura	55,98		B

Le test de NEWMAN et KEULS a partagé les deux extraits végétaux de datura et du neem respectivement en deux groupes distincts A et B car les deux extraits ont provoqué des effets différents sur l'ingéra des imagos de *L. migratoria* (Tab.70).

Tableau. 72 : Classement des moyennes pour le facteur dose

Libelles	Moyennes	Groupes homogènes		
d0	62,047	A		
d1	57,83		B	
d2	57,612		B	
d3	51,025			C

Concernant le facteur dose, Le test de NEWMAN et KEULS a rangé les quatre doses en trois groupes distincts A, B et C, la dose D0 (témoin) est comprise dans le groupe A avec la moenne la plus élevée, les doses D1 et D2 sont rassemblées dans le groupe B et la dose D3 la dose D0 est contenue dans le groupe C avec la moyenne la moins importante (Tab.71).

1.1.6. L'effet sur la reproduction des imagos de *L. migratoria*

1.1.6.1. Effet sur la maturité sexuelle

L'observation régulière des lots pendant l'expérimentation, nous a permis de constater que les premiers accouplements ont débuté en moyenne pour les témoins au 14,33^{ème} jour après la mue imaginale ; tandis que chez les traités avec la solution de neem et la solution du datura, séparément à la dose D1, ont effectué leurs premiers accouplements aux 14,67^{ème} jour et 15,67^{ème} jour respectivement ; à la dose D2 l'accouplement a eu lieu au 16,33^{ème} jour pour les deux produits et à la dose D3 les individus se sont accouplés vers le 17^{ème} jour. (Fig. 62)

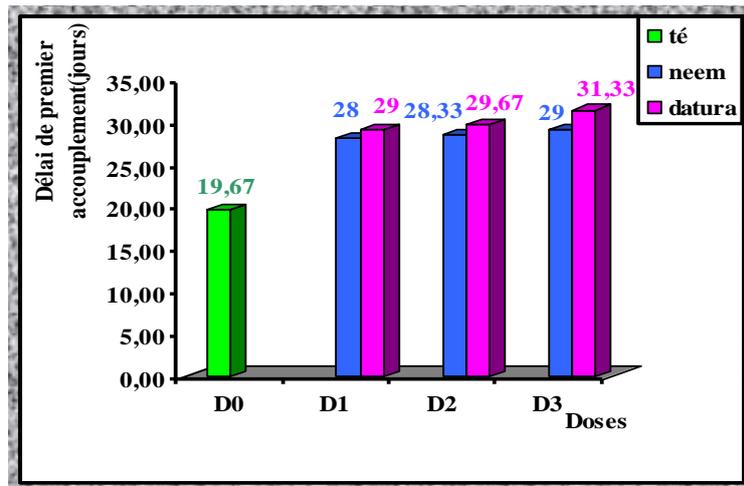


Fig. 62: Le délai du premier accouplement des imagos de *L. migratoria* traités aux deux extraits végétaux

❖ Analyse de la variance

L'analyse de la variance effectuée sur le paramètre de délai de premier accouplement des adultes de *L.migratoria* a révélé des différences non significative pour tous les facteurs pris en considération ($Prob>0,05$) ; ça veut dire que les traitements aux deux extraits végétaux agissent de la même manière aux différences doses utilisées sur ce paramètre (Tab.72).

Tableau. 73 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits sur le délai du premier accouplement des imagos de *L. migratoria*.

	S.C.E	DDL	C.M.	Test F	Proba	E.T.	C.V.	Résultats
Var, Totale	61,958	23	2,694					
Var. Facteur 1	9,375	1	9,375	3,358	0,08249			NS
Var. Facteur 2	6,458	3	2,153	0,771	0,52946			NS
Var. Facteur 3	1,458	3	0,486	0,174	0,91197			NS
Var. Inter F1*2	44,667	16	2,792			1,671	10,58%	

1.1.6.2. Effet sur le délai de la première ponte

Les résultats concernant le délai de la première ponte obtenus ont montré que les femelles témoins ont pondu beaucoup plus vite que les traitées. Car pendant l'expérimentation les femelles de *L. migratoria* non traitées ont émis leurs premières oothèques au bout de 19,67 jours ; alors que les femelles alimentées par la nourriture pulvérisée avec l'extrait de neem aux différents dosages ont mis entre 28 et 29 jours pour déposer les premières oothèques. Quant aux femelles nourries par l'alimentation traitée avec le datura, l'émission des premières oothèques s'est déroulée entre 29 et 31,33 jours suivant les doses testées. (Fig. 63)

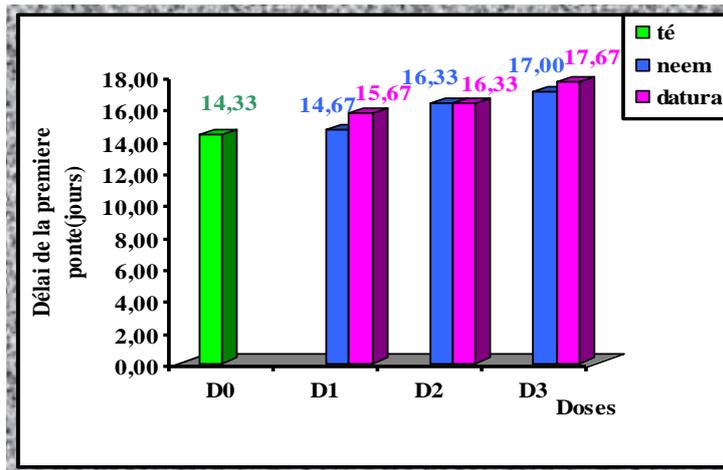


Fig. 63: Le délai de la première ponte des imagos de *L. migratoria* traités aux deux extraits végétaux

❖ Analyse de la variance

L'analyse de la variance effectuée sur le paramètre de délai de la première ponte des adultes de *L.migratoria* a révélé des différences non significative pour tous les facteurs pris en considération ($P_{eob} > 0,05$) ; ça veut dire que les traitements aux deux extraits végétaux agissent de la même manière aux différences doses utilisées sur ce paramètre (Tab.73).

Tableau. 74 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits sur le délai de la première ponte des imagos de *L. migratoria*

	S.C.E	DDL	C.M.	Test F	Proba	E.T.	C.V.	Résultats
Var, Totale	491,333	23	21,362					
Var. Facteur 1	13,5	1	13,5	0,611	0,45116			NS
Var. Facteur 2	118,333	3	39,444	1,786	0,18944			NS
Var. Inter F1*2	6,167	3	2,056	0,093	0,96185			NS
Var. Résiduelle	353,333	16	22,083			4,699	17,51%	

1.1.6.3. Effet sur le nombre d'œufs par oothèque

Les essais portés sur l'effet des deux extraits sur le nombre d'œufs par oothèque, ont montré que sur les 15 premières pontes, prises en considération pour chaque lot, le nombre d'œuf diminue en fonction de produit testé et de la dose utilisée par rapport au témoin. Les femelles qui n'ont pas subi de traitement on eu beaucoup plus d'œufs soient 63,22 par oothèques comparées aux femelles traitées. Alors que le comptage des œufs chez les traitées avec le produit de neem n'ont donné que 56.51 œuf/ oothèque à la dose D1 (5%), 54,78 œuf/ oothèque à la dose (10%) et 52.48 œuf/ oothèque à la dose (20%). Cependant, les nombres les moins importants ont été dénombrés chez les

femelles traitées à l'extrait du datura et qui sont environs de 49 œuf / oothèque pour les doses D1 et D2 et que 40,76 œuf / oothèque à la dose D3. (Fig. 64)

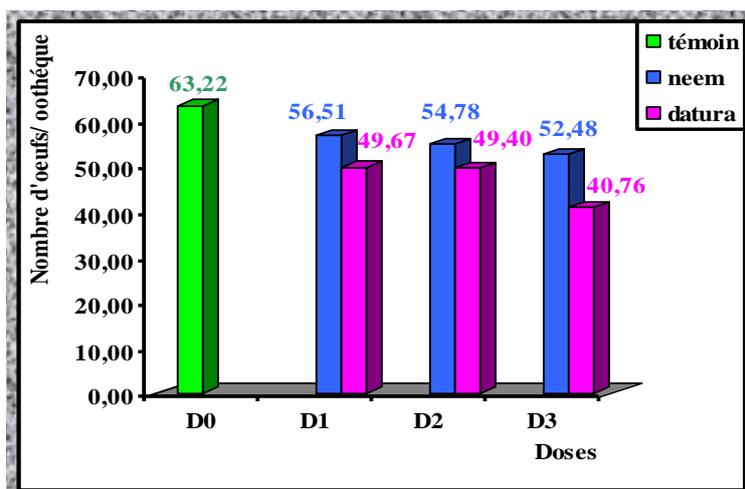


Fig. 64: Le nombre d'œufs par oothèque des femelles de *L. migratoria* traitées aux deux extraits végétaux

❖ Analyse de la variance

En ce qui concerne l'effet des deux extraits sur le nombre d'œuf / oothèque émis par des femelles de *L. migratoria*, l'analyse de la variance a révélé des différences très hautement significatives ($Prob < 0,001$) pour tous les facteurs, donc tous les facteurs agissent d'une manière différente sur ce paramètre. En effet l'extrait de neem a engendré un nombre d'œufs / oothèque plus important que celui engendré par l'extrait de datura et que l'augmentation de la concentration induit une diminution de nombre (Tab.74).

Tableau. 75 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits sur le nombre d'œufs par oothèque des femelles de *L. migratoria*.

	S.C.E	DDL	C.M.	Test F	Proba	E.T.	C.V.	Résultats
Var, Totale	22108,39	359	61,583					
Var. Facteur 1	3300,279	1	3300,279	436,642	0			THS
Var. Facteur 2	12878,7	3	4292,901	567,97	0			THS
Var. Facteur 3	1091,309	14	77,951	10,313	0			THS
Var. Inter F1*2	1644,477	3	548,159	72,524	0			THS
Var.F Inter 1*3	42,305	14	3,022	0,4	0,97375			NS
Var.F Inter 2*3	1099,379	42	26,176	3,463	0			THS
Var.F Inter 1*2*3	237,943	42	5,665	0,75	0,8687			NS
Var. Résiduelle 1	1813,998	240	7,558			2,749	5,11%	

❖ Test de Newman-Keuls au seuil de 5 %

Tableau. 76 : Classement des moyennes pour le facteur produit

Libelles	Moyennes	Groupes homogènes	
neem	56,833	A	
datura	50,778		B

Le test de NEWMAN et KEULS a partagé les deux extraits végétaux de datura et du neem respectivement en deux groupes distincts A et B car les deux extraits ont provoqué des effets différents sur le nombre d'œuf / oothèque chez les femelles de *L. migratoria* (Tab.75).

Tableau. 77 : Classement des moyennes pour le facteur dose

Libelles	Moyennes	Groupes homogènes			
d0	63,289	A			
d1	53,089		B		
d2	52,089			C	
d3	46,756				D

Les doses D0, D1 (5%), D2 (10%) et D3 (20%) sont classées avec le test de NEWMAN et KEULS respectivement en quatre groupes distincts A, B, C et D, car à force que les concentrations augmentent ce nombre diminue (Tab.76).

Tableau. 78: Classement des moyennes pour le facteur oothèque

Libelles	Moyennes	Groupes homogènes			
O1	57	A			
O2	55,583	A	B		
O3	55,375	A	B		
O5	55	A	B		
O7	54,958	A	B		
O6	54,625		B		
O8	54,542		B		
O4	54,417		B		
O11	53,583		B	C	
O9	53,292		B	C	
O10	53,125		B	C	
O14	52,083			C	D
O15	51,5			C	D
O13	51,5			C	D
O12	50,5				D

Le classement des oothèques, par le test de NEWMAN et KEULS a révélé l'existence de trois groupes bien distincts ; le groupe A où s'individualise l'oothèque 1 avec la moyenne la plus importante, le groupe B où se classent les oothèques 6, 8 et 4 et le groupe D où s'individualise l'oothèque 12 avec la moyenne la moins importante. Cependant les autres oothèques se chevauchent entre les groupes (A, B), (B, C) et (C, D) (Tab.77).

1.1.6.4. Effet sur le taux d'éclosion

Le suivi des oothèques incubées dans le sable a révélé que le taux d'éclosion pour les oothèques issues des femelles non traitées est de 92,52%. Le traitement à l'extrait de neem a provoqué environs 91% d'éclosion avec les deux doses D1 (5%) et D2 (10%) et 89,43% avec la dose D3 (20%). Au moment où les taux d'éclosion des œufs provenant d'oothèques pondues par des femelles traitées avec l'extrait du datura aux doses D1(5%), D2(10%) et D3(20%) sont respectivement de 90,69%, 88,11% et 78,91% (Fig. 65).

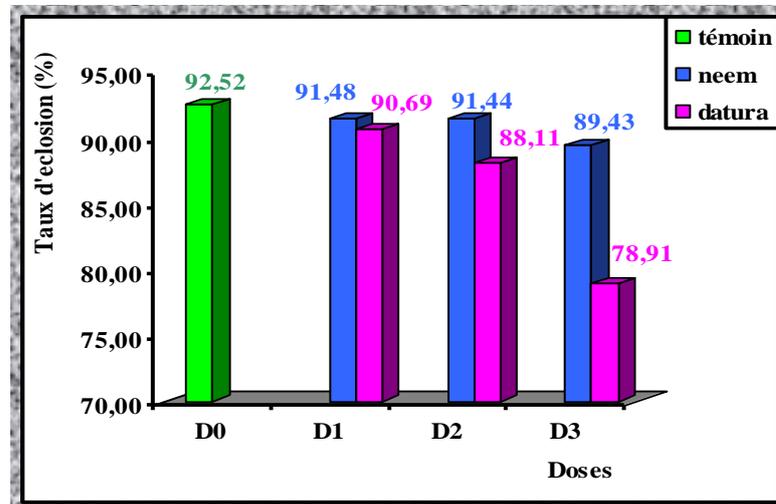


Fig.65 : Le taux d'éclosion des oothèques des femelles de *L. migratoria* traitées aux deux extraits végétaux

❖ Analyse de la variance

Pour le taux d'éclosion des œufs pondus par des femelles issues des imagos traités de *L. migratoria*, l'analyse de la variance a révélé des différences très hautement significatives ($Prob < 0,001$) pour tout les facteurs, donc tous les facteurs agissent d'une manière différente, donc l'extrait de datura influence mieux l'éclosion des œufs que le neem qui a enregistré des taux d'éclosion plus élevés. Les fortes doses induisent des taux d'éclosion les plus faibles (Tab.78).

Tableau. 79 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits sur le taux d'éclosion des oothèques des femelles de *L. migratoria*.

	S.C.E	DDL	C.M.	Test F	Proba	E.T.	C.V.	Résultats
Var. Totale	25280,76	359	70,42					
Var. Facteur 1	1214,607	1	1214,607	35,063	0			THS
Var. Facteur 2	3594,836	3	1198,279	34,592	0			THS
Var. Facteur 3	7114,561	14	508,183	14,67	0			THS
Var. Inter F1*2	1562,932	3	520,977	15,04	0			THS
Var.F Inter 1*3	532,184	14	38,013	1,097	0,36049			NS
Var.F Inter 2*3	1628,529	42	38,775	1,119	0,29547			NS
Var.F Inter 1*2*3	1319,391	42	31,414	0,907	0,6378			NS
Var. Résiduelle 1	8313,723	240	34,641			5,886	6,58%	

❖ **Test de Newman-Keuls au seuil de 5 %**

Tableau. 80 : Classement des moyennes pour le facteur produit

Libelles	Moyennes	Groupes homogènes	
Neem	91,237	A	
Datura	87,563		B

Le test de NEWMAN et KEULS a partagé les deux extraits végétaux de neem et du datura respectivement en deux groupes distincts A et B car les deux extraits ont provoqué des effets différents sur le taux d'éclosion des œufs des femelles de *L. migratoria* (Tab.79).

Tableau. 81 : Classement des moyennes pour le facteur dose

Libelles	Moyennes	Groupes homogènes		
d0	92,54	A		
d1	91,086		B	
d2	89,779		B	
d3	84,195			C

Le test de NEWMAN et KEULS a rangé les trois doses D0, D2 et D3 en trois groupes bien distincts A, B et C, cependant la dose D1 se chevauche entre le groupe A et B ; donc elles ont provoqué des effets différents sur le taux d'éclosion des œufs des femelles de *L. migratoria* (Tab.80).

Tableau. 82: Classement des moyennes pour le facteur oothèque

Libelles	Moyennes	Groupes homogènes					
O2	95,48	A					
O1	95,439	A					
O3	93,81	A	B				
O5	93,768	A	B				
O6	92,544	A	B	C			
O4	92,514	A	B	C			
O7	91,305	A	B	C			
O9	89,986		B	C	D		
O8	88,259			C	D		
O10	87,983			C	D		
O11	86,132				D	E	F
O14	84,426					E	F
O12	83,929						F
O13	83,89						F
O15	81,532						F

Deux groupes bien distincts A et f ont été motionnés par les résultats du test de NEWMAN et KEULS les oothèques O2 et O1 qui ont enregistré les taux d'éclosion les plus élevés sont classées dans le premier groupe et la dernière oothèque O15 qui a obtenu le taux d'éclosion le plus faible est classée dans le deuxième groupe. Les autres oothèques se chevauchent entre les six groupes A, B, C, D, E et F (Tab.81).

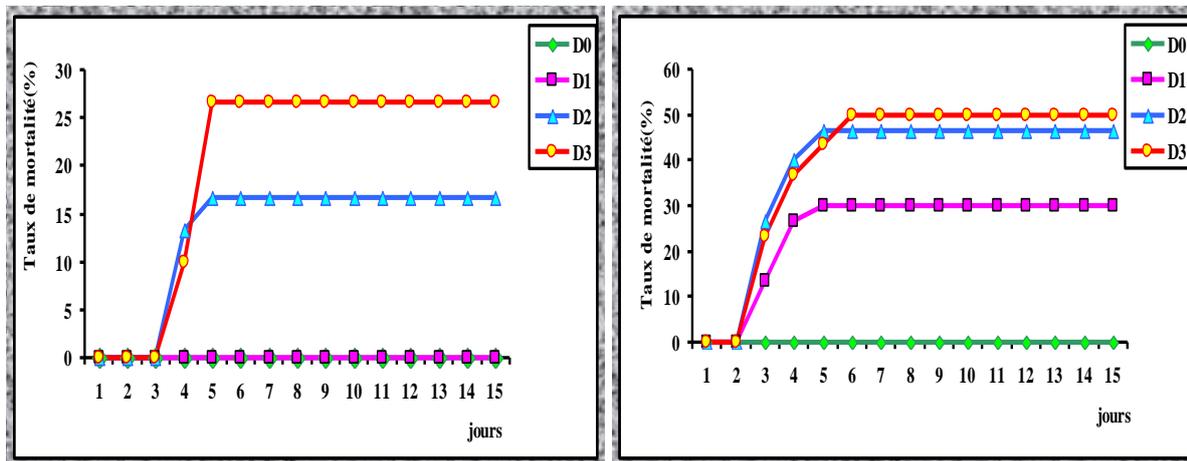
1.2. Effet des deux extraits végétaux sur les L5 et les imagos de *S. gregaria*

1.2.1. Effet des deux extraits végétaux sur le stade L5

1.2.1.1. Effet des deux extraits végétaux sur la mortalité des L5

Chez les larves de cinquième stade de *S. gregaria* traitées avec l'extrait aqueux de neem on a constaté un début de mortalité au 4^{ème} jour après traitement pour les deux doses D2 et D3 avec respectivement 13,22% et 10% et atteint les maximums de 16,67% et 26,67% au jour suivant ; tandis que avec la dose D1 le taux de mortalité est nul. Chez les témoins aucune mortalité n'est signalée.

Chez les larves de cinquième stade de *S. gregaria* traitées avec l'extrait aqueux de datura on a constaté un début de mortalité au 3^{ème} jour après traitement pour les trois doses D1 (5%), D2 (10%) et D3 (20%) avec respectivement 13,33% et 26,67% et 23,33% atteint les maximums de 30% et 46,67% au 5^{ème} j et 50% au 6^{ème} j ; tandis chez les témoins aucune mortalité n'est signalée. (Fig. 66).



Le neem

Le datura

Fig. 66: Pourcentage de mortalité cumulée des larves L5 de *S. gregaria* traitées aux deux extraits végétaux

❖ **Analyse de la variance**

Pour le cinquième stade de *S. gregaria*, l'analyse de la variance a révélé des différences très hautement significatives ($Prob < 0,001$) pour tous les facteurs, donc tous les facteurs agissent d'une manière différente sur la mortalité des individus. En effet les taux de mortalité chez les larves traitées à l'extrait de datura sont plus élevés que chez les larves traités à l'extrait de neem et les taux de mortalité sont d'autant plus importants que les doses sont plus fortes et que les mortalités se sont échelonnées entre le 2^{ème} jour et 6^{ème} jour avec des fréquences différentes (Tab.82).

Tableau. 83 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits sur la mortalité des larves de la L5 de *S. gregaria*

	S.C.E	DDL	C.M.	Test F	Proba	E.T.	C.V.	Résultats
Var, Totale	81,775	359	0,228					
Var.Facteur 1	1,736	1	1,736	48,077	0			THS
Var.Facteur 2	3,564	3	1,188	32,898	0			THS
Var.Facteur 3	28,067	14	2,005	55,517	0			THS
Var.Inter F1*2	0,608	3	0,203	5,615	0,0011			HS
Var.FInter1*3	14,556	14	1,04	28,791	0			THS
Var.FInter 2*3	14,644	42	0,349	9,656	0			THS
Var.FInter1*2*3	9,933	42	0,237	6,549	0			THS
Var.Résiduelle 1	8,667	240	0,036			0,19	134,14%	134,14%

❖ Test de Newman-Keuls au seuil de 5 %

Tableau. 84 : Classement des moyennes pour le facteur produit

Libelles	Moyennes	Groupes homogènes	
datura	0,211	A	
neem	0,072		B

Le test de NEWMAN et KEULS a partagé les deux extraits végétaux de datura et du neem respectivement en deux groupes distincts A et B car les deux extraits ont provoqué des effets très différents sur la mortalité des individus d cinquième stade de *S. gregaria* (Tab.83).

Tableau. 85 : Classement des moyennes pour le facteur dose

Libelles	Moyennes	Groupes homogènes		
d3	0,256	A		
d2	0,211	A		
d1	0,1		B	
d0	0			C

En ce qui concerne le test de NEWMAN et KEULS, trois groupes homogènes ont été distingués pour le facteur dose, le groupe A inclut en même temps les doses D3 et D2 qui ont marqué les moyenne les plus élevées, le groupe B ou s'individualise la dose D1 et enfin le groupe C qui inclut la dose D0 (témoin) avec un taux de mortalité nul (Tab.84). .

1.2.1.2. Effet des deux extraits végétaux sur la durée du stade larvaire L5 de *Schistocerca gregaria*

Les témoins du dernier stade larvaire de *S. gregaria* ont effectués leurs mues au bout de 8 jours ; alors que les traités avec la solution de la poudre foliaire du neem D1 l'ont effectué au 9^{ème} jour à la dose, au 10,7^{ème} jour aux doses D2 et D3. Cependant les traités avec la solution de la poudre foliaire du datura aux différents dosages D1 (5%), D2 (10%) et D3 (20%), ils ont mué respectivement après 10,8 jours, 10,31 jours et 12,4 jours.(Fig.67).

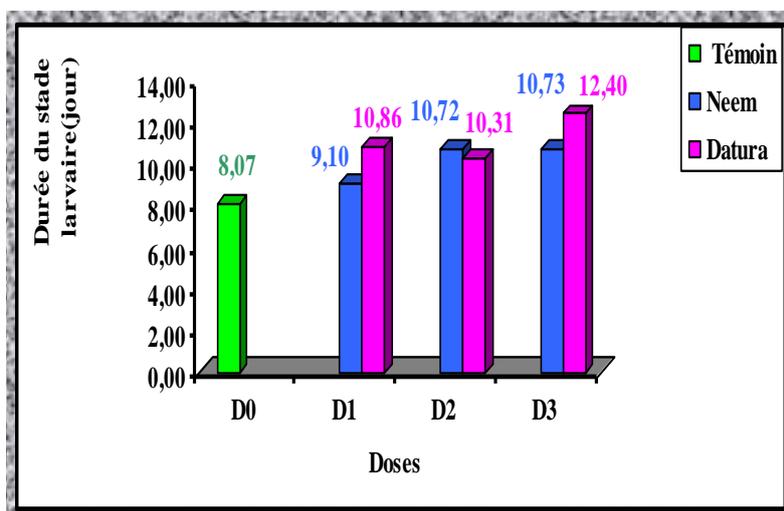


Fig. 67: Effet du neem et du datura sur la durée des larves L5 de *Schistocerca gregaria*

❖ Analyse de la variance

L'analyse de la variance a révélé des différences hautement significatives pour les facteurs produit et temps (Prob< 0,01) et une différence très hautement significative (Prob<0,001) pour le facteur dose, donc les traitements aux deux extraits végétaux de neem et de datura aux différentes dose n'agissent pas de la même manière (Tab.85).

Tableau. 86 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits sur la durée de développement des larves de la L5 de *Schistocerca gregaria*

	S.C.E	DDL	C.M.	Test F	Proba	E.T.	C.V.	Résultats
Var, Totale	52,776	23	2,295					
Var. Facteur 1	3,417	1	3,417	10,899	0,00448			HS
Var. Facteur 2	38,708	3	12,903	41,16	0			THS
Var. Inter F1*2	5,635	3	1,878	5,992	0,00624			HS
Var. Résiduelle 1	5,016	16	0,313			0,56	5,58%	

❖ Test de Newman-Keuls au seuil de 5 %

Tableau. 87 : Classement des moyennes pour le facteur produit

Libelles	Moyennes	Groupes homogènes	
datura	10,409	A	
nemm	9,654		B

Le test de NEWMAN et KEULS a partagé les deux extraits végétaux de datura et du neem respectivement en deux groupes distincts A et B car les deux extraits ont provoqué des effets différents sur la durée du cinquième stade de *S. gregaria* (Tab.86).

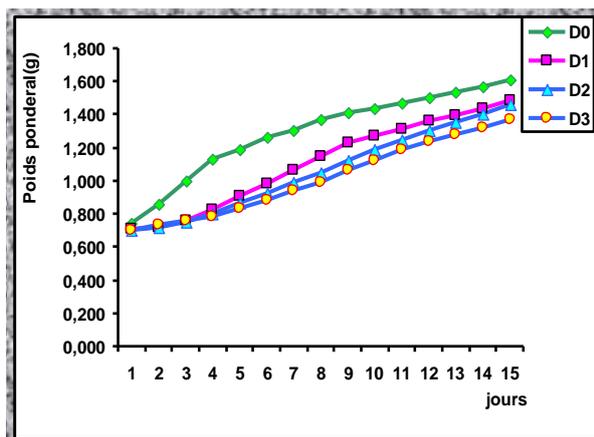
Tableau. 88 : Classement des moyennes pour le facteur dose

Libelles	Moyennes	Groupes homogènes		
d3	11,566	A		
d2	10,514		B	
d1	9,979		B	
d0	8,067			C

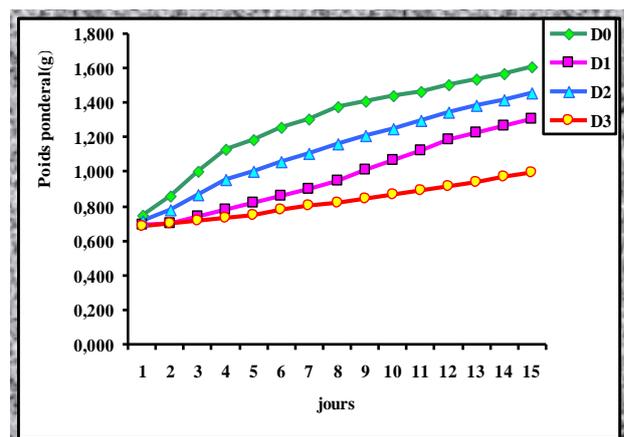
Le test de NEWMAN et KEULS a rangé les quatre doses D0, D1, D2 et D3 en trois groupes bien distincts A contenant la dose D3 avec la moyenne la plus importante, le groupe B qui porte les doses D2 et D1 et le groupe C qui inclut la dose D0 (témoin) avec la plus faible moyenne (Tab.87).

1.2.1.3. Effet des deux extraits végétaux de sur l'évolution de la croissance pondérale L5 de *Schistocerca gregaria*

Les figures (68.a) et (68.b) illustrent que le larves de ce stade ont un accroissement pondéral progressif, soit chez les traités ou chez les non traités quoi que celui enregistré chez les deuxièmes est nettement plus important ; car les témoins ont enregistré au dernier jour de suivi le poids de 1,60 g ; cependant les traités avec le produit du neem aux concentrations de 5%, 10% et 20% ont eu les poids de 1,49g, 1,46g et 1,37g selon le même ordre. Con cernant les traités avec le produit à base du datura les poids de 1,31g, 1,46g et 0,99g ont été enregistrés en utilisant successivement les doses D1(5%), D2(10%) et D3(20%).



Le neem



Le datura

Fig. 68: Effet des deux extraits aqueux sur l'évolution de la croissance pondérale des larves L5 de *S. gregaria*

❖ Analyse de la variance

L'analyse de la variance a révélé des différences très hautement significatives (Prob<0,001) pour tout les facteurs, donc tous les facteurs agissent d'une manière différente sur l'évolution pondérale de cinquième stade de *S. gregaria*, justement les larves traitées avec le datura ont pesées moins que celles traitées avec le neem et cela suivant les concentrations utilisées (Tab.88).

Tableau. 89 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits sur l'évolution pondérale des L5 de *S. gregaria*

	S.C.E	DDL	C.M.	Test F	Proba	E.T.	C.V.	Résultats
Var, Totale	26,761	359	0,075					
Var. Facteur 1	1,514	1	1,514	3934,538	0			THS
Var. Facteur 2	7,559	3	2,52	6548,243	0			THS
Var. Facteur 3	15,341	14	1,096	2847,565	0			THS
Var. Inter F1*2	0,566	3	0,189	489,864	0			THS
Var.F Inter 1*3	0,554	14	0,04	102,901	0			THS
Var.F Inter 2*3	0,859	42	0,02	53,17	0			THS
Var.FInter 1*2*3	0,275	42	0,007	17,02	0			THS
Var. Résiduelle 1	0,092	240	0			0,02	1,86%	

❖ Test de Newman-Keuls au seuil de 5 %

Tableau. 90 : Classement des moyennes pour le facteur produit

Libelles	Moyennes	Groupes homogènes	
neem	1,119	A	
datura	0,989		B

Le test de NEWMAN et KEULS a partagé les deux extraits végétaux de datura et du neem respectivement en deux groupes distincts A et B car les deux extraits ont provoqué des effets différents sur l'évolution pondérale de cinquième stade de *S. gregaria* (Tab.89).

Tableau. 91 : Classement des moyennes pour le facteur dose

Libelles	Moyennes	Groupes homogènes			
d0	1,294	A			
d1	1,042		B		
d2	0,96			C	
d3	0,922				D

Les quatre doses D0, D1 (5%), D2 (10%) et D3 (20%) sont classé avec le test de NEWMAN et KEULS respectivement en quatre groupes bien distincts A, B, C et D, donc les doses agissent différemment sur l'évolution pondérale de cinquième stade de *S. gregaria*, car à force que les concentrations augmentent ce poids diminue(Tab.90).

1.2.1.4. Effet des deux extraits végétaux de sur le gain de poids des stades L5 *S gregaria*.

Le gain de poids le plus important durant 15 jours de suivi, est celui acquis par les larves de la L5 témoins avec 0,86g. Les larves alimentées par une nourriture traitée avec le neem, ont gagné respectivement, aux doses de 5%, 10% et 20%, les poids suivant : 0,78 g, 0,76g et 0,67g. Les gains de poids les plus faibles sont ceux obtenus avec l'aliment traité avec le datura ; à la faible dose le gain de poids est d 0,62g, à la dose D2 0,40g et le plus petit gain de poids de 0,31 avec la dose D3 (Fig. 69).

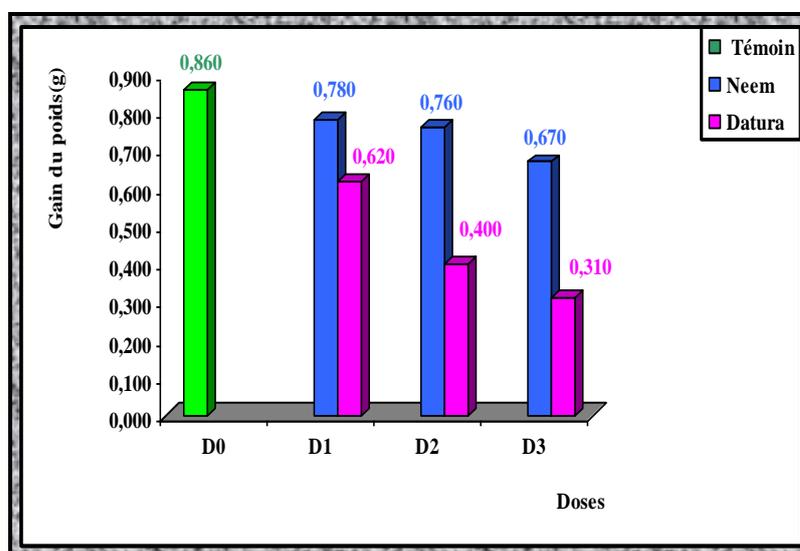


Fig.69 : Effet du neem et du datura sur le gain du poids des larves L5 de *S. gregaria*

❖ Analyse de la variance

L'analyse de la variance a révélé des différences très hautement significatives (Prob<0,001) pour les facteurs produit, dose et temps, donc les traitements aux deux extraits végétaux de neem et de datura aux différentes dose n'ont pas eu le même effet sur le gain de poids des larves L5 de *S. gregaria*. En effet les larves traitées au datura ont faiblement gagné du poids comparé aux gains enregistrés chez les larves traitées au neem, cependant les plus fortes doses ont induit les poids les plus petits (Tab.91).

Tableau. 92 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits sur gain du poids des larves L5 de *S. gregaria*

	S.C.E	DDL	C.M.	TestF	Proba	E.T.	C.V.	Résultats
Var, Totale	0,502	23	0,022					
Var. Facteur 1	0,105	1	0,105	165,324	0			THS
Var. Facteur 2	0,328	3	0,109	171,72	0			THS
Var.InterF1*2	0,059	3	0,02	30,814	0			THS
Var.Résiduelle1	0,01	16	0,001			0,025	3,60%	

❖ **Test de Newman-Keuls au seuil de 5%**

Tableau. 93 : Classement des moyennes pour le facteur produit

Libelles	Moyennes	Groupes homogènes	
neem	0,767	A	
datura	0,635		B

Le test de NEWMAN et KEULS a partagé les deux extraits végétaux de du neem et datura respectivement en deux groupes distincts A et B car les deux extraits ont provoqué des effets différents sur le gain de poids de cinquième stade de *S. gregaria*. (Tab.92).

Tableau. 94 : Classement des moyennes pour le facteur dose

Libelles	Moyennes	Groupes homogènes			
d0	0,86	A			
d1	0,725		B		
d2	0,688			C	
d3	0,532				D

Les quatre doses D0, D1 (5%), D2 (10%) et D3 (20%) sont classé avec le test de NEWMAN et KEULS respectivement en quatre groupes bien distincts A, B, C et D, donc les doses agissent différemment sur le gain de poids de cinquième stade de *S. gregaria*, car à force que les concentrations augmentent, ce gain diminue (Tab.93).

1.2.1.5. Effet sur la consommation journalière des larves L5 de *Schistocerca gregaria*

1.2.1.5.1. Effet sur l'ingéra

Les pesées quotidiennes des restes de la nourriture laissées par les larves du cinquième stade de *S. gregaria*, nous ont révélé qu'au premier jour les larves traitées ont mangé beaucoup moins, par rapport aux larves non traitées ; car chez les témoins, chaque larves a consommé une moyenne de

0,121g ; alors que chez les traités à l'extrait de neem, la quantité consommée selon les doses D1, D2 et D3 administrées est dans le même ordre : 0,096g, 0,103g et 0,092g. Concernant les larves traitées à l'extrait du datura, des quantités plus faibles ont été consommées allant de 0,08g pour la faible dose, 0,047g pour la moyenne dose et 0,042g pour la forte dose.

Le poids de la nourriture consommée, augmente et diminue quotidiennement avec différence nettement remarquable entre les lots traités et non traités au cours des 15 jours de suivi.

Au dernier jour, les quantités ingérées sont évaluées pour les individus non traités à 0,115g ; pour les individus traités avec la solution de neem elles sont évaluées à 0,127g à la dose D1, à 0,125g à la D2 et elles sont estimées à 0,105g à la D3. Tandis que, pour les traitées avec le datura, chaque larve à consommé quotidiennement une moyenne de 0,099g pour la première dose, une moyenne de 0,071g à la deuxième dose et une moyenne de 0,047g à la troisième dose. (Fig. 70)

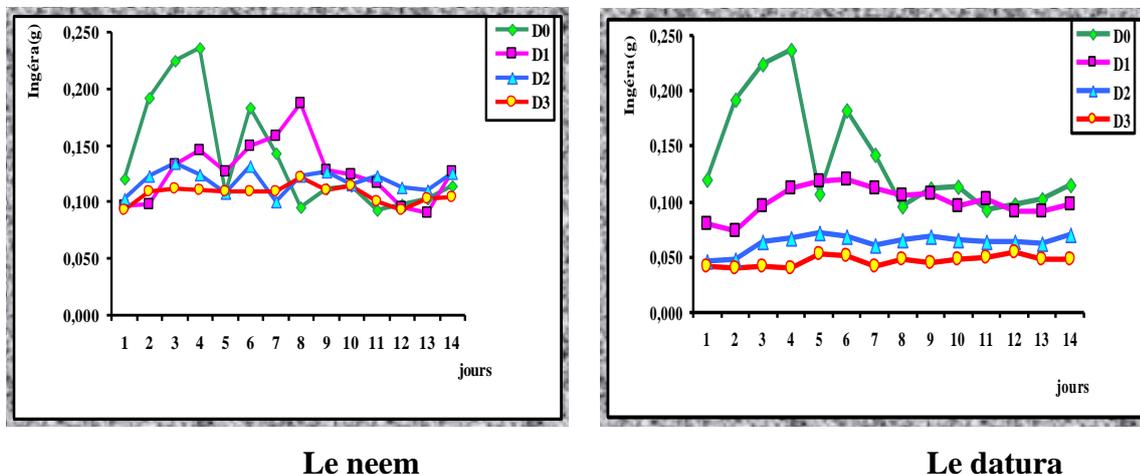


Fig.70 : Effet du neem et du datura sur l'évolution pondérale des ingéras des larves L5 de *S. gregaria*

❖ Analyse de la variance

L'analyse de la variance a révélé des différences très hautement significatives (Prob<0,001) pour les facteurs produit, dose et temps, donc les traitements aux deux extraits végétaux de neem et de datura aux différentes dose n'agissent pas de la même manière sur l'ingéra des larves L5 de *S. gregaria* car avec le traitement de neem les larves ont consommé plus qu'avec le traitement de datura et que ce paramètre varie en fonction des doses utilisées (Tab.94).

Tableau. 95 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits sur l'évolution pondérale des ingéras des larves L5 de *S. gregaria*

	S.C.E	DDL	C.M.	Test F	Proba	E.T.	C.V.	Résultats
Var, Totale	0,615	335	0,002					
Var. Facteur 1	0,106	1	0,106	609,695	0			THS
Var. Facteur 2	0,184	3	0,061	352,21	0			THS
Var. Facteur 3	0,07	13	0,005	30,82	0			THS
Var. Inter F1*2	0,05	3	0,017	94,971	0			THS
Var.F Inter 1*3	0,005	13	0	2,357	0,0058			THS
Var.F Inter 2*3	0,155	39	0,004	22,816	0			HS
Var.FInter 1*2*3	0,007	39	0	1,024	0,43906			NS
Var. Résiduelle 1	0,039	224	0			0,013	12,56%	

❖ **Test de Newman-Keuls au seuil de 5 %**

Tableau. 96 : Classement des moyennes pour le facteur produit

Libelles	Moyennes	Groupes homogènes	
neem	0,123	A	
datura	0,087		B

Le test de NEWMAN et KEULS a partagé les deux extraits végétaux de datura et du neem respectivement en deux groupes distincts A et B car les deux extraits ont provoqué des effets différents sur l'évolution pondérale des ingéras du cinquième stade de *S. gregaria* (Tab.95).

Tableau. 97 : Classement des moyennes pour le facteur dose

Libelles	Moyennes	Groupes homogènes			
d0	0,138	A			
d1	0,114		B		
d2	0,091			C	
d3	0,077				D

Les quatre doses D0, D1 (5%), D2 (10%) et D3 (20%) sont classé avec le test de NEWMAN et KEULS respectivement en quatre groupes bien distincts A, B, C et D, donc les doses agissent différemment sur l'évolution pondérale des ingéras cinquième stade de *S. gregaria* , car à force que les concentrations augmentent la quantité de l'ingéra diminue (Tab.96).

1.2.1.5.2. Effet sur l'egesta

Les excréments des larves L5 récupérés chaque jour lors de l'expérimentation ont pesé chez les témoins 0,22g au premier jour et 0,25g au dernier jour de suivi. Quant aux traités au neem avec les dosages D1, D2 et D3 ont excrété les valeurs les plus importantes avec respectivement 0,033g, 0,040g et 0,36g au premier jour et 0,033g, 0,034g et 0,031g au dernier jour. Les quantités les plus faibles sont celles excrétées par les individus traités au datura avec 0,029g, 0,027g et 0,026g au premier jour et 0,034g, 0,032g et 0,03g aux 15^{ème} jour d u suivi (Fig. 71)

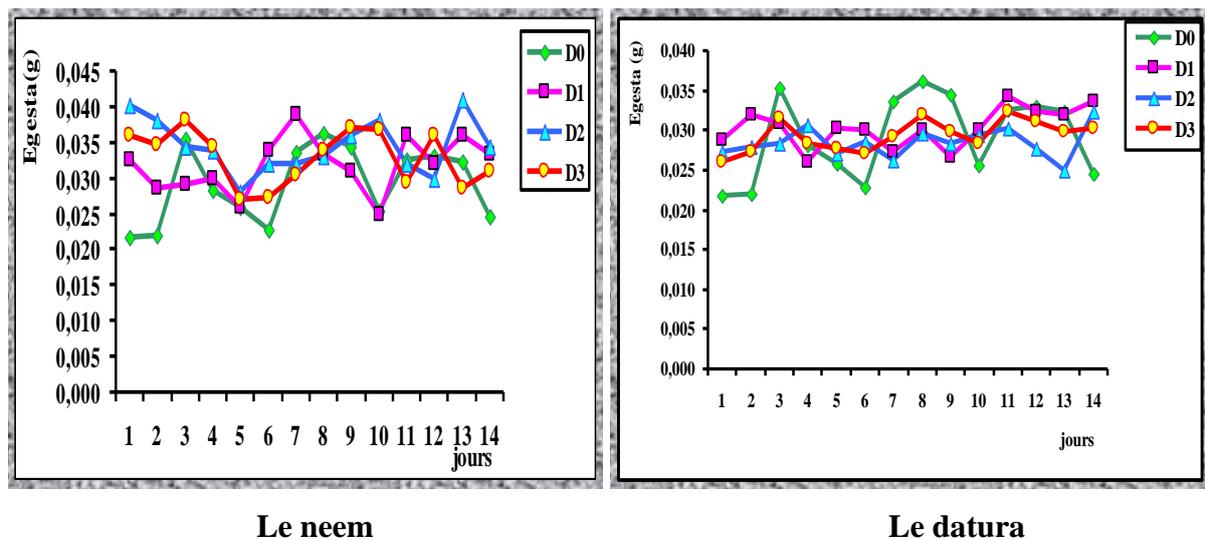


Fig. 71: Effet de neem et du datura sur l'évolution pondérale des egestas des larves L5 de *S. gregaria*

❖ Analyse de la variance

L'analyse de la variance a révélé des différences très hautement significative (Prob<0,001) pour les facteurs produit, dose et temps, donc les traitements aux deux extraits végétaux de neem et de datura aux différentes dose n'ont pas le même effet sur l'egesta des larves L5 de *S. gregaria*, car les excréments des larves traitées au datura sont moins importantes que celles excrétées par les larves traitées au neem (Tab.97).

Tableau. 98 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits sur l'évolution pondérale des egestas des larves L5 de *S. gregaria*

	S.C.E	DDL	C.M.	Test F	Proba	E.T.	C.V.	Résultats
Var. Totale	0,529	695	0,001					
Var.Facteur 1	0,004	1	0,004	7,17	0,00757			HS
Var.Facteur 2	0,07	3	0,023	47,784	0			THS
Var. Facteur 3	0,102	28	0,004	7,386	0			THS
Var.Inter F1*2	0,009	3	0,003	6,309	0,00041			THS
Var.FInter 1*3	0,012	28	0	0,879	0,64776			NS
Var.FInter 2*3	0,065	84	0,001	1,578	0,00188			HS
Var.FInter1*2*3	0,039	84	0	0,945	0,61593			NS
Var.Résiduelle 1	0,228	464	0			0,022	10,39%	

❖ **Test de Newman-Keuls au seuil de 5 %**

Tableau. 99 : Classement des moyennes pour le facteur produit

Libelles	Moyennes	Groupes homogènes	
datura	0,216	A	
neem	0,211		B

Le test de NEWMAN et KEULS a partagé les deux extraits végétaux de datura et du neem respectivement en deux groupes distincts A et B car les deux extraits ont provoqué des effets différents sur l'évolution pondérale des egestas cinquième stade de *S. gregaria* (Tab.98).

Tableau. 100 : Classement des moyennes pour le facteur dose

Libelles	Moyennes	Groupes homogènes		
d0	0,23	A		
d3	0,211		B	
d1	0,208		B	C
d2	0,204			C

Les classements des moyennes par le test de NEWMAN et KEULS a montré l'existence de trois groupes bien distingués, le groupe A qui contient la dose témoins D0 avec la moyenne la plus élevées le groupe B qui contient la dose D3 et le groupe C qui contient la dose D2 avec la moyenne la plus faible. Quant à la dose D1 elle se chevauche entre le groupe B et C (Tab.99).

1.2.1.5.3. Effet sur les indices nutritionnels de consommation et d'utilisation de la nourriture

➤ Effet sur l'indice de consommation(IC)

Le calcul de l'indice de consommation, pour les larves L5 de *S. gregaria* ont révélé que les larves témoins et les larves traitées avec le neem aux doses D1 (5%), D2 (10%) et D3 (20%) ont marqué des valeurs proches de 0,12. Les traités avec le datura ont enregistré à la dose D1 un indice proche des précédents avec 0,11. Quant aux deux autres doses D2 et D3, elles ont engendré les plus faibles indices avec seulement 0,08 et 0,06 respectivement. (Fig. 72)

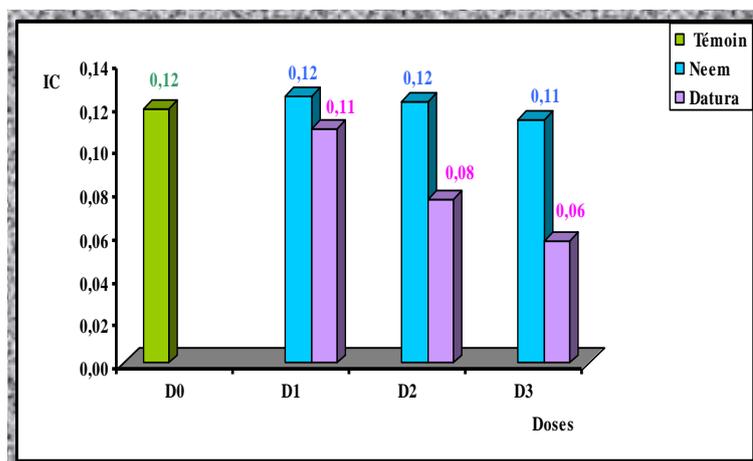


Fig.72 : Effet du neem et du datura sur l'indice de consommation des larves L5 de *S. gregaria*

❖ Analyse de la variance

L'analyse de la variance a révélé des différences très hautement significative (Prob<0,001) pour les facteurs produit, dose et temps, donc les traitements aux deux extraits végétaux de neem et du datura aux différentes doses n'agissent pas de la même manière sur l'indice de consommation des larves L5 de *S. gregaria* car le datura a engendré les valeurs les moins importantes (Tab, 100)

Tableau. 101 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits sur l'indice de consommation des larves L5 de *S. gregaria*

	S.C.E	DDL	C.M.	Test F	Proba	E.T.	C.V.	Résultats
Var, Totale	0,674	335	0,002					
Var. Facteur 1	0,071	1	0,071	381,91	0			THS
Var. Facteur 2	0,064	3	0,021	113,893	0			THS
Var. Facteur 3	0,271	13	0,021	111,758	0			THS
Var. Inter F1*2	0,043	3	0,014	76,688	0			THS
Var.F Inter 1*3	0,021	13	0,002	8,615	0			THS
Var.F Inter 2*3	0,149	39	0,004	20,528	0			THS
Var.F Inter 1*2*3	0,013	39	0	1,767	0,00579			HS
Var. Résiduelle 1	0,042	224	0			0,014	13,02%	

Test de Newman-Keuls au seuil de 5 %

Tableau. 102 : Classement des moyennes pour le facteur produit

Libelles	Moyennes	Groupes homogènes	
Neem	0,12	A	
Datura	0,09		B

Le test de NEWMAN et KEULS a partagé les deux extraits végétaux de datura et du neem respectivement en deux groupes distincts A et B car les deux extraits ont provoqué des effets différents sur l'indice de consommation des larves du cinquième stade de *S. gregaria* (Tab.101).

Tableau. 103 : Classement des moyennes pour le facteur dose

Libelles	Moyennes	Groupes homogènes		
d0	0,119	A		
d1	0,117	A		
d2	0,099		B	
d3	0,085			C

Le test de NEWMAN et KEULS a montré l'existence de trois groupes bien distingués, le groupe A qui contient les doses D0 et D1 avec les moyennes les plus élevées le groupe B qui contient la dose D2 et le groupe C qui contient la dose D3 avec la moyenne la plus faible (Tab.102).

➤ Effet sur l'indice de croissance (ICr)

La pulvérisation de la solution aqueuse de neem sur la nourriture des larves du cinquième stade de *S.gregaria* a induit des indices de croissance équivalents à 0,05 avec les trois doses testées. Ces résultats ne sont pas loin de l'indice de consommation enregistré par les témoins et qui est de 0,06. Les sujets traités avec la formulation à base du datura à la concentration de 5% a provoqué un indice de croissance de 0,05 et avec les concentrations de 10% et 20% de 0,03. (Fig. 73)

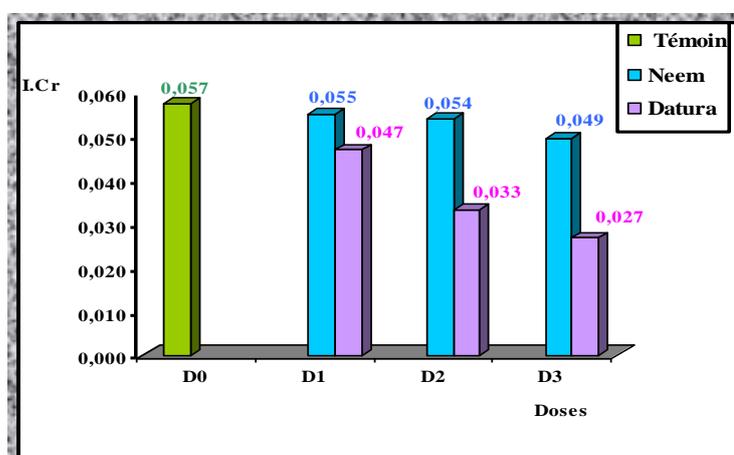


Fig. 73 : Effet du neem et du datura sur l'indice de croissance des larves L5 de *S. gregaria*

❖ **Analyse de la variance**

L'analyse de la variance a révélé des différences très hautement significative (Prob<0,001) pour les facteurs produit, dose et temps, donc les traitements aux deux extraits végétaux de neem et de datura aux différentes dose n'agissent pas de la même manière sur l'indice de croissance des larves L5 de *S. gregaria*. En effet le datura a induit les ICr les moins importants avec les faibles doses (Tab.103).

Tableau. 104 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits sur l'ICr des larves L5 de *S. gregaria*

	S.C.E	DDL	C.M.	Test F	Proba	E.T.	C.V.	Résultats
Var, Totale	0,34	335	0,001					
Var. Facteur 1	0,014	1	0,014	83,944	0			THS
Var. Facteur 2	0,018	3	0,006	36,47	0			THS
Var. Facteur 3	0,062	13	0,005	28,8	0			THS
Var. Inter F1*2	0,007	3	0,002	14,522	0			THS
Var.F Inter 1*3	0,008	13	0,001	3,564	0,00005			THS
Var.F Inter 2*3	0,184	39	0,005	28,475	0			THS
Var.F Inter 1*2*3	0,009	39	0	1,366	0,0848			NS
Var. Résiduelle 1	0,037	224	0			0,013	27,21%	

❖ **Test de Newman-Keuls au seuil de 5 %**

Tableau. 105 : Classement des moyennes pour le facteur produit

Libelles	Moyennes	Groupes homogènes	
neem	0,054	A	
datura	0,041		B

Le test de NEWMAN et KEULS a partagé les deux extraits végétaux de datura et du neem respectivement en deux groupes distincts A et B car les deux extraits ont provoqué des effets différents sur l'indice de croissance de cinquième stade de *S. gregaria* (Tab.104).

Tableau. 106 : Classement des moyennes pour le facteur dose

Libelles	Moyennes	Groupes homogènes			
d0	0,057	A			
d1	0,051		B		
d2	0,043			C	
d3	0,038				D

Les quatre doses D0, D1 (5%), D2 (10%) et D3 (20%) sont classé avec le test de NEWMAN et KEULS respectivement en quatre groupes bien distincts A, B, C et D, donc les doses agissent différemment sur l'indice de croissance de cinquième stade de *S. gregaria*, car à force que les concentrations augmentent cet indice diminue (Tab.105).

➤ **Effet sur l'efficacité de la conversion de la nourriture ingérée (ECI)**

Durant l'étude de l'efficacité de la conversion de la nourriture ingérée chez les larves L5 de *L. migratoria*, on a observé que la conversion de la nourriture ingérée chez les témoins, atteint la valeur 43,99 % et celles des traités avec le datura aux différentes doses D1 (5%), D2 (10%) et D3 (20%) sont dans le même ordre : 42,99%, 46,05% et 44,62%. Tandis que les traités avec le neem ont marqué les valeurs de 43,66%, 43,64% et 46,38% avec le doses D1, D2 et D3 respectivement. (Fig. 74).

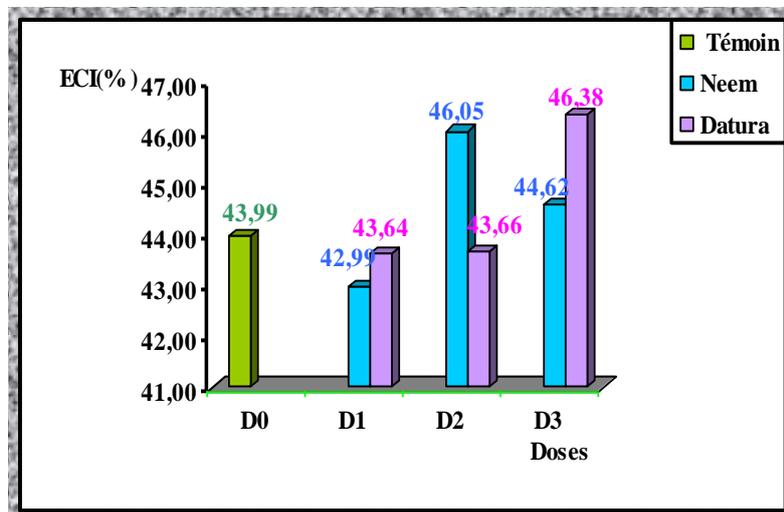


Fig. 74: Effet du neem et du datura sur l'efficacité de la conversion de la nourriture ingérée des larves L5 de *S. gregaria*

❖ **Analyse de la variance**

L'analyse de la variance a révélé des différences non significative ($Proba > 0,05$) pour les facteurs produit et dose ; pour le facteur temps elle a manifestée de différence très hautement significative ($Proba < 0,001$), donc les traitements aux deux extraits végétaux de neem et de datura aux différentes doses agissent de la même manière sur l'indice de croissance des larves L5 de *S. gregaria* (Tab.106).

Tableau. 107 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits sur la conversion de la nourriture ingérée des larves L5 de *S. gregaria*

	S.C.E	DDL	C.M.	Test F	P	E.T.	C.V.	Résultats
Var, Totale	86472,64	335	258,127					
Var. Facteur 1	0	1	0	0	0,99			NS
Var. Facteur 2	230,773	3	76,924	0,769	0,51548			NS
Var. Facteur 3	4552,602	13	350,2	3,501	0,00006			THS
Var. Inter F1*2	194,188	3	64,729	0,647	0,58938			NS
Var.F Inter 1*3	2476,203	13	190,477	1,904	0,03062			S
Var.F Inter 2*3	50307,73	39	1289,942	12,897	0			THS
Var.F Inter 1*2*3	6307,148	39	161,722	1,617	0,01697			S
Var. Résiduelle 1	22403,99	224	100,018			10,001	22,52%	

➤ **Effet sur l'efficacité de la conversion de la nourriture digérée (ECD)**

Pour les individus du stade L5 non traités, l'efficacité de la conversion de la nourriture digérée est évaluée à 57,67%. Des valeurs plus importantes ont été signalées chez les traités ; car la pulvérisation de la solution aqueuse de neem sur l'alimentation a produit des ECD légèrement plus élevés suivant les dosages D1 (5%), D2 (10%) et D3 (20%) et qui sont respectivement 58,4%, 65,56% et 64,53%. Alors que la pulvérisation avec une solution à base du datura a révélé une efficacité plus importante de 63,77% à la faible dose, 80,70% à la dose moyenne et 90,46% à la forte dose (Fig. 75)

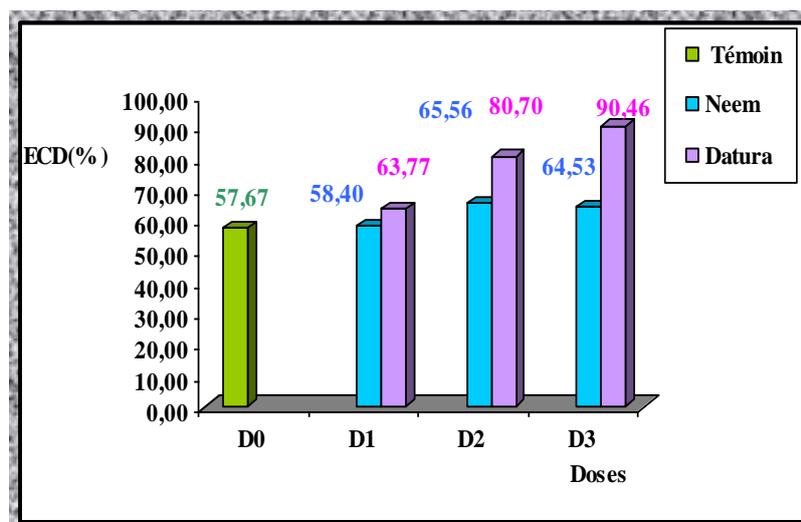


Fig.75 : Effet du neem et du datura sur l'efficacité de la conversion de la nourriture digérée des larves L5 de *S. gregaria*

❖ Analyse de la variance

L'analyse de la variance a révélé des différences très hautement significative (Prob<0,001) pour les facteurs produit, dose et temps, donc les traitements aux deux extraits végétaux de neem et de datura aux différentes dose agissent différemment sur l'ECD des larves L5 de *S. gregaria*, car le datura a induit les ECD les plus importants par rapport au neem et que les fortes doses ont engendrées les valeurs les plus élevées (Tab.107).

Tableau. 108 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits sur la conversion de la nourriture digérée des larves L5 de *S. gregaria*

	S.C.E	DDL	C.M.	Test F	Proba	E.T.	C.V.	Résultats
Var, Totale	196377,3	335	586,201					
Var. Facteur 1	11314,22	1	11314,22	51,126	0			THS
Var. Facteur 2	22616,5	3	7538,833	34,066	0			THS
Var. Facteur 3	10678,27	13	821,405	3,712	0,00003			THS
Var.Inter F1*2	8214,078	3	2738,026	12,372	0			THS
Var.F Inter 1*3	6310,406	13	485,416	2,193	0,01072			THS
Var.FInter 2*3	72273,29	39	1853,161	8,374	0			THS
Var.FInter1*23	15399,3	39	394,854	1,784	0,00509			THS
Var.Résiduelle1	49571,28	224	221,3			14,876	22,09%	

❖ Test de Newman-Keuls au seuil de 5 %

Tableau. 109 : Classement des moyennes pour le facteur produit

Libelles	Moyennes	Groupes homogènes	
datura	73,148	A	
neem	61,543		B

Le test de NEWMAN et KEULS a partagé les deux extraits végétaux de datura et du neem respectivement en deux groupes distincts A et B car les deux extraits ont provoqué des effets différents sur l'ECD de cinquième stade de *S. gregaria* (Tab.108).

Tableau. 110 : Classement des moyennes pour le facteur dose

Libelles	Moyennes	Groupes homogènes	
d3	77,494	A	
d2	73,132	A	
d1	61,085		B
d0	57,671		B

Le test de NEWMAN et KEULS a partagé les quatre doses en deux groupes distincts A et B, le premier groupe contient les doses D3 et D2 avec les moyennes les plus fortes, et le deuxième groupe contient les doses D1 et D0 avec les faibles moyennes. (Tab.109).

➤ **Effet sur le coefficient d'utilisation digestive (CUD)**

Les essais menés sur le coefficient d'utilisation digestif ont abouti aux valeurs indiquées dans le tableau n° et illustrées par la figure 76.

Le coefficient d'utilisation digestif le plus important, comme le montre la figure, est celui des témoins avec 77,17%, suivi par les valeurs 73,66%, 70,31% et 69,02% qui résultent des essais portés sur l'extrait de neem respectivement aux doses D1, D2 et D3 ; alors que les coefficients les moins importants, sont ceux engendrés par l'utilisation de l'extrait aqueux de datura, et qui sont 69,04% à la dose D1, 54,09% à la dose D2 et le coefficient le plus faible est obtenu avec la dose D3 avec 51,14%.

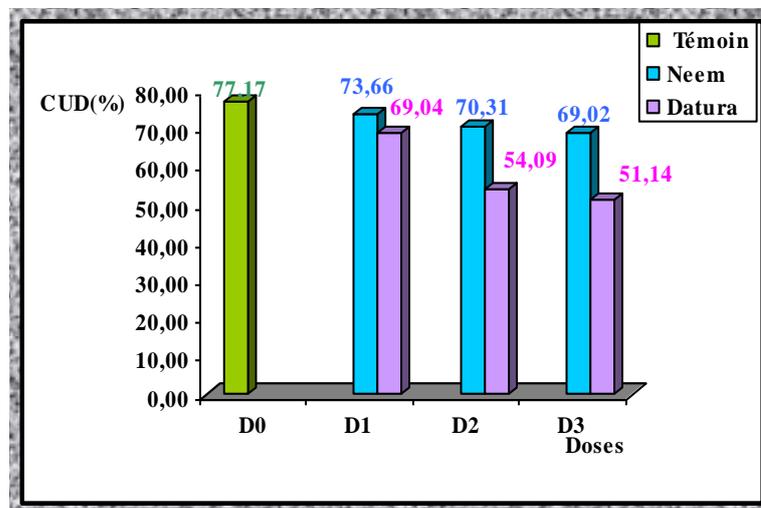


Fig. 76: Effet du neem et du datura sur le coefficient d'utilisation digestive des larves L5 de *S. gregaria*

❖ **Analyse de la variance**

Des différences très hautement significative (Prob<0,001) ont été signalées par l'analyse de la variance pour les facteurs produit, dose et temps, donc les traitements aux deux extraits végétaux de neem et de datura aux différentes dose n'agissent pas de la même manière sur l'CUD des larves L5 de *S. gregaria*, ce qui veut dire que les CUD enregistrés par les larves traitées avec le datura sont moins importants que ceux enregistrés par les larves traitées avec le neem et les valeurs les plus faibles sont celles obtenues avec les fortes doses (Tab.110)

Tableau. 111 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits sur le coefficient d'utilisation digestive des larves L5 de *S. gregaria*

	S.C.E	DDL	C.M.	Test F	Proba	E.T.	C.V.	Résultats
Var, Totale	45220,25	335	134,986					
Var. Facteur 1	7873,227	1	7873,227	392,535	0			THS
Var. Facteur 2	14803,21	3	4934,403	246,014	0			THS
Var. Facteur 3	3565,602	13	274,277	13,675	0			THS
Var. Inter F1*2	4817,342	3	1605,781	80,059	0			THS
Var.F Inter 1*3	691,023	13	53,156	2,65	0,00187			HS
Var.F Inter 2*3	7838,504	39	200,987	10,021	0			THS
Var.FInter 1*2*3	1138,48	39	29,192	1,455	0,0494			S
Var. Résiduelle 1	4492,859	224	20,057			4,479	6,64%	

❖ **Test de Newman-Keuls au seuil de 5 %**

Tableau. 112 : Classement des moyennes pour le facteur produit

Libelles	Moyennes	Groupes homogènes	
neem	72,335	A	
datura	62,653		B

Le test de NEWMAN et KEULS a partagé les deux extraits végétaux de datura et du neem respectivement en deux groupes distincts A et B car les deux extraits ont provoqué des effets différents sur l' CUD de cinquième stade de *S. gregaria* (Tab.111).

Tableau. 113 : Classement des moyennes pour le facteur dose

Libelles	Myennes	Groupes homogènes			
d0	76,344	A			
d1	71,353		B		
d2	62,2			C	
d3	60,079				D

Les quatre doses D0, D1 (5%), D2 (10%) et D3 (20%) sont classé avec le test de NEWMAN et KEULS respectivement en quatre groupes bien distincts A, B, C et D, donc les doses agissent différemment sur le CUD de cinquième stade de *S. gregaria* , car à force que les concentrations augmentent cet indice diminue (Tab.112).

1.2.2. Effet des deux extraits végétaux de sur les imagos de *Schistocerca gregaria*

1.2.2.1. Effet des deux extraits végétaux de sur l'évolution de la croissance pondérale des imagos de *Schistocerca gregaria*

La figure (Fig.77) nous montre qu'avec les deux traitements les courbes qui désignent les différentes doses ont des tracées presque semblables comparées à celles des témoins.

Le poids initial est : pour le témoin de 1,42g ; pour les traités avec le neem suivant les doses D1, D2 et D3 de 1,42g, 1,43g et 1,40g. Pour les traités avec le datura le même ordre des doses sont de 1,43g, 1,45g et 1,38g.

L'évolution des poids pondéraux chez les imagos du criquet pèlerin augmente progressivement jusqu'à la fin du mois de l'expérimentation pour les sujets témoins et les sujets traités.

Au 30^{ème} jour du traitement, les témoins ont obtenu le poids de 2,85g. Les individus traités avec la solution du neem, ont atteint des poids allant de 2,52g à 2,54g avec toutes les doses. En conséquence, la pulvérisation avec la solution du datura a induit les poids suivant : 2,54g, 2,51g et 2,29g avec les doses D1 (5%), D2 (10%) et D3 (20%) respectivement.

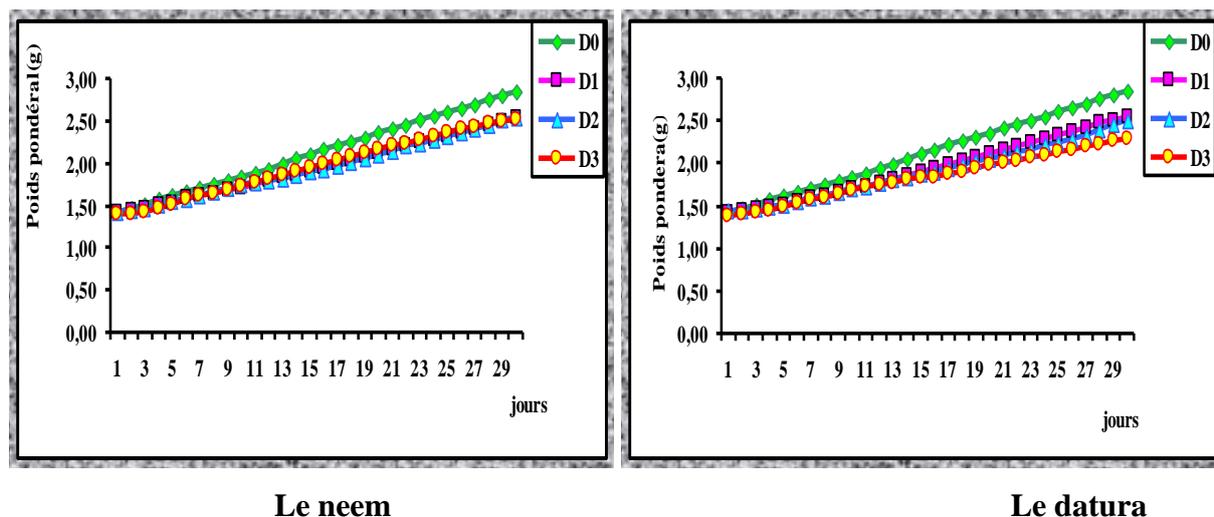


Fig. 77: Effet des deux extraits aqueux sur l'évolution de la croissance pondérale des imagos de *Schistocerca gregaria*

❖ Analyse de la variance

L'analyse de la variance a révélé des différences très hautement significatives (Prob<0,001) pour les facteurs produit, dose et temps, donc les traitements aux deux extraits végétaux de neem et de datura aux différentes dose n'agissent pas de la même manière sur l'évolution de la croissance pondérale des imagos de *S. gregaria* et ca se traduit par le fait que l'extrait de datura à la dose D3 marqué un poids plus faible que celui enregistré par le neem au différentes dose et que les trois doses utilisées ont engendré des poids moins importants que celui engendré parla dose D0 (Tab.113).

Tableau. 114 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits sur l'évolution de la croissance pondérale des imagos de *Schistocerca gregaria*

	S.C.E	DDL	C.M.	Test F	Proba	E.T.	C.V.	Résultats
Var. Totale	100,115	719	0,139					
Var. Facteur 1	0,349	1	0,349	136,431	0			THS
Var. Facteur 2	5,88	3	1,96	766,292	0			THS
Var. Facteur 3	90,231	29	3,111	1216,559	0			THS
Var. Inter F1*2	0,475	3	0,158	61,889	0			THS
Var.F Inter 1*3	0,095	29	0,003	1,279	0,15309			THS
Var.F Inter 2*3	1,608	87	0,018	7,225	0			THS
Var.FInter 1*2*3	0,25	87	0,003	1,124	0,22419			THS
Var. Résiduelle 1	1,228	480	0,003			0,051	2,56%	

❖ **Test de Newman-Keuls au seuil de 5 %**

Tableau. 115 : Classement des moyennes pour le facteur produit

Libelles	Moyennes	Groupes homogènes	
neem	1,998	A	
datura	1,954		B

Le test de NEWMAN et KEULS a partagé les deux extraits végétaux de datura et du neem respectivement en deux groupes distincts A et B car les deux extraits ont provoqué des effets différents sur l'évolution de la croissance pondérale des imagos de *S. gregaria* (Tab.114).

Tableau. 116 : Classement des moyennes pour le facteur dose

Libelles	Moyennes	Groupes homogènes			
d0	2,13	A			
d1	1,944		B		
d2	1,929			C	
d3	1,901				D

Les quatre doses D0, D1 (5%), D2 (10%) et D3 (20%) sont classé avec le test de NEWMAN et KEULS respectivement en quatre groupes bien distincts A, B, C et D, donc les doses agissent différemment sur l'évolution de la croissance pondérale des imagos de *S.*, car à force que les concentrations augmentent cet indice diminue (Tab.115).

1.2.2.2. Effet des deux extraits végétaux de sur le gain de poids des imagos *Schistocerca gregaria*

Le gain de poids le plus important obtenu après 30 jours de suivi, est celui des larves de la L5 témoins avec 1,44g. Les larves alimentées par une nourriture pulvérisée avec l'extrait aqueux de neem, ont gagné respectivement, grâce à l'utilisation des concentrations de 5%,10% et 20%, les poids avoisinants les 1,12 g. Les gains de poids les plus faibles sont ceux obtenus avec la pulvérisation de l'extrait aqueux du datura ; à la petite dose avec 1,11g, à la dose moyenne avec 1,06g et le plus petit gain de poids de 0,91 avec la forte dose. (Fig. 78)

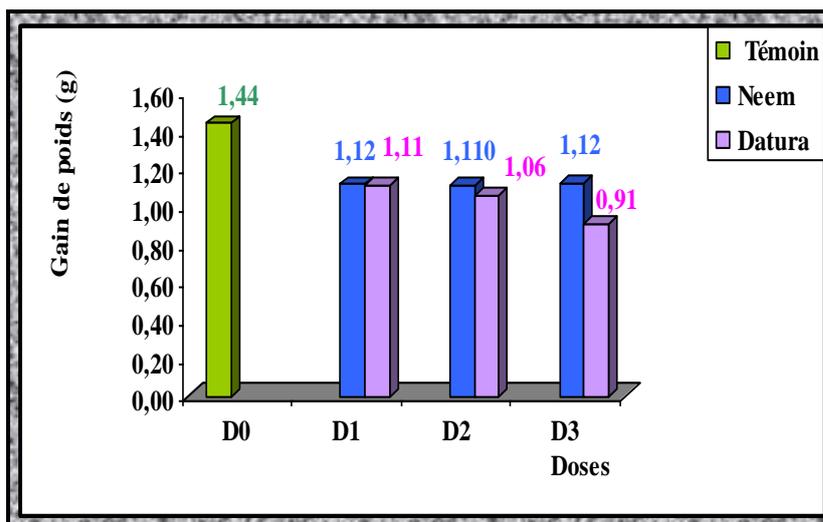


Fig. 78: Effet du neem et du datura sur le gain du poids des imagos de *S. gregaria*

❖ Analyse de la variance

L'analyse de la variance a révélé des différences très hautement significatives (Prob<0,001) pour les facteurs produit et dose donc les traitements aux deux extraits végétaux de neem et de datura aux différentes dose n'agissent pas de la même manière sur le gain du poids des imagos de *S. gregaria* (Tab.116).

Tableau. 117 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits sur le gain du poids des imagos de *S. gregaria*

	S.C.E	DDL	C.M.	Test F	Proba	E.T.	C.V.	Résultats
Var, Totale	0,715	23	0,031					
Var. Facteur 1	0,025	1	0,025	26,368	0,00012			THS
Var. Facteur 2	0,63	3	0,21	220,231	0			THS
Var. Facteur 3	0,045	3	0,015	15,657	0,00006			THS
Var. Inter F1*2	0,015	16	0,001			0,031	2,66%	THS

❖ **Test de Newman-Keuls au seuil de 5 %**

Tableau. 118 : Classement des moyennes pour le facteur produit

Libelles	Moyennes	Groupes homogènes	
nemm	1,195	A	
datura	1,13		B

Le test de NEWMAN et KEULS a partagé les deux extraits végétaux de datura et du neem respectivement en deux groupes distincts A et B car les deux extraits ont provoqué des effets différents sur le gain du poids des imagos de *S. gregaria* (Tab.117).

Tableau. 119 : Classement des moyennes pour le facteur dose

Libelles	Moyennes	Groupes homogènes		
d0	1,436	A		
d1	1,115		B	
d2	1,084		B	
d3	1,016			C

Le classement des moyennes par le test de NEWMAN et KEULS a montré l'existence de trois groupes bien distingués, le groupe A qui contient la dose D0 (témoins) avec la moyenne la plus élevée le groupe B qui contient la dose D2 et la dose D1 et le groupe C qui contient la dose D3 avec la moyenne la plus faible. (Tab.118).

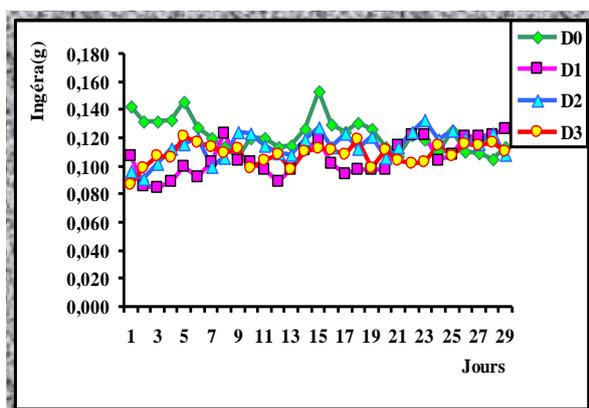
1.2.2.3. Effet sur la consommation journalière des imagos de *Schistocerca gregaria*

1.2.2.3.1. Effet sur l'ingéra

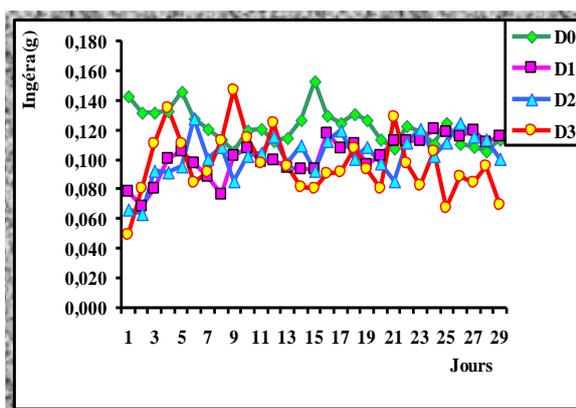
Au début de l'expérimentation, les aillés témoins ont consommé 1.43g de nourriture.

Les sujets ayant subit les testes de l'extrait aqueux de neem aux doses D1, D2 et D3 ont consommé des quantité moins importantes 0,107g, 0,096g et 0,087g ; alors que les aillés qui ont subit les testes de l'extrait aqueux du datura ont consommé les quantités les plus faibles 0,078g à la dose D1, 0,067g à la dose D2 et 0,05g à la dose D3.

L'évolution des poids des ingéras progresse et régresse quotidiennement. Au 30^{ème} jour il atteint 0,114 pour les témoins, 0,127g, 0,108g et 0,111g pour les individus alimentés par la nourriture traitée avec le neem et les poids de 0,116g, 0,101g et 0,069g pour les individus alimentés par la nourriture traitée avec le datura, respectivement aux même doses D1, D2 et D3. (Fig. 79).



Le neem



Le datura

Fig. 79 : Effet du neem et du datura sur l'évolution pondérale des ingéras des imagos de *S. gregaria*

❖ **Analyse de la variance**

L'analyse de la variance a révélé des différences très hautement significatives (Prob<0,001) pour les facteurs produit, dose et temps, donc les traitements aux deux extraits végétaux de neem et de datura aux différentes dose n'agissent pas de la même manière sur l'évolution pondérale des ingéras des imagos de *S. gregaria* (Tab.119).

Tableau. 120 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits sur l'évolution pondérale des ingéras des imagos de *S. gregaria*

	S.C.E	DDL	C.M.	Test F	Proba	E.T.	C.V.	Résultats
Var, Totale	0,304	695	0					
Var. Facteur 1	0,008	1	0,008	27,479	0			THS
Var. Facteur 2	0,039	3	0,013	45	0			THS
Var. Facteur 3	0,018	28	0,001	2,256	0,00033			THS
Var. Inter F1*2	0,005	3	0,002	5,531	0,0011			HS
Var.F Inter 1*3	0,009	28	0	1,068	0,37379			NS
Var.F Inter 2*3	0,067	84	0,001	2,749	0			THS
Var.F Inter 1*2*3	0,025	84	0	1,03	0,41516			NS
Var. Résiduelle 1	0,134	464	0			0,017	15,58%	

❖ **Test de Newman-Keuls au seuil de 5 %**

Tableau. 121 : Classement des moyennes pour le facteur produit

Libelles	Moyennes	Groupes homogènes	
neem	0,112	A	
datura	0,106		B

Le test de NEWMAN et KEULS a partagé les deux extraits végétaux de datura et du neem respectivement en deux groupes distincts A et B car les deux extraits ont provoqué des effets différents sur l'évolution pondérale des imagos de *S. gregaria* (Tab.120).

Tableau. 122 : Classement des moyennes pour le facteur dose

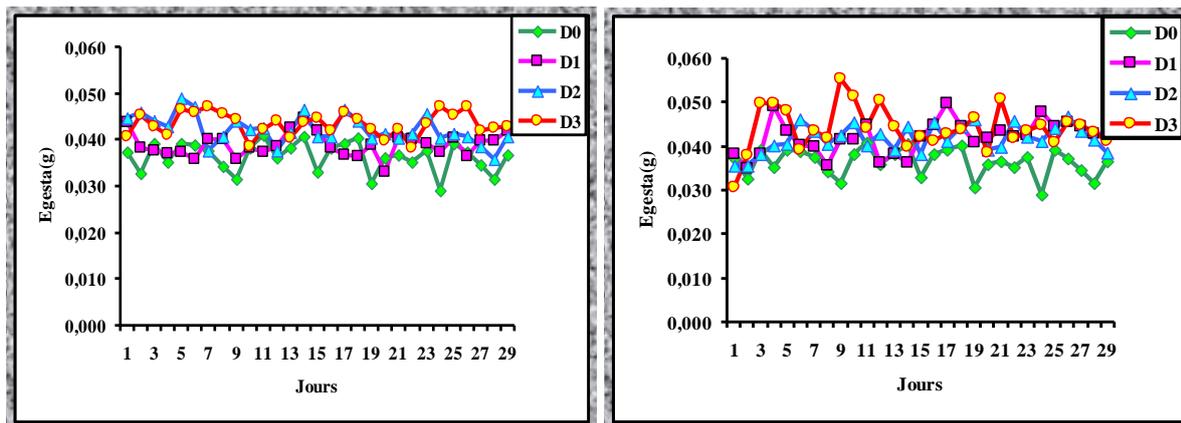
Libelles	Moyennes	Groupes homogènes		
d0	0,121	A		
d2	0,109		B	
d1	0,104			C
d3	0,102			C

Le classement des moyennes par le test de NEWMAN et KEULS a montré l'existence de trois groupes bien distingués, le groupe A qui contient la dose témoins D0 avec la moyenne la plus élevées le groupe B qui contient la dose D2 et le groupe C qui contient la dose D2 et la avec la moyenne la plus faible. Quant à la dose D1 elle se chevauche entre le groupe B et C. (Tab.121).

1.2.2.3.2. Effet sur l'egesta

Les pesées effectuées sur les excréments des imagos de *S. gregaria* lors de cette étude ont révélé des quantités de fèces très faibles pour les non traités comparées aux traités. Car au premier jour les individus témoins ont enregistré 0,037g. alors qu'aux concentrations de 5%, 10% et 20% de l'extrait aqueux du neem, les individus ont excrétés de quantités de 0,044g, 0,045g et 0,041g d'excréments et au même dosage à l'extrait aqueux de datura, les poids des fèces rejetées sont respectivement de 0,038g, 0,036g et 0,031g.

A la fin du mois, les imagos exposés à une nourriture saine ont excrété 0,037g, les imagos exposés à la nourriture traitée au produit à base de neem ont rejeté 0,042g, 0,041g et 0,043g aux doses D1 (5%), D2 (10%) et D3 (20%), respectivement et les imagos exposés à l'alimentation traitée au produit à base du datura ont marqué 0,043g, 0,039g et 0,041g suivant l'ordre croissant des concentrations utilisées. (Fig. 80).



Le neem

Le datura

Fig. 80 : Effet du neem et du datura sur l'évolution pondérale des egestas des imagos de *S. gregaria*

❖ **Analyse de la variance**

L'analyse de la variance a révélé des différences très hautement significative (Prob<0,001) pour les facteurs dose, significative pour le facteur produit et non significative pour le facteur temps, donc les traitements aux deux extraits végétaux de neem et de datura aux différentes dose agissent d'une manière différente sur l'évolution pondérale des egestas des imagos de *S. gregaria* ; alors que le facteur temps n'a pas d'influence sur ce paramètre (Tab.122).

Tableau. 123 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits végétaux sur l'évolution pondérale des egestas des imagos de *S. gregaria*

	S.C.E	DDL	C.M.	Test F	Proba	E.T.	C.V.	Résultats
Var, Totale	0,028	695	0					
Var. Facteur 1	0	1	0	4,583	0,03098			S
Var. Facteur 2	0,005	3	0,002	53,768	0			THS
Var. Facteur 3	0,001	28	0	1,407	0,08311			NS
Var. Inter F1*2	0	3	0	3,58	0,01392			S
Var.F Inter 1*3	0,001	28	0	1,343	0,11516			NS
Var.F Inter 2*3	0,003	84	0	1,102	0,26661			NS
Var.FInter 1*2*3	0,002	84	0	0,819	0,86943			NS
Var. Résiduelle 1	0,015	464	0			0,006	13,85%	

❖ Test de Newman-Keuls au seuil de 5 %

Tableau. 124 : Classement des moyennes pour le facteur produit

Libelles	Moyennes	Groupes homogènes	
datura	0,041	A	
neem	0,04		B

Le test de NEWMAN et KEULS a partagé les deux extraits végétaux de datura et du neem respectivement en deux groupes distincts A et B car les deux extraits ont provoqué des effets différents sur l'évolution pondérale des egestas des imagos de *S. gregaria* (Tab.123).

Tableau. 125 : Classement des moyennes pour le facteur dose

Libelles	Moyennes	Groupes homogènes			
d3	0,044	A			
d2	0,042		B		
d1	0,04			C	
d0	0,036				D

Les quatre doses D0, D1 (5%), D2 (10%) et D3 (20%) sont classées avec le test de NEWMAN et KEULS respectivement en quatre groupes bien distincts D, C, B et A, donc les doses agissent différemment sur l'évolution pondérale des egestas des imagos de *S. gregaria*, car à force que les concentrations augmentent cet indice diminue (Tab.124).

1.2.2.3.3. Effet sur les indices nutritionnels de consommation et d'utilisation de la nourriture

➤ **Effet sur l'indice de consommation(IC)**

Au cours de l'expérimentation l'indice de consommation est estimé chez les témoins à 0,061 les testes effectués sur les ailés du criquet pèlerin nourris avec une alimentation pulvérisée avec la solution du neem au trois concentrations 5%, 10% et 20% ont abouti aux indices de consommation suivants 0,056, 0,061 et 0,057. Quant aux essais avec la solution foliaire du datura ; elles ont abouti aux indices de 0,054 à la petite concentration, 0,055 la moyenne et la forte dose. (Fig. 81).

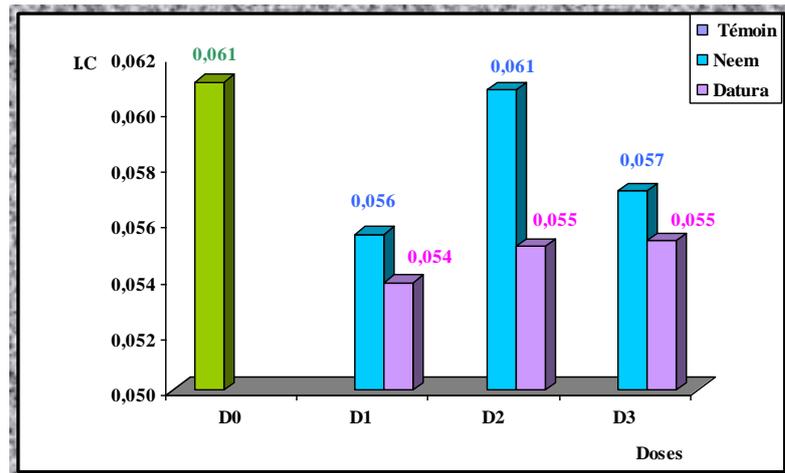


Fig. 81: Effet du neem et du datura sur l'indice de consommation des imagos de *S. gregaria*

❖ **Analyse de la variance**

L'analyse de la variance a révélé des différences très hautement significatives (Prob<0,001) pour les facteurs produit, dose et temps, donc les traitements aux deux extraits végétaux de neem et de datura aux différentes doses n'agissent pas de la même manière sur l'indice de consommation des imagos de *S. gregaria* (Tab.125).

Tableau. 126 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits sur l'IC des imagos *S.gregaria*

	S.C.E	DDL	C.M.	Test F	Proba	E.T.	C.V.	Résultats
Var, Totale	0,146	695	0					
Var. Facteur 1	0,001	1	0,001	12,57	0,00055			THS
Var. Facteur 2	0,004	3	0,001	13,641	0			THS
Var. Facteur 3	0,061	28	0,002	25,377	0			THS
Var. Inter F1*2	0,001	3	0	2,771	0,04048			S
Var.F Inter 1*3	0,003	28	0	1,452	0,06517			NS
Var.F Inter 2*3	0,029	84	0	3,995	0			THS
Var.FInter 1*2*3	0,008	84	0	1,081	0,30659			NS
Var. Résiduelle 1	0,04	464	0			0,009	16,19%	

❖ **Test de Newman-Keuls au seuil de 5 %**

Tableau. 127 : Classement des moyennes pour le facteur produit

Libelles	Moyennes	Groupes homogènes	
neem	0,058	A	
datura	0,056		B

Le test de NEWMAN et KEULS a partagé les deux extraits végétaux de datura et du neem respectivement en deux groupes distincts A et B car les deux extraits ont provoqué des effets différents sur l'indice de consommation des imagos de *S. gregaria* (Tab.126).

Tableau. 128 : Classement des moyennes pour le facteur dose

Libelles	Moyennes	Groupes homogènes		
d0	0,061	A		
d2	0,058		B	
d3	0,056			C
d1	0,055			C

Le classement des moyennes par le test de NEWMAN et KEULS a montré l'existence de trois groupes bien distingués, le groupe A qui contient la dose témoins D0 avec la moyenne la plus élevées le groupe B qui contient la dose D2 et le groupe C qui contient la dose D3 et D1 avec les moyennes les plus faibles (Tab.127).

➤ **Effet sur l'indice de croissance (ICr)**

La pulvérisation de l'extrait aqueux de neem aux trois dosages D1, D2 et D3 sur l'alimentation offerte aux ailés a provoqué des indices de croissance avoisinant 0,020. En outre celle de l'extrait de Datura a engendré les indices de croissance de 0,18 à la D1, 0,019 à la D2 et 0,020 à la D3. Cependant les ailés alimentés avec une nourriture saine ont l'indice le plus important avec 0,024

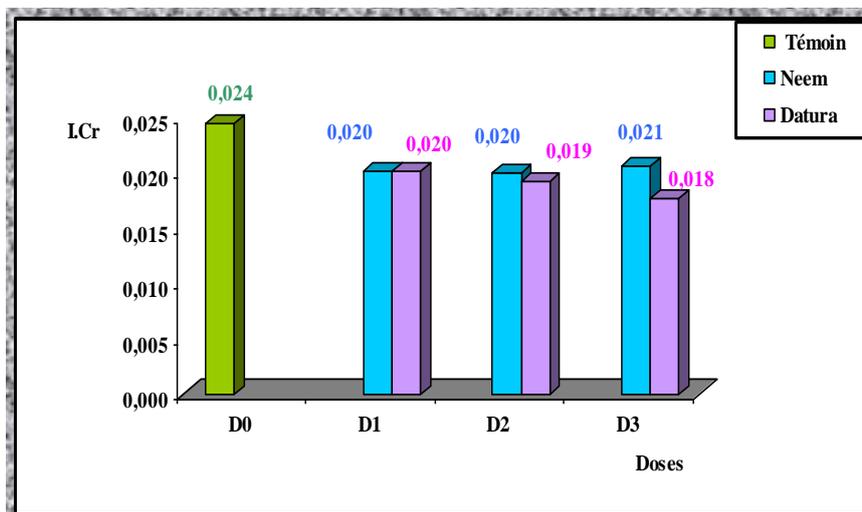


Fig. 82 : Effet du neem et du datura sur l'indice de croissance des imagos de *S. gregaria*

❖ **Analyse de la variance**

L'analyse de la variance a révélé des différences significative (Prob<0,05) pour le facteur produit et très hautement significatives (Prob<0,001) pour le facteur dose, donc les traitements aux

deux extraits végétaux de neem et de datura aux différentes dose n'agissent pas de la même manière sur l'indice de consommation des imagos de *S. gregaria* car à la dose D3 le datura a marqué l'indice de croissance le plus faible et les trois doses ont enregistré des valeurs inférieures comparées à la dose D0 (Tab.128).

Tableau. 129 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits sur l'indice de croissance des imagos *S. gregaria*

	S.C.E	DDL	C.M.	Test F	Proba	E.T.	C.V.	Résultats
Var, Totale	0,041	695	0					
Var. Facteur 1	0	1	0	4,072	0,04172			S
Var. Facteur 2	0,003	3	0,001	26,08	0			THS
Var. Facteur 3	0,008	28	0	6,975	0			THS
Var. Inter F1*2	0	3	0	2,024	0,10803			NS
Var.F Inter 1*3	0,001	28	0	0,904	0,61031			NS
Var.F Inter 2*3	0,007	84	0	2,237	0			THS
Var.FInter 1*2*3	0,003	84	0	0,865	0,79207			NS
Var. Résiduelle 1	0,018	464	0			0,006	30,37%	

❖ **Test de Newman-Keuls au seuil de 5 %**

Tableau. 130 : Classement des moyennes pour le facteur produit

Libelles	Moyennes	Groupes homogènes	
neem	0,021	A	
datura	0,020		B

Le test de NEWMAN et KEULS a partagé les deux extraits végétaux du neem et du datura respectivement en deux groupes distincts A et B car les deux extraits ont provoqué des effets différents sur l'indice de consommation des imagos de *S. gregaria* (Tab.129).

Tableau. 131 : Classement des moyennes pour le facteur dose

Libelles	Moyennes	Groupes homogènes	
d0	0,024	A	
d1	0,020		B
d2	0,020		B
d3	0,019		B

Les quatre doses sont classées dans deux groupes bien distingués par le test de NEWMAN et KEULS, le groupe A au quel appartient la dose D0 avec la moyenne la plus importante et le groupe B dans le quel sont inclut les trois doses D1, D2 et D3 avec des moyenne proches (Tab.130).

➤ **Effet sur l'efficacité de la conversion de la nourriture ingérée (ECI)**

Chez les témoins imagos de *S.gregaria* l'efficacité de la conversion de la nourriture est de 41,09%. À la dose D1 les deux extraits végétaux ont eu la même efficacité de convertir les aliments ingérés avec un ECI avoisinant 37%. Pour les deux autres doses D2 et D3, les ECI sont pour le produit à base de neem 33,57% et 35,91% et pour le produit à base du datura ils de l'ordre de 35,41% et 33,49% respectivement.

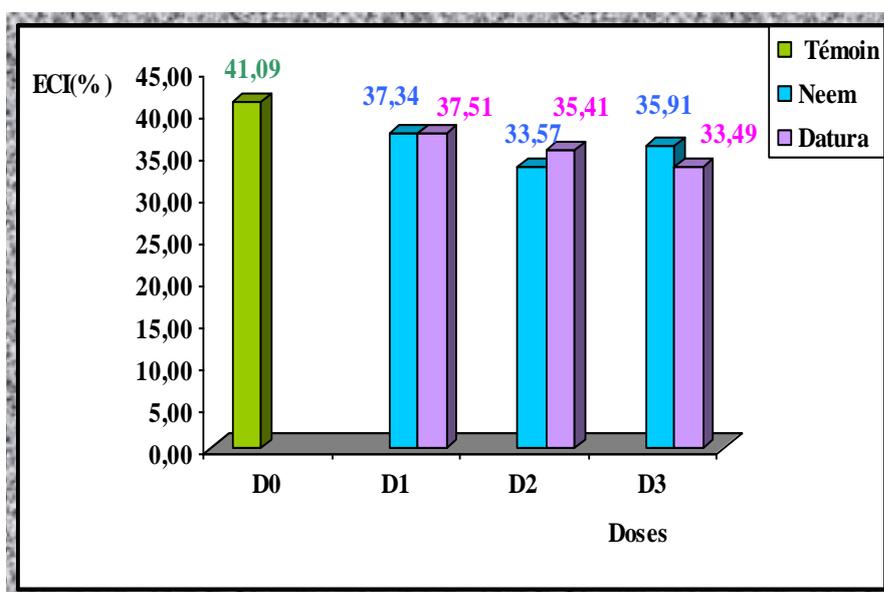


Fig. 83: Effet du neem et du datura sur l'efficacité de la conversion de la nourriture ingérée des imagos de *S. gregaria*

❖ **Analyse de la variance**

L'analyse de la variance a révélé des différences non significatives ($Prob > 0,05$) pour le facteur produit ; pour les facteurs dose et temps, elle a manifesté des différences très hautement significatives ($Prob < 0,001$), donc les traitements aux deux extraits végétaux de neem et de datura provoquent le même effet sur l'efficacité de la conversion de la nourriture ingérée des imagos *S. gregaria*, tandis que les trois doses ont induit des ECI inférieurs à l'ECI de la dose D0 (Tab.131).

Tableau. 132 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits sur l'ECI des imagos

S. gregaria

	S.C.E	DDL	C.M.	Test F	Proba	E.T.	C.V.	Résultats
Var. Totale	97530,73	695	140,332					
Var. Facteur 1	1,852	1	1,852	0,016	0,89457			NS
Var. Facteur 2	5350,5	3	1783,5	15,549	0			THS
Var. Facteur 3	13174,42	28	470,515	4,102	0			THS
Var. Inter F1*2	399,023	3	133,008	1,16	0,3247			NS
Var.F Inter 1*3	3268,375	28	116,728	1,018	0,44236			NS
Var.F Inter 2*3	12708,14	84	151,287	1,319	0,04088			S
Var.FInter 1*2*3	9406,199	84	111,979	0,976	0,54145			NS
Var. Résiduelle 1	53222,22	464	114,703			10,71	28,95%	

❖ **Test de Newman-Keuls au seuil de 5 %**

Tableau. 133 : Classement des moyennes pour le facteur dose

Libelles	Moyennes	Groupes homogènes		
d0	41,355	A		
d1	37,428		B	
d3	34,698			C
d2	34,489			C

Le test de NEWMAN et KEULS a montré l'existence de trois groupes bien distingués, le groupe A qui contient la dose témoins D0 avec la moyenne la plus élevées le groupe B qui contient la dose D1 et le groupe C qui contient la dose D3 et D2 avec les moyennes les plus faibles (Tab.132).

➤ **Effet sur l'efficacité de la conversion de la nourriture digérée (ECD)**

Les travaux se rapportant sur l'efficacité de la conversion de la nourriture digérée ont induit les valeurs illustrées par la figure 84.

Les efficacités de la conversion de la nourriture digérée les plus importantes, sont celles des traités avec l'extrait aqueux de datura et qui sont 64,71%, 61,14% et 67,19% suivant les trois doses D1, D2 et D3. Suivi par celles qui résultent des essais portés sur l'extrait de neem aux doses D1, D2 et D3 avec respectivement 60,82%, 54,50% et 60,65%; alors que les témoins ont eu 59,13%.

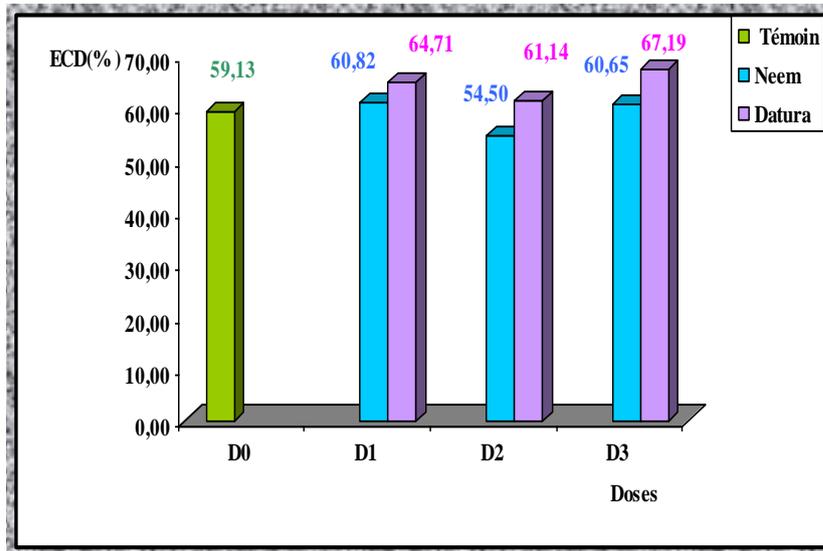


Fig. 84: Effet du neem et du datura sur l'efficacité de la conversion de la nourriture digérée des imagos de *S. gregaria*

❖ Analyse de la variance

L'analyse de la variance a révélé des différences hautement significative (Prob<0,01) pour le facteur produit, une différence significative (Prob<0,05) pour le facteur dose et une différence très hautement significative (Prob<0,001) pour le facteur temps donc les traitements aux deux extraits végétaux de neem et de datura aux différentes dose n'agissent pas de la même manière sur l'ECD des imagos *S. gregaria*. En effet l'ECD enregistré avec le traitement du datura est plus important que l'ECD enregistré avec le traitement du neem (Tab.133).

Tableau. 134 : Analyse de la variance sur l'efficacité de la conversion de la nourriture digérée des imagos *S. gregaria*

	S.C.E	DDL	C.M.	Test F	Proba	E.T.	C.V.	Résultats
Var, Totale	298526,9	695	429,535					
Var.Facteur 1	3164,063	1	3164,063	8,513	0,00382			HS
Var.Facteur 2	4104,563	3	1368,188	3,681	0,01219			S
Var.Facteur 3	31056,5	28	1109,161	2,984	0			THS
Var.InterF1*2	1264,719	3	421,573	1,134	0,33493			NS
Var.FInter 1*3	12212,73	28	436,169	1,173	0,24956			NS
Var.FInter 2*3	39096,38	84	465,433	1,252	0,07877			NS
Var.FInter1*2*3	35163,1	84	418,609	1,126	0,22459			NS
Var.Résiduelle 1	172464,8	464	371,691			19,279	31,59%	

❖ Test de Newman-Keuls au seuil de 5 %

Tableau. 135 : Classement des moyennes pour le facteur produit

Libelles	Moyennes	Groupes homogènes	
datura	63,168	A	
neem	58,904		B

Le test de NEWMAN et KEULS a partagé les deux extraits végétaux de datura et du neem respectivement en deux groupes distincts A et B, car les deux extraits ont provoqué des effets différents sur l'efficacité de la conversion de la nourriture digérée des imagos *S. gregaria* ; le premier groupe contient l'extrait de datura avec la moyenne la plus élevée et le deuxième groupe contient l'extrait e neem qui a engendré l'ECD la plus faible (Tab.134).

Tableau. 136 : Classement des moyennes pour le facteur dose

Libelles	Moyennes	Groupes homogènes	
d3	63,92	A	
d1	62,762	A	
d0	59,641	A	B
d2	57,819		B

Le classement des moyennes par le test de NEWMAN et KEULS a montré la présence de deux groupes bien différents deux groupes distincts A et B. les dose D3 et D1 ont provoqué les moyennes les plus élevées elles sont présentées d dans le groupe A, tandis que la dose D0 qui ont enregistré la moyenne la plus faible est dans le groupe B, cependant la dose D0 se chevauchent entre les deux groupes (Tab.135).

➤ **Effet sur le coeficient d'utilisation digestive (CUD)**

Pour les ailés non traités le coeficient d'utilisation digestive est estimé à 69,91%. Des valeurs moins importantes ont été signalées chez les traités ; car la pulvérisation de la solution aqueuse de neem sur l'alimentation a produit des CUD moins élevés ; car avec les doses D1 et D2 l'CUD enregistré est de 62,31% et 62,53% et avec la dose D3 il est de 59,54%, alors que la pulvérisation avec une solution à base du datura a révélé une efficacité de 58,25% à la faible et à la moyenne dose et l' CUD le plus faible est celui signalé à la forte dose avec 51,75%. (Fig. 85).

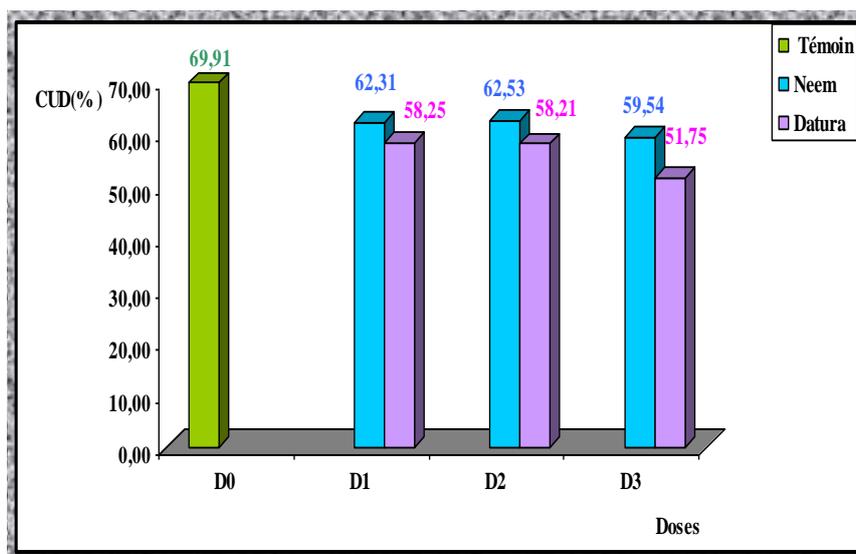


Fig. 85: Effet du neem et du datura sur le coefficient d'utilisation digestive des imagos de *S. gregaria*

❖ **Analyse de la variance**

L'analyse de la variance a révélé des différences très hautement significatives (Prob<0,001) pour les facteurs produit, dose et temps, donc les traitements aux extraits végétaux de neem et de datura aux différentes dose agissent différemment sur le coefficient d'utilisation digestive des imagos *S.gregaria* donc les individus traités avec l'extrait du datura ont obtenu des CUD inférieurs à ceux des individus traités avec le neem et les doses les plus faibles ont induit des CUD les moins importants (Tab.136).

Tableau. 137 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits sur le coefficient d'utilisation digestive des imagos *S. gregaria*.

	S.C.E	DDL	C.M.	Test F	Proba	E.T.	C.V.	Résultats
Var, Totale	48591,4	695	69,916					
Var. Facteur 1	2839,887	1	2839,887	96,473	0			THS
Var. Facteur 2	18331,69	3	6110,563	207,58	0			THS
Var. Facteur 3	2727,301	28	97,404	3,309	0			THS
Var. InterF1*2	1324,061	3	441,354	14,993	0			THS
Var.F Inter1*3	755,113	28	26,968	0,916	0,59197			NS
Var.F Inter2*3	6383,652	84	75,996	2,582	0			THS
Var.F Inter 1*2*3	2570,881	84	30,606	1,04	0,3929			NS
Var. Résiduelle 1	13658,82	464	29,437			5,426	8,82%	

❖ Test de Newman-Keuls au seuil de 5 %

Tableau. 138 : Classement des moyennes pour le facteur produit

Libelles	Moyennes	Groupes homogènes	
neem	63,535	A	
datura	59,495		B

Le test de NEWMAN et KEULS a partagé les deux extraits végétaux du neem et datura respectivement en deux groupes distincts A et B car les deux extraits ont provoqué des effets différents et le neem a obtenu la moyenne la plus élevée (Tab.137).

Tableau. 139 : Classement des moyennes pour le facteur dose

Libelles	Moyennes	Groupes homogènes		
d0	69,765	A		
d2	60,367		B	
d1	60,282		B	
d3	55,646			C

Les quatre doses de traitement ont été partagées en trois groupes bien distincts le groupe A qui inclut la dose D0 avec la moyenne la plus importante, le groupe B qui inclut les doses D2 et D1 et le groupe C qui représente la dose D3 avec la moyenne la plus faible (Tab.138).

1.2.2.4. Effet des deux extraits végétaux de sur la reproduction des imagos *Schistocerca gregaria*

1.2.2.4.1. Effet sur la maturité sexuelle

Pendant l'expérimentation, l'observation régulière des lots, nous a permis de constater que les premiers accouplements ont été effectués en moyenne pour les témoins au 18, 67^{ème} jour après la mue imaginale ; chez les traités avec la solution de neem les accouplements ont débuté au 19,33^{ème} jour pour la D1, au 22,67^{ème} jour pour la D2 et au 23,33^{ème} jour pour la D3. Tandis que les traités avec la solution de datura aux trois dosages D1 (5%), D2 (10%) et D3 (20%), les premiers accouplements ont été observés respectivement au 22,33^{ème} jour, 24^{ème} jour et 24,33^{ème} jour. (Fig. 86).

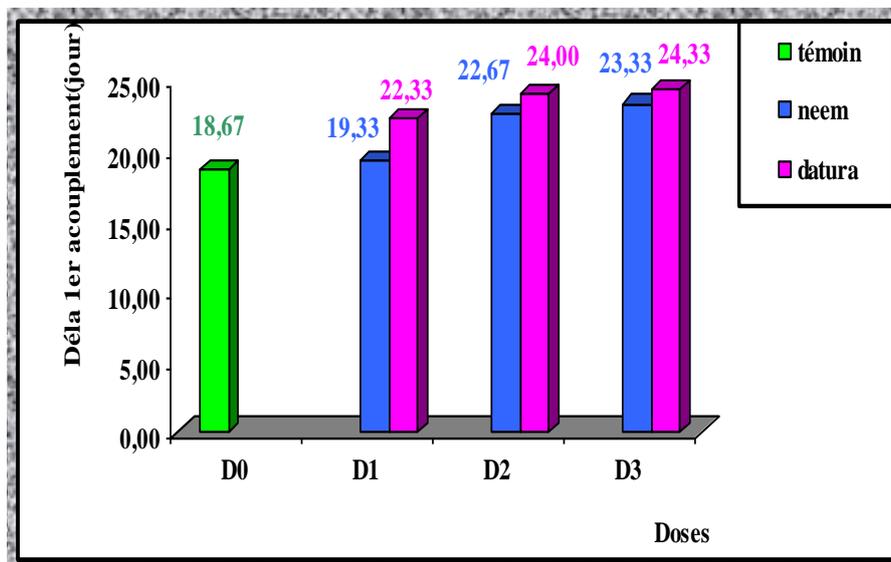


Fig. 86: Effet du neem et du datura sur le délai du premier accouplement des imagos de *S. gregaria*

❖ **Analyse de la variance**

L'analyse de la variance a révélé des différences très hautement significatives (Prob<0,001) pour le facteur produit et le facteur dose, donc les traitements aux extraits végétaux de neem et de datura aux différentes doses agissent d'une manière différente sur le délai du premier accouplement des imagos de *S. gregaria* ce qui veut dire que le délai du premier accouplement chez les traités au datura été plus long que le délai de premier accouplement des traités au neem et que les fortes doses prolongent ce délai plus que les faibles doses (Tab.139).

Tableau. 140 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits sur le délai du premier accouplement des imagos de *S. gregaria*

	S.C.E	DDL	C.M.	Test F	Proba	E.T.	C.V.	Résultats
Var, Totale	145,333	23	6,319					
Var. Facteur 1	10,667	1	10,667	6,919	0,01747			THS
Var. Facteur 2	103	3	34,333	22,27	0,00001			THS
Var.Inter F1*2	7	3	2,333	1,514	0,24868			THS
Var.Résiduelle 1	24,667	16	1,542			1,242	5,73%	

❖ Test de Newman-Keuls au seuil de 5 %

Tableau. 141 : Classement des moyennes pour le facteur produit

Libelles	Moyennes	Groupes homogènes	
datura	22,333	A	
neem	21		B

Le test de NEWMAN et KEULS a partagé les deux extraits végétaux de datura et du neem respectivement en deux groupes distincts A et B car les deux extraits ont provoqué des effets différents sur le délai du premier accouplement des imagos de *S. gregaria* (Tab.140).

Tableau. 142 : Classement des moyennes pour le facteur dose

Libelles	Moyennes	Groupes homogènes		
d3	23,833	A		
d2	23,333	A		
d1	20,833		B	
d0	18,667			C

D'après le test de NEWMAN et KEULS, les doses D3 et D2 appartient au groupe A avec les moyennes les plus importantes suivit du groupe B qui inclut la dose D1, quant à la dose D0 elle est présentée par le groupe C avec la plus faible moyenne (Tab.141).

1.2.2.4.2. Effet sur le délai de la première ponte

Les résultats concernant le délai de la première ponte obtenus ont montré que les femelles témoins ont pondu beaucoup plus vite que les traitées. Car pendant l'expérimentation les femelles de *S.gregaria* non traitées ont émis leur premières oothèques au bout de 26,67^{ème} jour ; alors que les femelles alimentées par la nourriture pulvérisée avec l'extrait de neem aux différents dosages D1 (5%), D2 (10%) et D3 (20%) ont mis respectivement 27^{ème} jour, 32^{ème} jour et 31,67^{ème} jour. Quant aux femelles nourries par l'alimentation traitée avec le datura, l'émission des premières oothèques s'est déroulée au 30,67^{ème} jour à la faible dose, au 33,67^{ème} jour à la dose moyenne et au 35^{ème} jour à la forte dose. (Fig.87).

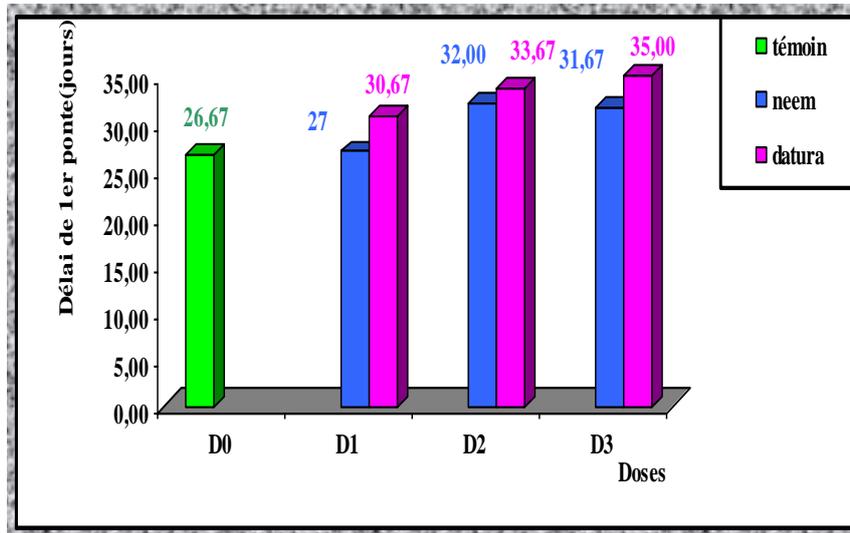


Fig. 87: Effet du neem et du datura sur le délai de la première ponte des femelles de *S. gregaria*

❖ **Analyse de la variance**

L'analyse de la variance a révélé des différences très hautement significatives ($Prob < 0,001$) pour les facteurs produit et dose, ce qui signifie que les traitements aux extraits végétaux de neem et de datura aux différentes doses influencent différemment le délai de la première ponte des femelles de *S. gregaria*. En effet, l'extrait du datura a induit les délais de la première ponte les plus longs comparé au neem et les doses les plus fortes ont engendré les délais les plus importants (Tab.142).

Tableau. 143 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits sur le délai de la première ponte des femelles de *S. gregaria*

	S.C.E	DDL	C.M.	Test F	Proba	E.T.	C.V.	Résultats
Var, Totale	243,833	23	10,601					
Var. Facteur 1	28,167	1	28,167	26	0,00013			THS
Var. Facteur 2	185,5	3	61,833	57,077	0			THS
Var.Inter F1*2	12,833	3	4,278	3,949	0,02753			THS
Var.Résiduelle 1	17,333	16	1,083			1,041	3,42%	

❖ **Test de Newman-Keuls au seuil de 5 %**

Tableau. 144 : Classement des moyennes pour le facteur produit

Libelles	Moyennes	Groupes homogènes	
datura	31,5	A	
nemm	29,333		B

Le test de NEWMAN et KEULS a partagé les deux extraits végétaux de datura et du neem respectivement en deux groupes distincts A et B car les deux extraits ont provoqué des effets différents sur le délai de la première ponte de femelles de *S. gregaria* (Tab.143).

Tableau. 145 : Classement des moyennes pour le facteur produit

Libelles	Moyennes	Groupes homogènes		
d3	33,333	A		
d2	32,833	A		
d1	28,833		B	
d0	26,667			C

D'après le test de NEWMAN et KEULS, les doses D3 et D2 appartient au groupe A avec les moyennes les plus importantes suivit du groupe B qui inclut la dose D1, quant à la dose D0 elle est présentée par le groupe C avec la plus faible moyenne (Tab.144).

1.2.2.4.3. Effet sur le nombre d'œufs par oothèque

Les essais portés sur le nombre d'œufs par oothèque, ont montré que sur les 12 premières pontes, prises en considération pour chaque lot, le nombre d'œuf diminué en fonction de produit testé et de la dose utilisée par rapport au témoin. Les femelles qui n'ont pas subit de traitement on eu beaucoup plus d'œufs par oothèques comparée aux traitées et qui estimé à 62,42 œufs / oothèque.

Le comptage des œufs chez les traités avec le produit de neem ont donné 62,83 œufs / oothèque au faible dosage, 60,83œufs / oothèque au moyen dosage et 54,92 œufs / oothèque au fort dosage. Cependant, les nombres les moins importants ont été dénombrés chez les femelles traitées à l'extrait du datura et qui sont 53 œufs / oothèque pour la dose D1, 49,33 œufs / oothèque pour la dose D2 et que 46,25œufs / oothèque à la dose D3. (Fig.88).

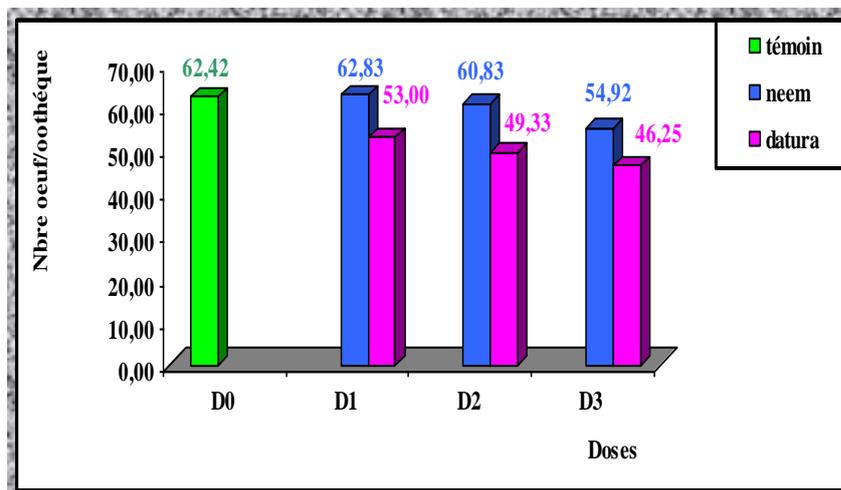


Fig. 88: Effet du neem et du datura sur le nombre d'œufs / oothèque des femelles de *S. gregaria*

❖ **Analyse de la variance**

L'analyse de la variance a révélé des différences très hautement significatives (Prob<0,001) pour les facteurs produit, dose et temps, donc les traitements aux deux extraits végétaux de neem et de datura aux différentes doses agissent différemment sur le nombre d'œufs par oothèque des femelles de *S. gregaria* qui signifie que l'extrait du datura a enregistré un nombre inférieur que celui enregistré par le neem et que ce nombre diminue avec l'augmentation des doses (Tab.145).

Tableau. 146 : Analyse de la variance de l'efficacité des deux extraits sur le nombre d'œufs par oothèque des femelles de *S. gregaria*

	S.C.E	DDL	C.M.	Test F	Proba	E.T.	C.V.	Résultats
Var, Totale	17067,65	287	59,469					
Var. Facteur 1	3975,344	1	3975,344	411,095	0			THS
Var. Facteur 2	5302,706	3	1767,569	182,786	0			THS
Var. Facteur 3	3553,734	11	323,067	33,409	0			THS
Var. Inter F1*2	1400,712	3	466,904	48,283	0			THS
Var.F Inter 1*3	173,906	11	15,81	1,635	0,09123			NS
Var.F Inter 2*3	369,209	33	11,188	1,157	0,26823			NS
Var.F Inter 1*2*3	435,373	33	13,193	1,364	0,10235			NS
Var. Résiduelle 1	1856,666	192	9,67			3,11	5,51%	

Le test de NEWMAN et KEULS classe les jours, en quatre groupes différents, le groupe A inclut le jour 4, le groupe B inclut le jour 6, le groupe C regroupe les jours 2, 7 et 8 et le groupe E englobe les jours 1,12 et 13 les jours restants chevauchent entre les cinq groupes (Tab.148).

1.2.2.4.4. Effet sur le taux d'éclosion

Le comptage des larves L1 écloses et les œufs qui n'ont pas réussi leurs éclosion, a révélé que le taux d'éclosion entre les traités et les non traités ne diffèrent pas tellement pour les oothèques issues des femelles non traitées est de 78,7%. Le traitement à l'extrait de neem a provoqué environs 77% d'éclosion avec toutes les doses. Au moment ou 76,5% est obtenu avec les doses D1 et D2 et 77,68% avec la dose D3 (Fig. 89).

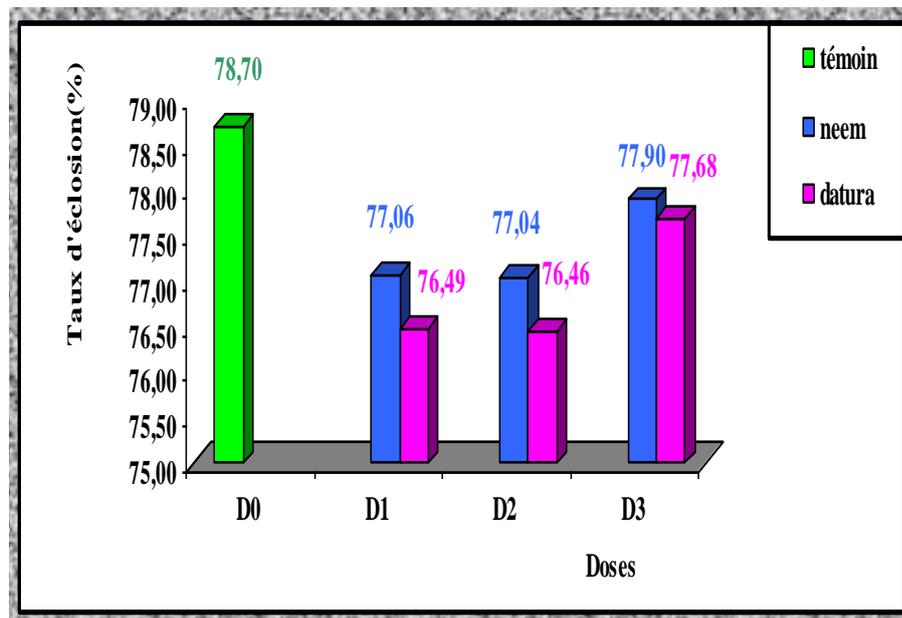


Fig. 89 : Effet du neem et du datura sur le taux d'éclosion des oothèques de *S. gregaria*

❖ Analyse de la variance

L'analyse de la variance a révélé une différence non significative ($Prob > 0,05$) pour le facteur produit et pour les facteurs oothèque et dose elle a manifesté respectivement des différences très hautement significative ($Prob < 0,001$) et significative ($Prob > 0,05$), donc les traitements aux deux extraits végétaux de neem et de datura agissent de la même manière sur le taux d'éclosion des oothèques de *S. gregaria* ; cependant les trois doses utilisées ont obtenu des taux d'éclosion inférieurs à celui de la dose D0 (Tab.149).

Tableau. 150 : Anal3Zyse de la variance de l'efficacité des deux extraits sur le taux d'éclosion des œufs des oothèques de *S. gregaria*

	S.C.E	DDL	C.M.	Test F	Proba	E.T.	C.V.	Résultats
Var, Totale	4198,306	287	14,628					
Var.Facteur1	24,19	1	24,19	2,189	0,13642			NS
Var.Facteur 2	158,574	3	52,858	4,784	0,00325			HS
Var.Facteur 3	548,02	11	49,82	4,509	0,00001			THS
Var.Inter F1*2	32,517	3	10,839	0,981	0,40417			NS
Var.F Inter1*3	250,647	11	22,786	2,062	0,02486			S
Var.F Inter2*3	682,385	33	20,678	1,871	0,00496			HS
Var.FInter1*2*3	380,416	33	11,528	1,043	0,4121			NS
Var. Résiduelle1	2121,557	192	11,05			3,324	4,28%	

❖ **Test de Newman-Keuls au seuil de 5 %**

Tableau. 151 : Classement des moyennes pour le facteur produit

Libelles	Moyennes	Groupes homogènes	
d0	78,7	A	
d3	77,793	A	B
d1	77,353		B
d2	76,653		B

Le test de NEWMAN et KEULS a distingué deux groupes de dose , le groupe A inclut la dose D0 avec le taux le plus élevé, et le groupe B regroupe les doses D1 et D2 avec des moyennes moins importantes, en ce qui concerne la dose D3 elle chevauche entre les deux groupes (Tab.150).

Tableau. 152 : Classement des moyennes pour le facteur oothèque

Libelles	Moyennes	Groupes homogènes			
O1	80,178	A			
O2	79,822	A	B		
O3	79,088	A	B	C	
O8	78,012	A	B	C	D
O6	77,771	A	B	C	D
O5	77,4	A	B	C	D
O9	77,172		B	C	D
O7	77,162		B	C	D
O4	76,877		B	C	D
O11	76,304			C	D
O12	76,114			C	D
O10	75,596				D

Le test de NEWMAN et KEULS a classé les oothèques, en quatre groupes différents, le groupe A qui inclut l'oothèque 1, le groupe D qui inclut l'oothèque 10, les oothèques restantes se chevauchent entre les cinq groupes (Tab.151).

CHAPITRE V

1. Effet des deux extraits végétaux sur la mortalité des deux espèces acridiennes

Les deux extraits aqueux du neem et du datura n'ont provoqué aucune mortalité sur les imagos des deux espèces acridiennes.

1.1. Effet sur les jeunes stades larvaires L1, L2 et L3 de *Locusta migratoria*

Les larves des stades L1, L2 et L3 traitées à l'extrait aqueux de feuilles d'*Azadirachta indica* ont manifesté respectivement à la dose D1 (5%) des taux de mortalités de 53,33%, 50% au 6^{ème}j après traitement et 40% au 7^{ème}j après traitement, à la dose D2 (10%) la mortalité est de 56,67%, 53,33% et 46,67% respectivement au 5^{ème}j, 6^{ème}j et 5^{ème}j après traitement et 60%, 56,67% et 53,33% obtenus respectivement au 5^{ème}j après traitement avec la dose la plus élevée D3 (20%). Le traitement à l'extrait aqueux des feuilles du *Datura innoxia* a engendré à la dose D1 (5%) des taux de mortalités de 46,67% au 4^{ème}j pour le premier stade de 43,33% au 4^{ème}j et 3^{ème}j respectivement pour le deuxième et troisième stade à la dose D2.(10%) Des taux de mortalités de 50% au 5^{ème}j, 43,33% et 46,67% au 4^{ème}j sont atteints respectivement chez les stades L1, L2 et L3. À la dose D3 (20%) un taux de mortalité 66,67% est enregistré au 6^{ème}j chez les L1, 53,33% et 56,67% sont atteints au 4^{ème}j respectivement pour les L2 et les L3.

Ces taux de mortalité se sont stabilisés vers la fin de l'essai. Cependant Aucune mortalité n'est signalée chez les témoins.

1.2. Effet sur les stades avancés L4 et L5 de *Locusta migratoria*

Concernant les larves des stades avancés L4 et L5 traitées à l'extrait aqueux de feuilles d'*Azadirachta indica*, les mortalités ont atteint respectivement les taux de 36,67% au bout de 10j et 26,67% au bout de 9j à la forte dose D3.(20%) Un taux de 26,67% est obtenu au bout de 7j et 16,67% au bout de 5j à la dose D2 (10%) à la faible dose D1 (5%), les larves du stade L4 ont enregistré un pourcentage de mortalité de 23,33% au bout 7j et les larves du stade L5 n'ont subi aucune mortalité.

Tandis que chez les larves L4 et L5 traitées à l'extrait aqueux de feuilles de *Datura innoxia*, les mortalités enregistrées sont respectivement de 46,67% au 5^{ème}j et 56,67% au 7^{ème}j après traitement à la forte dose D3 (20%); de 36,67% au 5^{ème}j et 30% au 6^{ème}j après traitement à la moyenne dose D2 (10%) et de 33,33% au 6^{ème}j et 30% au 7^{ème}j après traitement à la faible dose D1 (5%).

Ces taux de mortalité se sont stagnés jusqu'au dernier jour de suivi. Cependant aucune mortalité n'est constatée chez les témoins.

1. 3. Effet sur le stade larvaire L5 de *Schistoceca gregaria*

Le traitement à l'extrait aqueux des feuilles d'*Azadirachta indica* a engendré des taux de mortalités maximums de 16,67% à la dose D2 (10%) et de 26,67% à la dose D3 (20%) au 5^{ème}j après traitement, par contre à la faible dose le taux de mortalité est nul. Les larves de stade L5 traitées à l'extrait aqueux des feuilles du *Datura innoxia* aux doses D1(5%), D2 (10%) et D3 (20%), ont manifesté des taux de mortalité respectifs de 30% et 46,67% au 5^{ème}j et de 50% au 6^{ème}j après traitement. Ces taux se sont stabilisés jusqu'à la fin de l'essai. Aucune mortalité cependant n'est signalée chez les témoins.

L'exposition des différents stades larvaires et la nourriture au traitement avec les deux extraits aux différentes doses D1 (5%), D2 (10%) et D3 (20%) étudiées séparément, a montré que le taux de mortalité augmente avec l'augmentation des doses et diminue en avançant dans le stade larvaire ; les taux les plus élevés sont relevés sur l'extrait aqueux de datura. Avec la dose la plus élevée D3, les mortalités enregistrées sur les cinq stades larvaires de *Locusta migratoria* n'ont pas dépassé les 60% chez les jeunes stades traités avec l'extrait aqueux de neem et les 70% chez ceux traités avec l'extrait aqueux du datura. Les larves du stade L4 traitées au neem n'ont pas dépassé une mortalité de 40% et celles traitées au datura n'ont pas dépassé une mortalité de 50% ; chez les L5 traitées au neem, le relevé des mortalités affiche un taux de 27 % et celui des traitées au datura inscrit un taux de 57 %.

En ce qui concerne les larves du cinquième stade de *Schistoceca gregaria* les mortalités sont plafonnées à 27 % pour les traitées à la forte dose du neem et sont plafonnées à 50% pour celles traitées à la forte dose du datura.

En effet, RACCAUD-SCHOELLER, (1980) explique que généralement les stades âgés sont plus résistants aux insecticides qui agissent par contact du fait de l'épaisseur élevée de la cuticule des larves âgées par rapport à celle des jeunes larves.

Selon OULD EL HADJ *et al.*, (2005), Les larves du cinquième stade de *S. gregaria* s'avèrent être plus sensibles que les imagos aux extraits de *Melia azedarach*, d'*Azadirachta indica* et d'*Eucalyptus globulus*

Les larves manifestent dès le premier jour qui suit le traitement, des symptômes de faiblesse, une activité locomotrice réduite et des mouvements désordonnés, en outre avec l'extrait de datura aux trois doses étudiées, les individus traités manifestent de fortes agitations

Interrompues par des moments d'immobilité. Avant leur mort, les larves se cachent sous les débris végétaux sans animer aucun mouvement.

Au vu de ces résultats un premier classement de l'efficacité des extraits testés est mis en évidence, ainsi l'extrait le plus toxique est celui des feuilles du datura. Ces résultats, témoignent à l'issue des extraits des deux plantes étudiés d'une activité larvicide non négligeable.

D'après BOUNHIOL, (1980) la composition chimique des feuilles varie suivant leur position au niveau de la plante, leur exposition, l'heure du jour et la saison.

Selon OULD AHMEDOU *et al*, (2001), les larves élevées sur *Glinus. lotoides* présentent avant leur mort des symptômes de faiblesse et une activité locomotrice réduite, mais contrairement aux effets engendrés par les méliacées aucune déformation ou mouvements désordonnés n'ont été observés.

Selon REMBOLD (1997), l'extrait de *Melia volkensii* testé sur les criquets pèlerin en plein champ a montré que la poudre brute dosée à 10 g/ha^{-1} a donné une mortalité de 28% et un retardement de la croissance des individus traités.

ABBASSI *et al.*, (2003), a montré que l'extrait des feuilles de *Peganum harmala* au stade de fructification produit les mêmes effets que l'extrait des feuilles de la plante au stade végétatif avec cependant l'apparition d'effets de moindre importance. Ceci s'explique par la relation existant entre la variation de la nature de l'alcaloïde indolique contenu dans l'extrait des feuilles de *Peganum harmala* relevée au cours des stades phénologiques.

Selon BELHADI (2005), malgré l'anti-appétence exercée sur les L5, les feuilles de laurier rose n'ont causé aucune mortalité jusqu'au 53^{ème} jour de leur vie, cela est dû à la nature des substances secondaires contenues dans ses feuilles et qui sont probablement soit neutralisées par les enzymes digestives des L5, soit sont présentes à des teneurs faibles, insuffisantes pour provoquer une mortalité élevée.

LEGAL (1989), montre que certains acridiens consomment les végétaux riches en toxines, cela est dû soit à la capacité d'élimination des toxines par le système excréteur, soit qu'il dispose d'un arsenal enzymatique capable de détoxiquer ces substances toxiques.

IDRISSI HASSANI *et al.*, (2002) L'application tropique de l'huile extraite des graines de *P. harmala* administrée sous le pronotum des larves du 4^{ème} stade de *S. gregaria* provoque un taux de mortalité de 55% pendant les 7 premiers jours avec une dose de (3µl), 25 % de mortalité avec la faible dose (2µl) après dix jours d'expérience. Par ailleurs, l'injection du même extrait a

provoqué très peu de mortalités dans les lots, en moyenne un individu par lot, ils estiment que les quantités des extraits de *P. harmala* injectées sont bien en dessous des quantités létales.

SCHMUTTERER, (1993) démontre qu'une étude sur l'huile de neem appliquée sur *Locusta migratoria migratorioides*. a donné 20% de mortalité avec une solution de 0.04 % d'azadirachtine, 45 % avec une solution à 0,1% d'azadirachtine et 90% avec une solution à 0,2% d'azadirachtine .

Selon WILPS et NASSEH (1995), l'utilisation des extraits de graines d'*Azadirachta indica* et *Melia volkensii* (Méliacées), ont provoqué des taux de mortalité satisfaisants chez les larves comme chez les adultes de *S.gregaria* ; le taux de mortalité a atteint les 100 % dans les 12 jours qui ont suivi le traitement. Des malformations, une mobilité réduite et une baisse des performances de vol ont ainsi été observées chez les larves et les adultes,

BARBOUCHE *et al.*, (2001), ont confirmé que les biotests de la toxicité révèlent une mortalité totale des larves L5 de *Schistocerca gregaria* dans un délai de 2 à 4 jours à partir d'un extrait méthanolique de feuilles de *Cestrum parqui*.

ABBASSI *et al.*, (2004), signalent qu'un taux de mortalité de 100% est atteint 15 j après traitement chez les larves de *Schistocerca gregaria* traitées à l'extrait d'alcaloïdes des feuilles de *Calotropis procera*.

D'après OUTTAR, (2009) Les larves nourries à base de gazon traité par l'extrait du henné donnent un taux de mortalité de 96,67% au 22^{ème} jour à la dose D1 (12,5%), et 100% à la dose D2 (50%) et D3 (100%) respectivement au 19^{ème} jour et au 22^{ème} jour

Selon OULD EL HADJ *et al.*, (2005), l'étude de la toxicité des extraits de *Melia azedarach*, d'*Azadirachta indica*, sur les larves du cinquième stade et les adultes de *S. gregaria* a montré qu'une mortalité de 100% est atteinte au bout de 10 jours pour les L5 et 13 jours pour les adultes traités avec *A. indica*. *M. azedarach* a donné 100% de mort au bout 11 jours pour les L5 et 14 jours pour les adultes.

TAIL et DOUMANDJI (2005), ont signalé que juste après l'injection des protéines hydrosolubles extraites du laurier rose, les criquets pèlerins tombent puis se paralysent avant de mourir.

2. Effet des deux extraits végétaux sur la durée des différents stades larvaires des deux espèces acridiennes

L'étude réalisée sur l'action des deux extraits végétaux d'*Azadirachta indica* et *Datura innoxia* sur la durée moyenne des stades larvaires de *L. migratoria* et les larves des L5 de *S. gregaria*, a montré un prolongement des différents stades larvaires. Cependant, ce prolongement est plus au moins important selon la dose et le produit utilisé.

En effet, chez *L. migratoria* avec l'extrait aqueux de neem, nous avons enregistré un prolongement de la durée moyenne de tous les stades larvaires L1, L2, L3, L4 et L5 traités par rapport aux témoins. Ce prolongement est significatif chez tous les stades. Chez les traités avec le neem on a noté respectivement, des prolongements de 1,4j, 2,23j, 2j, 3,23j et 0,93 à la dose D1 (5%); des prolongements de 2,73j, 4,73j, 5,48, 5,3 et 2,46j à la dose D2 (10%) et 3,26j, 4,93j, 6,33j, 5,93j et 3,93j à la dose D3 (20%).

Des résultats similaires de ceux obtenus avec l'extrait aqueux de neem sont enregistrés chez les larves traitées avec l'extrait aqueux de datura.

Les larves du cinquième stade de *S. gregaria* témoins ont effectué leur mue imaginale en une durée moyenne de 8 jours ; tandis que les larves traitées avec le neem aux différentes doses D1 (5%), D2 (10%) et D3 (20%) ont prolongé respectivement la durée de ce stade de 1,03j, 2,65j et 2,66j les larves traitées avec les doses D1 (5%), D2 (10%) et D3 (20%) ont enregistré respectivement des prolongements de la durée du stade de 2,79j, 2,25j et 4,33j.

Les deux extraits agissent presque de la même manière avec le criquet migrateur, mais avec le criquet pèlerin le datura a donné un retard plus important sur la mue par rapport au datura. La dose de traitement influe sur la durée moyenne des différents stades larvaires puisque le prolongement de cette dernière est plus important avec les fortes doses par rapport aux faibles doses.

NASSEH *et al.*, (1992), Dans le cas des extraits de méliá, des retardements dans le développement des larves de *Schistocerca gregaria* étaient très nets, allant même parfois jusqu'à l'absence de mue imaginale.

ABDELAOUI *et al.*, (2006) signalent que l'acide gibbérellique s'est comporté comme un inhibiteur de croissance vis-à-vis de *Locusta migratoria migratoria* en provoquant un ralentissement des processus de la mue qui s'est traduit par un prolongement de la durée des stades larvaires et par conséquence des émergences tardives des adultes.

MOUSSA (2003), annonce que le traitement à l'huile de Neem a provoqué un retard de développement et un blocage de l'exuviation et de la mue des larves L4 et L5 de *Locusta migratoria migratoria* et *Locusta migratoria migratorioides*.

BELHADI (2005), a montré que les feuilles de *Rosmarinus officinalis* et *Nerium oleander* ont affecté le développement des larves L5 de *Schistocerca gregaria*, car les feuilles de *R. officinalis* ont causé la mort de toutes les larves avant l'amorçage du processus de la mue, celles de *N. oleander* ont prolongé la vie larvaire et inhibé la mue imaginale.

OULD EL HADJ *et al.*, (2005), annoncent que les L5 de *Schistocerca gregaria* nourries à base de fragments de chou traités au neem ou au mélia, n'ont pas pu effectuer leur mue imaginale; et 20% seulement de celles nourries en présence d'eucalyptus ont pu atteindre leur dernière mue.

TIRCHI et MOUHOUCHE (2008), signalent que le Triflumuron appliqué par ingestion sur les larves du criquet pèlerin, inhibe le processus de la mue qui s'est traduit par un prolongement de la durée des stades larvaires.

D'après GERARDIE, (1991) le cerveau, par ses cellules neurosécrétrices médianes (CNS-M) et latérales (CNS-L), produit une hormone prothoracotrope (PTTH) qui stimule la sécrétion d'ecdysone par les PTG. L'ecdysone est responsable de la crise mitotique des cellules épidermiques conduisant à l'apolyse (décollement cuticulaire) et il est responsable aussi de la synthèse de la nouvelle cuticule. La chute d'ecdystéroïdes circulants entre les deux étapes est nécessaire à la mue. L'injection d'ecdysone à cette période empêche la réabsorption du liquide exuvial d'où un retard et même une suppression de la mue.

D'après l'UNESCO, (1960), l'atropine est un stimulant du système nerveux central; elle agit en particulier sur la zone motrice dont dépend la coordination des mouvements. A forte dose, elle provoque de l'agitation, de la loquacité et du délire. En outre, elle rend les terminaisons du parasymphatique dans les glandes, les muscles lisses et le coeur insensibles à l'action de l'acétylcholine.

CHAMPY, (2008) ajoute que le datura provoquent une hyperthermie, confusion, torpeur puis agitation, un délire hallucinatoire pouvant durer plusieurs jours et coma.

3. Effet des deux extraits végétaux sur l'évolution de la croissance et le gain du poids des deux espèces acridiennes

Durant cette étude, les observations concernant l'évolution de la croissance pondérale des cinq stades larvaires des imagos de *L. migratoria* et de *S. gregaria* nous permettent de déduire que le poids moyen des individus est influencé par les deux extraits végétaux d'*Azadirachta indica* et du *Datura innoxia* puisque comme chez les témoins, le poids moyen des traités augmente quotidiennement suite à l'ingestion de la nourriture, il diminue légèrement au moment de la mue puis augmente de nouveau avec la prise de nourriture chez les larves émergentes. Chez les traités, un écart considérable est noté par rapport aux non traités qui ont une fréquence d'augmentation quotidienne du poids plus importante ; en outre les individus traités sont faibles et de taille très réduite par rapport aux témoins qui présentent un état de santé parfait. L'augmentation des concentrations des solutions a peu d'influence sur l'accroissement pondéral des individus.

L'examen des résultats de traitement par les deux extraits végétaux, montre que le gain de poids moyen chez les larves des stades L5 et imagos *L. migratoria* sont respectivement chez les témoins de 0,66g et 1,58g ; chez celles traitées à la forte dose de neem ils sont de 0,26g et 1,14g ; chez celles traitées à la forte dose du datura ils sont de 0,24g et 1,02.g

L'examen des résultats de traitement par les deux extraits végétaux sur les larves des stades L5 et imagos de *S. gregaria* révèle que les gains du poids moyens sont respectivement chez les traitées à la forte concentration de neem de 0,67g et 1,12g ; chez les traitées à la forte dose du datura sont de 0,31g et 0,91g

Les deux extraits testés agissent presque de la même façon sauf que le datura induit des effets plus accentués par rapport au neem. Ces résultats sont importants et révèlent une similitude avec ceux obtenus chez les Méliacées. En effet le pouvoir insecticide des Méliacées a été mis en évidence grâce à leur caractère répulsif. Les investigations ont montré par la suite que ce sont les composés terpénoïdes, qui en plus de leur action répulsive, inhibent en conséquence la croissance chez les stades juvéniles (SIEBER et REMBOLD, 1983)

Ces ralentissements dans l'évolution pondérale sont dus à l'action des alcaloïdes de cette plante, dont les précurseurs sont l'atropine, l'hyoscyamine et la scopolamine. Celles-ci se manifestent par des troubles de l'équilibre et des mouvements convulsifs. Ces manifestations sous-

entendent des altérations du système nerveux qui contrôle l'activité biologique et physiologique de l'organisme.

D'après CHAMPY, (2008) l'action neurotoxique de ces alcaloïdes a été déjà observée chez les humains intoxiqués ; accompagnée d'une sécheresse de la bouche, d'une hyperthermie et d'une déshydratation. Ainsi, cette perte en eau réduit le volume de l'hémolymphe, ce liquide circulant qui véhicule les substances nécessaires au déroulement normal des différents processus physiologiques du criquet, ce qui entraîne des troubles à tous les niveaux hormonaux. Tous ces effets sont accompagnés d'une réduction de la prise de nourriture générée par l'effet anti-appétant de ces alcaloïdes (RAO et MEHOTRA, 1977) ce qui expliquerait la baisse du poids des individus.

BHATTIPROLU *et al*, (1989) signalent que l'azedarachtine exerce une action anti-appétante sur *L. migratoria* moyennant un blocage des facteurs trophiques localisés au niveau du système nerveux central.

MARTIN *et al*, (1994) rapportent également que chez les larves de *Lymantria dispar*, une réduction de la croissance pondérale est notée suite au traitement avec l'extrait de fruit de neem.

TAIL (1998), signale une diminution progressive du poids des adultes de *S. gregaria* mises en présence des feuilles de blé aspergées d'extraits de *Melia azedarach* et de *Nerium oleander* (Apocynaceae) et *Inula viscosa*.

De même OULD ELHADJ *et al*. (2001, 2006) notent une diminution du poids des L5 et des adultes de *S. gregaria* sous l'influence de trois extraits végétaux, *Melia azedarach*, d'*Azadirachta indica* et d'*Eucalyptus globulus* mais il ajoute que cette régression du poids est plus importante chez les L5 que chez les adultes.

MOUSSA, (2003) signale que l'huile de neem inhibe la croissance pondérale des L4 de *L. migratoria*. Après 216 heures après traitement, le poids moyen chez les traités est de 0,221 g alors que chez les témoins, il est de 0,515 g. De même, le poids moyen des L5 après 216 heures de traitement est de 0.484 g alors qu'il est de 1,114 g chez les témoins.

D'après ABBASSI, (2004) l'extrait d'alcaloïdes des feuilles jeunes de *Calotropis procera* testé sur les adultes de *S. gregaria* s'est révélé anti-appétant, et a provoqué une diminution de poids pondéral moyen.

BELHADI, (2005), annonce que les larves L5 et les imagos de *S. gregaria* injecté par des solutions florales de *Nerium oleander* et de *Lonicera japonica* ont induit des gains de poids faibles.

Cependant d'après OUTTAR, (2009) Le Triflumuron et l'extrait aqueux de *Lawsonia inermis* (henné) n'ont pas marqué un effet inhibiteur sur l'évolution pondérale des larves de *L. migratoria* pour les deux types de traitement contact et ingestion.

4. Effet sur l'activité alimentaire des deux espèces acridiennes

4. 1. Effet sur la consommation journalière des larves L5 et imagos des deux espèces acridiennes

4. 1. 1. Effet sur l'ingéra

Chez les deux espèces acridiennes, la consommation journalière pendant l'expérimentation augmente et diminue au cours de temps chez les traités comme chez les témoins. La prise de nourriture diminue en augmentant la concentration de la solution pulvérisée

Au premier jour, les larves L5 et les imagos de *L. migratoria* traités à l'extrait de neem à la forte dose D3 ont consommé respectivement en moyenne une quantité de 0,13g /individu et 0,37g /individu et celles des traitées au datura à la forte dose D3 ont consommé respectivement en moyenne une quantité de 0,06g /individu et 0,30g /individu, cependant les quantités ingérées par les témoins sont respectivement de 0,44g/individu et 0,61g/individu.

Les larves L5 et les imagos de *S. gregaria* traités avec le neem à la forte dose D3 ont consommé respectivement en moyenne par jour une quantité de 0,092g /individu et 0,087g /individu et celles des traitées au datura à la forte dose D3 ont consommé respectivement en moyenne par jour une quantité de 0,042g /individu et 0,05 g /individu, cependant les quantités ingérées par les témoins sont respectivement de 0,121g /individu et 0,143g.

Les quantités moyennes consommées par les larves et les imagos témoins sont plus élevées que celles consommées par les larves et les imagos traitées aux deux extraits végétaux. Suite aux observations effectuées, nous avons constaté que le traitement avec l'extrait aqueux de datura a engendré une prise de nourriture plus faible que celle enregistrée chez les traités à l'extrait aqueux de neem.

Durant la période pré reproductive, le jeune imago a recours à une quantité importante de nourriture pour assurer le durcissement cuticulaire, le développement des muscles du vol, des gonades et du corps gras. Après avoir satisfait les besoins alimentaires nécessaires à leur croissance, les mâles se nourrissent peu pendant la période reproductive, à l'inverse des femelles dont l'activité alimentaire est constamment supérieure tout au long de leur vie adulte. La perte de poids chez ces dernières après dépôt de chaque oothèque les conduit en effet à se nourrir

intensément afin de reconstituer leurs réserves (LEBERRE *et al.*, 1977 ; DURANTON *et al.*, 1982).

Selon RAO et SUBRAHMANYAM, (1986) ; AZMI *et al.*, (1998) certains extraits végétaux altèrent la synthèse de certains facteurs trophiques localisés dans le système nerveux qui jouent un rôle très important dans l'alimentation des insectes et compromettent ainsi la prise de nourriture.

ABBASSI *et al.*, (2004), montrent une diminution de la prise de nourriture chez les larves L5 et les imagos de *Schistocerca gregaria* traités à l'extrait d'alcaloïdes des feuilles de *Calotropis procera* en végétation. La consommation moyenne calculée sur sept jours ($0,45 \pm 0,214$) chez les L5 traitées est significativement réduite par rapport à celle des témoins ($1,235 \pm 0,305$).

BELHADI, (2005) remarquent que l'injection des larves de la L5 et imagos de *Schistocerca gregaria* à base des extraits des feuilles et de la solution des fleurs de *Nerium oleander* et des extraits des feuilles de *Rosmarinus. officinalis* et de la solution des fleurs de *Lonicera japonica* exercent un effet anti - appétant.

De même OULD EL HADJ *et al.*, (2005), signalent que l'étude comparative de la toxicité des extraits de *Melia azedarach*, d'*Azadirachta indica* et d'*Eucalyptus globulus*, vis-à-vis des larves du cinquième stade (L5) et des adultes de *S. gregaria* révèle que ces plantes diminuent fortement la prise de nourriture chez cet acridien.

4. 1. 2. Effet sur l'egesta

Après 24 heures, Les pesés des excréments des larves L5 et imagos de *L. migratoria* suite à la consommation de gazon traité au neem à la dose D3 (20%) donnent respectivement des valeurs initiaux de 0,06g/individu et 0,16g/individu ; la consommation du gazon traité au datura à la forte dose D3 (20%) induit respectivement des valeurs initiaux de 0,03 g/individu et 0,16g/individu. Cependant les quantités de fèces rejetées par les témoins sont respectivement de 0,11 g/individu et 0,21g/individu.

Tandis que chez les larves L5 et imagos de *S. gregaria* nourris de laitue traitée avec le neem à la forte dose D3 (20%) induit respectivement des valeurs initiaux de 0,036g/individu et 0,041g/individu ; la consommation de laitue pulvérisée par l'extrait de datura à la forte dose induit respectivement des valeurs initiaux de 0,026 g/individu et 0,031g/individu. Cependant les quantités de fèces rejetées par les témoins sont respectivement de 0,022 g/individu et

0,037g/individu. Le poids des excréments augmente et diminue au cours du temps et atteint des valeurs soit supérieures ou inférieures aux valeurs initiales.

Le poids des fèces des traitées est moins important à celui des témoins. Cette différence est due à l'effet des traitements ; il a été déjà noté que les deux extraits végétaux entraînaient une diminution dans la prise de la nourriture en occurrence ont un effet sur le rejet de leur excréments. Pour les individus traités au datura, on remarque que le poids de leurs fèces est légèrement faible comparativement aux traités avec le neem. A noter que les fèces des larves traitées au datura sont humides et leur poids devient plus au moins important, ce qui implique qu'il ya une perte d'eau, mais leur poids ne diffère pas beaucoup à ceux des témoins.

ABBASSI *et al.*, (2004), a confirmé que l'extrait d'alcaloïdes des feuilles de *Calotropis procera* en végétation entraîne une perte en eau sous forme de fèces humides et de transpiration intense chez les larves et les imagos de *Schistocerca gregaria*.

OUTAR, (2009) pour les larves du cinquième stade de *L. migratoria* traitées au henné, on remarque que le poids de leurs fèces n'a pas marqué une différence significative comparativement aux témoins.

4. 1. 3. Effet sur les indices nutritionnels de consommation et d'utilisation de la nourriture

4. 1. 3. 1. Effet sur l'indice de consommation (IC)

L'estimation de l'indice nutritionnel de consommation révèle que les larves L5 de *L. migratoria* traitées aux deux extraits aqueux des deux plantes à la dose D1 (5%), à induit des valeurs proches de celles enregistrées par le témoin (IC=0,44). A la dose D2 (10%) les valeurs sont moins importantes et le neem a enregistré un indice plus important (IC= 0,37) par rapport au datura (IC= 0,34) et à la forte dose D3 (20%) le neem à marqué un indice de consommation identique à celui de la dose D2 (10%) ; tandis que le datura à marqué l'indice de croissance le plus faible (IC=0,27).

Cependant, les indices nutritionnels de consommation se sont révélés chez les imagos de *L. migratoria* traités moins importants comparés à celui de témoin (IC=0,41). À la faible concentration (5%) le neem a enregistré une valeur légèrement élevée (IC=0,36) par rapport au datura (IC=0,34), mais aux concentrations de (10%) et (20%), sur le datura les indices notés sont respectivement légèrement plus élevés (IC=0,35) et (IC=0,32).

D'autre part, chez les larves L5 de *S. gregaria*, l'extrait de neem a induit aux trois doses étudiées, des indices de consommation presque similaires à celui induit par le témoin (IC=0,12).

Tandis que l'extrait de datura a marqué des indices de consommation qui diminuent en fonction des concentrations D1 (5%), D2 (10%) et D3 (20%), ces indices sont respectivement de 0,11, 0,08 et 0,06. Chez les imagos témoins l'indice de consommation est évalué à 0,061 ; les valeurs les moins importantes sont celles enregistrées par l'extrait aqueux de datura et qui avoisinent 0,055.

4. 1. 3. 2. Effet sur l'indice de croissance (ICr)

Les résultats des indices de croissance nous ont permis de constater chez les larves de L5 de *L. migratoria* que par rapport aux témoins (ICr=0,071) les traités avec les deux extraits végétaux ont manifesté une réduction des indices de croissance aux trois doses étudiées car ces indices diminuent d'avantage en augmentant la dose de traitement ; sur le neem l'indice de croissance noté reste faible aux doses testées soient D1 (5%), D2 (10%) et D3 (20%) (ICr=0,046, 0,042 et 0,036) comparées aux valeurs obtenues par le datura (ICr=0,054, 0,043 et 0,039).

Cependant, l'indice nutritionnel de croissance chez les imagos de *L. migratoria* traités à la dose D1 (5%) de l'extrait de neem (ICr=0,037) , s'est révélé proche de celui de témoin (ICr=0,038). Contrairement au traités à l'extrait de datura qui ont signalé un indice moins important (ICr=0,031). À la dose D2 (10%) c'est l'extrait aqueux de neem qui a engendré un indice de croissance le plus faible (ICr=0,028) par rapport à celui de datura (ICr=0,034). Cependant à la forte dose les deux extraits ont manifesté la plus faible valeur (ICr=0,027).

L'estimation de l'indice de croissance des larves de la L5 de *S. gregaria* a démontré que par rapport aux témoins (ICr=0,057), le traitement à l'extrait de neem aux différentes concentrations (5%, 10% et 20%) a révélé des indices de croissances presque similaires (ICr= 0,055, 0,054 et 0,049) ; et que le traitement au datura aux différentes concentrations testées (5%, 10% et 20%) a donné des indices de croissances d'une valeur plus faible (ICr= 0,047, 0,033 et 0,027). Tandis que chez les imagos, l'indice de croissance enregistré chez les témoins (ICr=0,024) est plus important que ceux enregistrés chez les individus traités car avec l'extrait aqueux de neem aux trois doses étudiées, les indices de croissance obtenus avoisinent (ICr=0,020) ceux notés sur l'extrait aqueux du datura ; cependant avec la dose la plus élevée (D3) la valeur de l'indice de croissance reste la plus faible (ICr=0,018).

4. 1. 2. 3. Effet sur l'efficacité de la conversion de la nourriture digéré et ingéré et le coefficient de la l'utilisation digestive (ECD et ECI)

Les larves du cinquième stade de *L. migratoria* traitées 24 heures après leur émergence ont montré une différence de moyennes des indices nutritionnels par rapport à celles des témoins. En effet, les deux indices E.C.I. (efficacité de conversion de la nourriture ingérée en matière corporelle) et E.C.D. (efficacité de conversion de la nourriture digérée en matière corporelle) enregistrés chez ces derniers étaient respectivement de 15,08% et 21,85% alors que les traités à base de neem ont présenté respectivement des pourcentages moyens moins élevés de 11,76% et 21,59% à la faible dose (5%), de 11,1% et 19,78% à la moyenne dose (10%), de 10,02% et de 20,84% à la forte dose(20%). Comparé au neem, sur le datura les indices ECD enregistrés sont supérieurs à toutes les doses testées ; efficacité de conversion de la nourriture ingérée (ECI) reste largement supérieure au témoin et qui sont respectivement de 24,69%, 25,33% et 29,08%.

Le traitement des imagos par l'extrait aqueux de neem aux doses D1 (5%) (ECI=10,51%)

et D2(ECI=9,15%) les valeurs d'ECI dépassent celle des témoins (ECI=8,83%) et l'ECI de la dose D3 (20%) avoisine cette dernière (ECI=8,71), d'autre part l'ECD consigné par les imagos témoins est moins important comparé à ceux des imagos traités par les deux extraits, il est à signaler que l'ECD la plus élevée notée par le neem et par le datura sont respectivement de 17,91% induit à la faible dose D1 (5%) et 17,70% induit par la forte dose.

L'efficacité de la conversion de la nourriture ingérée et digérée ECI et ECD chez le stade L5 de *S. gregaria* sont évaluées respectivement à 43,99% et 57,67% pour les témoins.

Chez les traités aux deux extraits végétaux, des valeurs d'ECI les plus basses sont notées avec la faible concentration (5%) et avec la dose moyenne (10%) de datura, tandis que les valeurs les plus élevées sont celles enregistrées par la dose D2 (10%) de neem (ECI=46%) et la forte dose D3 (20%) du datura (ECI=46,4%). Cependant les valeurs d'ECD enregistrées par les traités aux différents dosages D1 (5%), D2 (10%) et D3 (20%) sont plus élevées par rapport aux témoins et qui sont respectivement pour le datura de 63,77%, 80,70% et 90,46% et pour le neem de 58.4% à la dose D1 (5%), et ne dépassent pas 66 % pour les doses D2 (10%) et D3 (20%).

On peut conclure que les deux extraits de plantes d'*Azadirachta indica* et du *Datura innoxia* ont manifesté une efficacité de conversion de la nourriture digérée (ECD) qui augmente avec l'augmentation des concentrations ; quoi que l'extrait de datura a marqué les valeurs les plus importantes à toutes les doses.

L'efficacité de conversion de la nourriture ingérée par les imagos de *S. gregaria* témoins (ECI=41%) s'est avérée meilleure à celle des traités qui ont marqué des valeurs proches et qui avoisinent les 37% à la dose D1 (5%), les 35% à la D2 (10%) et à la D3 (20%).

L'efficacité de la conversion de la nourriture digérée les deux extraits ont induit des ECD supérieures à celle du témoin (ECD=59%) à toutes les doses à l'exception de la dose D2 (10%) de neem qui a donné une valeur plus petite car les doses D1 (5%) et D3 (20%) ont noté des ECD avoisinant les 60%. L'extrait de datura a engendré la plus grande valeur de (ECD= 67,19%) à la forte dose (D3=20%).

4. 1. 3. 4. Effet sur le coefficient d'utilisation digestif (CUD)

Chez les larves L5 et les imagos de *L. migratoria*, le coefficient d'utilisation digestif CUD est respectivement de 69% et 62% chez les témoins. Les traités aux deux extraits de plantes ont marqué des coefficients moins importants, on remarqué que les fortes doses des deux traitements ont conduit aux valeurs les plus petites et qui sont respectivement pour le neem de 48,24% et 54,41%, et pour le datura ils sont de 46,53% et 47,64%.

Comme chez *L. migratoria*, Le coefficient d'utilisation digestif (CUD) des larves L5 et des imagos de *S. gregaria* traités aux deux extraits de plantes ont marqué des coefficients moins importants que le témoin qui sont respectivement de 77,17% et 69,91%. Le neem a provoqué des CUD plus importants que le datura et que les doses les plus fortes ont conduit aux CUD les plus faibles car le neem a marqué respectivement 69% et 59,54% et le datura a donné des CUD de 51,14% et de 51,75%.

La température et l'humidité relative sont parmi les facteurs qui influencent la prise de nourriture (GHAOUT, 1990), Toutefois, les conditions de la présente expérimentation sont contrôlées, ce qui laisse présager que la réduction de la consommation est due à la présence des substances secondaires qui peuvent être répulsives.

OUTTAR, (2009) signale que l'indices de consommation (IC) obtenu chez les larves de *L. migratoria* traitées au henné (IC=1,47) sont inférieurs à ceux des témoins pulvérisé avec l'eau distillée et celles pulvérisé avec l'eau (IC=2,70) et (IC= 2,44) respectivement.

D'après NIELSEN *et al* ;(1977) la faible consommation des larves de *Phyllotreta undilata* de la plante *Iberis amara* est du probablement à la présence d'une substance inhibitrice qui est la curcubitacine.

OUTTAR, (2009) ajoute que l'indice de croissance (ICr) obtenu chez les larves de *L. migratoria* traitée au henné (ICr=0,71) est plus élevée que celle des deux témoins étudiés, l'eau distillée (I.Cr.= 0,56) et l'eau (I.Cr.= 0,49) car la croissance des insectes traités au henné est due aux gonflements causés après leurs traitements par ce dernier.

AWAD *et al* ;(1997) indiquent que l'injection de l'azadirachtine à la dose 0,4mg/g d'insecte chez les larves d'*Acheronica styx* (Lepidoptera :sphingidae), aboutit à la réduction du poids chez ces larves suite à la réduction de la conversion des aliments ingérés en masse corporelle (ECI).

D'après OUTTAR, (2009) les larves des L5 de *L. migratoria* traitées au henné ont enregistrées suite à un traitement par contact une (ECD) de 66,43% et une (ECI) de 53,53% et avec le traitement par ingestion une (ECD) de 46,93% et une (ECI) de 38,89%.

OULD AHMEDOU (2001), montre que chez les larves de quatrième stade de *S.gregaria*, élevées séparément sur *Glinus. lotoides*, *Citrillus. colocynthis* et *Triticum sp* ont obtenu respectivement des CUD de 40%, 67% et 85% et des (ECD) de 6,3% et 36,3% avec les deux dernières plantes.

OUTTAR, (2009) annonce, qu'aucune différence significative n'est relevée entre le (C.U.D) des larves L5 de *L. migratoria* traitées au henné par les deux types de traitement contact et ingestion comparativement aux témoins.

D'après HEMOUR (2009), une prise de nourriture importante a été évaluée chez les ailés de *S. gregaria* traités par la dose sublétale de *Metarhizium anisopliae var acridum*. Avec un taux plus élevé chez les insectes traités pour le C.U.D.et des taux faibles chez les individus traités pour (E.C.I.) et (E.C.D).

5. L'effet sur la reproduction des imagos de *Locusta migratoria* et de *S. gregaria*

Le suivi du comportement des couples traités par les deux extraits végétaux sur le délai de la première ponte, le délai de la première ponte le nombre d'œufs par oothèque et le taux d'éclosion nous a permis de constater que :

Chez les ailés témoins de *L. migratoria* les premiers accouplements sont observés au 14^{ème} jour après la mue imaginale ; pour ceux de *S. gregaria* ils sont observés au 19^{ème} jour. Cependant chez les individus de *L. migratoria* traités à base de la solution aqueuse de neem et du datura, les accouplements sont retardés presque de 3 jours à la forte dose (D3=20%) comparés aux témoins ; et chez les individus de *S. gregaria* traités à base de la solution aqueuse neem et

du datura à la forte concentration, un retard plus important respectivement de 5 jours et 6 jours est signalé.

Il est à mentionner que les délais des premiers accouplements sont influencés par la dose de l'extrait de plante utilisé car en augmentant la dose les retards d'accouplement s'accroissent, et que les deux extraits exercent presque le même effet sur le délai de l'accouplement des deux espèces acridiennes ; quoi que leurs effets sont plus importants sur le criquet pèlerin comparé au criquet migrateur.

Les premières pontes sont signalées chez *L.migratoria* au bout de 6 jours de l'accouplement des témoins et chez les témoins de *S. gregaria* au bout de 8 jours. Pour les deux espèces acridiennes traitées, les deux extraits de neem et du datura ont provoqué un retard de ponte qui augmente avec l'augmentation des doses ; A la forte dose D3 (20%) les femelles adultes du criquet migrateur ont pondu respectivement après 12 jours et 13 jours de leur accouplement, et les femelles adultes de *S. gregaria* ont pondu après 9 jours et 11 jours.

Le nombre moyen d'œufs contenus dans une oothèque pondue par les femelles *L.migratoria* témoins sont de 63 œufs/ oothèque et dans celles pondus par les femelles de *S. gregaria* témoins sont de 62 œufs/oothèque. Cependant le traitement des imagos à l'extrait aqueux de neem et du datura a induit une réduction du nombre moyen d'œufs des deux espèces acridiennes qui s'accroît en augmentant la dose du traitement. Car à la forte dose D3 (20%), l'oothèque des femelles de *L.migratoria* traitées à l'extrait aqueux de neem et du datura ne contient que respectivement une moyenne de 52 œufs/ oothèque et 41 œufs/ oothèque ; avec la même dose, des femelles de *S. gregaria* compte pour le neem 55 œufs / oothèque et pour le datura 46 œufs/ oothèque.

Les oothèques pondues par les femelles témoins de *L.migratoria* et de *S. gregaria* incubées dans le sable ont donné respectivement des taux d'éclosion de 93% et 79 %.

Le traitement de *L.migratoria* avec l'extrait aqueux de neem aux doses D1 (5%) et D2 (10%) ne marque pas vraiment une différence des taux d'éclosion comparé aux témoins et à la dose D3 (20%) une légère diminution est constatée et qui est de 89%. Par contre l'extrait aqueux de datura a engendré des taux d'éclosion moins importants par rapport aux témoins et. Ce taux diminue d'avantage avec l'augmentation des doses : il est de 46% à la forte dose.

D'autre part les traitements de *S. gregaria* avec l'extrait aqueux de neem et du datura aux différentes doses n'ont induit aucun effet probant sur le taux d'éclosion car tous les résultats obtenus sur ce paramètre avoisinent ceux du témoin.

Selon ABBASSI *et al.*, (2003), l'extrait des feuilles de *Peganum harmala* à l'état végétatif a provoqué un retard de la maturité sexuelle de 8 jours chez 100% des femelles de *S.grgaria*, tandis que celui à l'état fructification a provoqué un retard de 6 jours chez seulement 16.6% des femelles traitées.

NASSEH *et al.*, (1992), rapportent que le traitement avec les extraits de mélia sur les individus du criquet pèlerin a retardé la maturité sexuelle ; les imagos issus de larves témoins étaient fertiles à 85 % pour les mâles et à 62 % pour les femelles après 10 jours de la mue. En revanche, les imagos issus de larves traitées, seuls 74 % pour les mâles et 14 % des femelles avaient atteint la maturité sexuelle après 53 jours

BELHADI, (2005) déclare que dans le cas des protéines hydrosolubles et du composé non protéique des extraits de feuilles de *Lonicera japonica* les premières oothèques ont émises respectivement le 13 jour et le 14 jour après l'émergence *Rosmarinus.officinalis* et celle de *Lonicera japonica*.

D'après OUTTAR, (2009) les femelles de *L. migratoria* traitées au henné ont émis leur première oothèque avec les traitements par contact au 28^{ème} jour et avec les traitements par ingestion au 25^{ème} jour.

Selon DE LOOF, (1991), l'extrait de la plante *Ageratum conyzoides*, détruit les corps allates chez certaines espèces d'insectes et arrête la synthèse de l'hormone juvénile qui joue un rôle important dans le contrôle de plusieurs fonctions physiologiques comme la mue et la reproduction. Le produit n'a jamais été commercialisé comme insecticide pour des raisons multiples en autres pour sa toxicité.

ABDELAOUI *et al.*, (2008), montrent que l'acide gibbérellique diminue de façon significative le potentiel reproductif de *Locusta migratoria migratoria* en réduisant la fécondité et la fertilité des œufs pondus. Il provoque aussi un retard de la maturité sexuelle, un prolongement du rythme de ponte et un retard de développement des ovaires.

BELHADI, (2005), Annonce que le nombre d'œuf / oothèque pondue par les femelles de *S. gregaria* traitées à l'extrait de fleurs de *Rosmarinus. officinalis* est de 57,8 œuf / oothèque.

D'après ABBASSI *et al.*,(2003), le taux d'éclosion de œufs chez les femelles de *S. gregaria* traitées à l'extrait des feuilles de *Peganum harmala* à l'état végétatif est de 40% tandis que, celles traitées avec l'extrait des feuilles de *Peganum harmala* à l'état fructification ont enregistrées un taux d'éclosion de 80%.

CONCLUSION

Conclusion générale

Au terme de cette expérimentation étayant sur l'étude de l'effet de deux extraits aqueux de feuilles récoltée à l'état de fructification de l'*Azadirachta indica* (neem) et le *Datura innoxia* (datura) aux trois doses D1(5%), D2(10%) et D3(20%) sur *Locusta migratoria* à tous les stades larvaires et imagos et *Schistocerca gregaria* au stade L5 et imagos. L'effet des deux extraits a été précisé sur plusieurs paramètres visant la mortalité, l'évolution pondérale, le développement des stades larvaires, l'activité alimentaires et quelque variante de la reproduction.

Le suivi minutieux, nous a permis de constater que sur la mortalité les deux extraits n'ont pas dépassé le taux de mortalité de 60% sur les stades larvaires et il s'est avéré nul chez les imagos pour les deux espèces acridiennes.

Pour les larves des quatre premier stades, les deux extraits ont presque provoqué le même effet sur la mortalité des individus traités ($\text{Prob} > 0,05$) ; cependant cet effet augmente avec l'augmentation des concentrations étudiées et diminue en avançant dans la succession des stades.

Les taux de mortalités les plus élevés sont obtenus pour les quatre premiers stades larvaires à la dose D3 (20%) ne dépassent pas un taux de mortalité de 60%.

Concernant les larves de cinquième stade de *L. migratoria* et de *S. gregaria* l'extrait de datura a induit les taux de mortalité les plus importants comparés à ceux induit par le neem (différence très hautement significative : $\text{Prob} < 0,001$). Cependant aucune mortalité n'est signalée chez les témoins et les imagos traités des deux espèces.

L'effet des deux extraits sur les durées des stades larvaires, s'est manifesté par un prolongement des durées de développement de ces stades. Cependant ce prolongement est significativement plus important chez les individus traités avec l'extrait aqueux de datura. A la dose de 20% ce prolongement varie de 3 à 6 jours selon le stade larvaire considéré varie

L'effet de ces deux extraits végétaux sur l'activité alimentaire des larves L5 et imagos de *L. migratoria* et *S. gregaria* a été estimé par les indices nutritionnels, qui nous ont permis de constater que chez les deux espèces acridiennes, la consommation journalière

pendant l'expérimentation fluctue au cours du temps chez les traités comme chez les témoins, la quantité de la nourriture ingérée chez les individus traités diminue avec l'augmentation de la concentration de l'extrait végétal.

Le poids des fèces des traitées est moins important à celui des témoins. Cette différence est due à l'effet des traitements ; il a été déjà noté que les deux extraits végétaux entraînaient une diminution dans la prise de la nourriture en occurrence ont un effet sur le rejet de leur excréments.

Chez les larves de le L5 de *L. migratoria* l'indice de consommation (IC) et l'indice de croissance (ICr) sont estimés respectivement chez les traités au datura à la D3 (20%) à 0,27 et 0,039 et chez les traités au neem ils sont estimés à 0,37 et 0,036 ; cependant les témoins ont marqué les valeurs les plus élevées 0,44 et 0,071.

Chez les imagos de *L. migratoria* l'indice de consommation (IC) et l'indice de croissance (ICr) sont évalués respectivement chez les traités au datura à la D3 (20%) à 0,32 et 0,03 et chez les traités au neem ils sont évalués à 0,31 et 0,03 ; cependant les témoins ont marqué les valeurs les plus importantes 0,41 et 0,04.

Chez les larves de la L5 de *S. gregaria* l'indice de consommation (IC) et l'indice de croissance (ICr) sont estimés respectivement chez les traités au datura à la D3 (20%) à 0,06 et 0,027 et chez les traités au neem ils sont estimés à 0,11 et 0,049 ; cependant les témoins ont marqué les valeurs les plus élevées 0,12 et 0,057

Chez les imagos de *S. gregaria* l'indice de consommation (IC) et l'indice de croissance (ICr) sont évalués respectivement chez les traités au datura à la dose D3 (20%) à 0,054 et 0,018 et chez les traités à base du neem ils sont évalués de 0,056 et 0,021 ; cependant les témoins ont marqué les valeurs les plus élevées 0,061 et 0,024.

A partir de ces résultats on déduit que le datura réduit l'indice de consommation (IC) des larves L5 et imagos de *L. migratoria* et chez les larves L5 et imagos de *S. gregaria* (Prob<0,001) ; nous constatons que le neem exerce le même effet mais de moindre importance. On remarque que, les deux extraits végétaux réduisent nettement l'indice de croissance (ICr) (Prob> 0,05) et que cette réduction est d'autant plus importante que les doses utilisées augmentent.

L'efficacité de la conversion de la nourriture ingérée (ECI) et celle de la conversion de la nourriture digérée (ECD) ont marqué chez les larves L5 de *L. migratoria* respectivement chez les traités au datura à la D3 (20%) 13,46% et 29,08% et chez les traités au neem

ils sont estimés à 10,02% et 20,84% ; cependant les témoins ont marqué les valeurs les plus élevées 15,08% et 21,85%. d'autre part les imagos ont marqué respectivement chez les traités au datura à la D3 (20%), 8,38% et 17,7% et chez les traités au neem, ils sont estimés à 8,71% et 16,1% ; cependant les témoins ont marqué 8,83% et 14,22%.

Les valeurs obtenues nous ont permis de conclure que l'extrait aqueux de neem a diminué significativement l'efficacité de la nourriture ingérée (ECI) chez les larves de la L5 de *L. migratoria* et que l'extrait aqueux du datura a provoqué une diminution de cet indice mais avec un degré moins important. L'efficacité de la conversion de la nourriture digérée (ECD) les deux extraits végétaux ont révélés deux effets contradictoires car le datura a fait augmenter nettement l'ECD alors que le neem a induit une légère réduction.

Les résultats ressortis nous ont permis de dire que le deux extrait aqueux du datura est du neem ont agit presque de la même façon sur les deux indices ECD et ECI ($\text{Prob} > 0,05$) chez les imagos de *L. migratoria* car tout les deux ont fait réduire légèrement l'efficacité de la conversion de la nourriture ingérée (ECI) et ont fait augmenter légèrement celles de la nourriture digérée (ECD).

L'efficacité de la conversion de la nourriture ingérée (ECI) et celle digérée (ECD) ont a marqué respectivement Chez les larves L5 de *S.gregaria* traités au datura à la D3 (20%) 46,38% et 90,46% et chez les traités au neem, ils sont estimés à 46,05% et 65,56% ; cependant les témoins ont marqué les valeurs moins importantes 43,64% et 57,67%.

Chez les larves du stade L5 et les imagos de *S. gregaria* les résultats ont montré que sur l'ECI les deux extraits végétaux ont exercé le même effet ($\text{Prob} > 0,05$) qui s'est manifesté par une petite augmentation de l'ECI chez les L5 et sa réduction chez les imagos Tandis que pour l'ECD cependant l'extrait de datura a provoqué une élévation très remarquable chez les L5 et les imagos, les mêmes effets sont constatés avec celui du neem mais de moindre importance.

Les CUD obtenus avec le traitement des larves L5 et des imagos de *S. gregaria* traités avec la solution de datura sont estimés respectivement à 51,14% et 51,75% et ceux des traités avec la solution de neem sont estimés respectivement à 69,02% et 58,21% ; Les CUD des témoins sont évalués respectivement à 77,57% et 69,91% ; ceci

montre l'influence du datura sur le CUD des individus. L'effet du neem s'est montré moins important.

L'extrait aqueux du datura a induit la régression la plus importante de l'CUD chez les larves de la L5 et les imagos de *Locusta migratoria* comparée celle engendrée par l'extrait aqueux de neem. (Prob<0,001)

Les adultes de *L. migratoria* et *S. gregaria* témoin ont effectués leur premier accouplement respectivement au 14,33j et 16,67j quant à ceux issu des imagos traités à la solution aqueuse du datura des retards de 3jours et 6 jours sont accumulés et traités à la solution aqueuse du neem des retards de 3jours et 5jours sont accumulés.

Chez les femelles *L. migratoria* et *S. gregaria* témoins, les premières oothèques sont pondus respectivement après 19,67 jour et 26,67jours de la mue imaginale, pour les traités avec le datura les premières ponts sont effectuées 31.33 jours et 35 jours, et pour les traités avec le neem le délai est de 29,67 et de 31,67 jours.

Les oothèques pondues par les femelles de *L. migratoria* et *S. gregaria* témoins contiennent en moyenne respectivement 63,22 œufs/ oothèque et 62,42 œufs/ oothèque, celles issues des imagos traités au datura comptent 40,76 œufs/ oothèque et 46,25 œufs/ oothèque et celles issues des imagos traités au neem comprend 52,48 œufs/ oothèque et 54,92 œufs/ oothèque.

Les taux d'éclosion des oothèques des deux espèces acridiennes *L. migratoria* et *S. gregaria* sont estimés respectivement de 92,52%, 78,7% chez les non traités, de 78,91% et 77,68% chez les traités avec le datura et de 89,43% et 77,9%chez les traitées au neem.

Les deux extrait aqueux des feuilles de neem et du datura ont provoques des effets similaires sur la reproduction des adultes issus d'imagos traités ; car en premier lieux ils ont retardé la maturité sexuelles en prolongeant leur vie imaginale et de ce fait ils ont aussi retardée la ponte des femelles, cependant sur la fertilité et le taux d'éclosion l'extrait du datura s'est avéré plus efficace que le neem.

L'efficacité des deux extraits aqueux de neem et du datura ne se mesure pas uniquement par rapport au taux de mortalité car leur action sur les autres paramètres tel que le développement larvaire, la consommation et sur la reproduction des larves n'est pas négligeable.

Constatations faites, nous suggérons de poursuivre ce travail en exploitant les extraits des deux plantes à différents stades phénologiques car d'après ABBASSI *et al*, (2003) la nature des alcaloïdes contenues dans les plantes diffère selon le stade phénologique. et l'extrait des feuilles à l'état végétatif produit les mêmes effets que l'extrait de la même plante au stade fructification mais avec un degré plus accentué.

Nous pensons que ces substances naturelles extraites des plantes pourraient constituer une base dans la synthèse de molécules non polluantes, plus respectueuses de l'environnement.

REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

Références bibliographiques

1. **ABBASSI K., ATAY KADIRI Z. et GHAOUT S., 2004** - Activité biologique des feuilles de *Calotropis procera* (Ait. R. Br) sur le criquet pèlerin (*Schistocerca gregaria*, Forsk. 1775). *Zool. baetica* , Vol. 15. PP 153-166.
2. **ABBASSI K., ATAY KADIRI Z., GHAOUT S., MERGAOUI L. et STAMBOULI A., 2003** - Effets des extraits de *Peganum harmala* (Zygophyllaceae) sur le criquet pèlerin (*Schistocerca gregaria* Forskål, 1775). *Zool. baetica* , Vol. 13/14 : PP 203-217.
3. **ABDELLAOUI K., BENHALIMA K. et BENHAMOUDA M. H., 2006** - Activité biologique de l'acide gibbéréllique sur le criquet migrateur asiatique *Locusta migratoria migratoria* L. (Orthoptera ; Acrididae). *Act. Cong. Intern. Entom. Némat.* (17-20 Avril 2006) , *Inst. Nati. Agro., El-Harrach, Alger*: PP 248-260
4. **ACHEUK F., 2000-** *Effet de quelques substrats alimentaires sur quelques paramètres de la biologie et de la reproduction de L. migratoria (Orth. Oedipodinae). Etude de l'efficacité de deux insecticides de synthès : Dursban et Décis au laboratoire, et des perturbations histopathologiques du tube digestif.* Thèse Mag, Inst. nat. agro., El Harrach, Alger, 206 p.
5. **ALBRECHT F O., 1967** - *Polymorphisme phasaire et biologie des acridiens migrants.* Ed Maisson, Paris. 194 p.
6. **ALLACHE F., 2005–** *Activité biologique d'un dérégulateur de croissance des insectes : L'hexaflumuron sur la cuticule de Locusta migratoria (Linné, 1758) (Orthoptera, Oedipodinae).* Thèse Magister Sci. Agro., Inst. nati. agro., El-Harrach, 186 p.
7. **ALLAL-BENFEKIH L., 2006-***Recherche quantitative sur Locusta migratoria (Orth, Oedipoinae) dans le Sahara algérien. Perspective de lutte biologique à l'aide de microorganismes pathogènes et de peptides synthétiques.* Thèse doct. Univ. Limoges. 140 p.
8. **ANONYME 2000** - Les deux formes d'existence de criquets, les criquets une menace pour l'agriculture. (Disponible sur <http://locust.cirad.fr/généralité/Index.Htm>.)
9. **AOUINTY B., OUFARA S., MELLOUKI F. et MAHARI S., 2006** - Evaluation préliminaire de l'activité larvicide des extraits aqueux des feuilles du ricin (*Ricinus communis* L.) et du bois de thuya (*Tetraclinis articulata* (Vahl) Mast.) sur les larves de quatre moustiques culicidés : *Culex pipiens* (Linné), *Aedes caspius* (Pallas), *Culiseta longiareolata* (Aitken) et *Anopheles maculipennis* (Meigen). *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* 10 (2). PP 67 – 71.

10. **AWADE V., 2007** - Atelier international sur l'avenir des biopesticides dans la lutte contre le criquet pèlerin (Sénégal, 12-15 février 2007). *The orthopterist*, 32 p.
11. **AZMI M. A., NAQVI S. N. H., AHMADI., TABASSUM R. & ANBREEN B., 1998** - Toxicity of neem leaves extracts (NLX) compared with Malathion (57 E.C.) against late 3 rd instar larvae of *Gulex fatigans* (Wild Strain) by WHO method. *Tr. Jour. Zool.* 22. PP 213-218.
12. **BALACHOWKY A. et MESNIL L., 1936** – *Les insectes nuisibles aux plantes cultivées, leur mœurs, leur destruction*. Ed établissement BUSSON, Paris, T. II, PP 1141-1921.
13. **BARAT K., 2006**- *Contribution à l'étude biologique de Schistocerca gregaria (Forskål, 1775) (Cyrtacanthacrididae, Acrididae) et lutte contre ce ravageur*. Mem.Ing.Inst.nat.agro.El-Harrach . El-harrach, 79 p.
14. **BARBOUCHE N., HAJJEM B., LOGNAY G., AMMAR M., 2001** - Contribution à l'étude de l'activité biologique d'extraits de feuilles de *Cestrum parqui* L'Hérit. (*Solanaceae*) sur le criquet pèlerin *Schistocerca gregaria* (Forsk.).*Biotechnol. Agron. Soc. Environ.*, n°5 (2), PP 85–90.
15. **BELANGER A. et MUSABYIMANA T., 2005** - Le neem contre les insectes et les maladies.*Centre de recherche et développement horticulture. Journées Horticoles. Québec.* 2005.
16. **BELHADI A., 2005** - *Impact de quelques plantes sur certains paramètres biologiques et physiologiques du criquet pèlerin, Schistocerca gregaria (Forskål, 1775) en conditions contrôlées*. Thèse Magister Sci. Agro., Inst. Nati. Agro., El Harrach, 186 p.
17. **BEZAZ G., 2006** - *Effet de quatre extraits végétaux sur la biologie de S. gregaria (Forskål, 1775) (Cyrtacanthacridinae, Acrididae)*. Mem. Ing., Inst. Nati. Agro., El-Harrach, 74 p.
18. **BHATTIPROLU S., MULLER T. & REMBOLD H., 1989** - Inhibition of turn over of neurosecretion by azadirachtine in *Locusta migratoria*. *J. Insect Physiol.* 33(7), PP 493-500.
19. **BLUM, A., 1983** - *Detoxification, desactivation and utilization of plant compounds by insects. In plant resistance to insects*. Ed. Hedlin P. A.: PP 255-275.
20. **BONNEMAISON L., 1961** - *Les ennemis animaux des plants cultivées et des orets*. Ed.Sep, T.I, Paris, 599p.

21. **BOUE H., et CHANTON R., 1978** - *Biologie animale, zoologie I, invertébré*, 3^{ème} édition, Ed. DOIN. PP 510-520.
22. **BOUNHIO L., 1980** - *Larves et métamorphoses*. Ed. PUF. Paris. 299 p.
23. **BOURIQUET G., 1968** - *Invasion des sauterelles*. Ed. Atlas (20). PP 34 - 43.
24. **CHAMPY P., 2008** - *Plantes toxiques*, 5^e a. officine, UFR Pharmacie, Univ Paris-Sud11. 47 p.
25. **CHOPARD L., 1943** - *Orthoptéroïdes de l'Afrique du Nord*. Ed LAROSE, Paris, 447 p.
26. **CHOPRA I C., ABROLE B K. et H A N D A K L. 1960** - Les plantes médicinales des régions arides considérées de point de vue botanique. Drug Research Laboratory, Jammu (Inde). *UNESCO. Rennes*. PP 11-57.
27. **CRESSMAN K. & DOBSON H.M., 2001** - Desert Locust Guidelines: Appendixes. Ed. Food Alimentation Organisation (F.A.O.), Rome, 171 p.
28. **DAHOUN G., 2000** - *Activité biologique d'un dérégulateur de croissance le teflubenzuron sur le cinquième stade larvaire de Locusta migratoria* (Linné, 1758). Thèse Magister, Inst. nati. agro., El-Harrach, 175 p.
29. **DAUBRESSE M., 2008** – Essai de monographie du genre *Datura* L. 10P http://www.lucidstate.org/wiki/FAQ_Datura. Novembre 2008. 10 p.
30. **DE LOOF A., 1991** - *Les possibilités des hormones d'insectes dans la lutte anti-acridienne. La lutte anti-acridienne*. Ed. AUPELF-UREF, John Libbey Eurotext, Paris 1991, PP 141-147.
31. **DIOP B. & WILPS H., 1997** - *Field trials with neem oil and Melia volkensii extracts on S. gregaria*. pp. 201-207 in *KRALL S., PEVELING M. and DIALLO D., New Strategies in Locust Control*. Ed. Birkhäuser, Basel, Switzerland, 522 p.
32. **DOUMANDJI-MITICHE B. et DOUMANJI S., 2007** - Etude de quelques agents biologiques en vue de leur utilisation en lutte anti-acridienne : cas de *Metarhizium anisopliae* var. *acridum* sur *Schistocerca gregaria*. *Atelier international sur l'avenir des biopesticides en lutte contre le criquet pelerin*, 12-15 février 2007, Saly, Sénégal, PP 29.
33. **DOUMANDJI-MITICHE B., HALOUANE F., CHAHBAR N., AGRANE S., MERABTI N., SEDDIK A. et DOUMANDJI S., 1997** - Note sur la présence de l'entomopathogène *Beauveria bassiana* (hyphomycetes, *deuteromycotina*) sur *Schistocerca gregaria* sur terrain a Adrar. Effet sur le rythme cardiaque et la respiration de cet acridien. *Med. Fac. Landbouww.Univ. Gent.*, 62 / 2b, 499 – 506

- 34. DOUMANDJI-MITICHE B., KAIDI N. et HEMOUR S. I., 2006** – Effet de *Beauveria bassiana* et *Metarhizium anisopliae* sur le rythme respiratoire circulaire et sur l'hémolymphe de *Schistocerca gregaria* Forskal, 1775 (Orthoptera- Acrididae). *Congrès International d'Entomologie et de Nématologie, 17-20 avril 2006, Inst. nati. agro., El-Harrach, p. 72.*
- 35. DURANTON J.F., LAUNOIS M., LAUNOIS-LUONG M.H. et LECOQ M., 1982** - *Manuel de prospection acridienne en zone tropicale sèche.* Ed.GERDAT, Paris, T.I, 695p.
- 36. DURANTON J.F. et LECOQ M., 1990** - *Le Criquet pèlerin au Sahel.* Coll.Acrid.Opert. Ed.CIRAD-PRIFAS, Montpellier, 343p.
- 37. EYOG MATIG O, ADJNOHOUN E., DE SOUZA S. et SINSIN B., 1999** - Programme de ressources génétiques forestières en Afrique au sud du Sahara (programme SAFORGEN). *Compte rendu de la première réunion du Réseau* 15-17 Décembre. 147 p.
- 38. FAO., 2005** - Rapport de la troisième réunion des chargés de liaison EMPRES/RO. Dakar.Sénégal.76 p.
- 39. FAO., 2007-** L'avenir des biopesticides en lutte contre le criquet pèlerin. *Atelier International.* 12-15 février 2007, *Saly. Sénégal,* 32 p.
- 40. F.F.E.M., 2005** -Fonds Français pour l'environnement mondial. Traitement environnemental de la lutte antiacridienne en Afrique de l'ouest et du Nord-Ouest Pays Maroc, Algérie, Tunisie, Lybie, Mauritanie, Sénégal, Mali, Niger et Tchad. 3p.
- 41. FRANKEL G S., 1959** - The raison of secondary plant substances. *Science*, vol. 129. PP 1466-1470.
- 42. GHAOUT S., 1990** - *Contribution a l'étude des ressources trophiques de Schistocerca gregaria(Forskal,1775) (Orthoptera,Acridida) solitaire en Mauritanie occidentale et teledetection de ses biotopes par satellite.* Thèse doct., Univ. Paris- Sud., Orsay, 241 p.
- 43. GIRARDIE J., 1991-** *Structure des glandes endocrines et chimie des hormones des criquets grégarisables. La lutte anti-acridienne.* Ed. AUPELF-UREF, John Libbey Eurotext, Paris. PP. 101-117.
- 44. GRASSE P P, 1979** – *Abrégé de zoologie- Invertébrés.* Ed. MASSON, 175 p.
- 45. GREATHEA D J., KOOYMAN C., LAUNOIS-LUONG M. H. et POPOV G. ., 1994** – *Les ennemis naturels des criquets du Sahel.* Ed. C.I.R.A.D./ P.R.I.F.A.S, Paris, 'Collection Acridologie Opérationnelle' n^o 8. 85 p.

- 46. GREATHEAD D J. & PRIOR C., 1990** - The regulations of pathogens for biological control with special reference to locust control. *Workshop on Health and Environmental Impact of Alternative Control Agents for Desert Locust control. Oslo, Norway.* 14.-17. January, PP. 67-80.
- 47. GUENDOZ- BENRIMA A., CHARA B., DURANTHON J. F. et DOUMANDJI-MITICHE B., 2002** - Caractérisation, par la végétation, des biotopes de multiplication et de grégarisation de *Schistocerca gregaria* (Forskål, 1775) (Orthoptera, Acridida) dans le Sud algérien. *Revue de cytologie et biologie végétales – Le Botaniste* 2002. 2/3. PP 13-26.
- 48. HALOUANE F., 2008** - *Recherche sur l'acridopathogène Beauveria bassiana (Hyphomycète, Deuteromycotina): Biologie, production et application sur Schistocerca gregaria (Forskål, 1775) et Locusta migratoria (Linné, 1758) (Orthoptera, Acrididae).* Thèse de Doctorat d'Etat, Inst. nati. agro. El Harrach, 190 p.
- 49. HAMADI K., 1998** - *Bioécologie de faune orthopterologique en Mitidja, étude de l'activité biologique d'extraits de plantes acridifuges sur Aiolopus strepens (Latreille, 1804) (Orthoptera-Acrididae).* Thèse Magister, Inst. nation. agro., El- Harrach, 197 p.
- 50. HARGREAVE S., 1926**- Report on the entomological section –*Annual report, Lends ant Forests Department, Sierraleonne.* PP. 21-27.
- 51. HASSANALI A., NJAGI P.G.N. & BASHIR M. O., 2005** - Chemical ecology of locusts and related acridids. *Annu. Rev. Entomol.* 50, PP. 223-245.
- 52. HAWAS D., BEN HALIMA-KAMEL., et BEN HAMOUA M. H. 2007** – activité bio-insecticide des extraits des fleurs de 5 espèces de Chrysanthemum contre le Tribolium roux de la farine. *Journées Internat. Zool. agri. et for., 8 - 10 avril 2007, Dép. Zool. agri. for., Inst. nati. agro., El Harrach,* 209 p.
- 53. HEMOUR S., 2009** - *Effet d'un bio pesticide « Green Muscle » (Metarhizium anisopliae var. acridum IMI 330189) sur la reproduction du criquet pèlerin Schistocerca gregaria (Forskål, 1775) (Acricidae, Cyrtacanthacridinae) en conditions contrôlées.* Thèse Magister, Ecole. nati. agro., El Harrach, 163 p.
- 54. HENRY J F. & OMA E A., 1981**- Pest control by Nosema locustae, a pathogen of grasshoppers and crickets. In *Microbial Control of Pests and Plant Diseases 1970-1980.* Ed. Burges, H. D. Academic Press, London, PP. 573-586.

55. JOERN A., 1982 - Vegetation structure and microhabitat selection in grasshoppers (Orthoptera : Acrididae). *The southwest.Nat.* 27(2):197-209.
56. JOUZIER E., 2005 - Solanacées médicinales et philatélie. *Bull. Soc. Pharm.* Bordeaux, PP 311-332.
57. KING R.L. & TAYLOR A.B., 1936 – Malpighamoeba locustae n. sp. (Amoebidae), a protozoan parasitic in the malpighian tubes of grasshoppers. – *Trans. Amer. Micro. Soc.*, 55 : PP 6-10.
58. KLEESPIES R.G., HUGER A.M. & STEPHAN D., 2000 - *Diagnosis and pathology of diseases from locusts and other orthopterans*. Ed. GTZ (Eschborn, Germany) and BBA (Darmstadt, Germany), 43 p.
59. LAUNOIS-LUONG M.H. et POPOV G.B., 1992 - *Schistocerca gregaria* (Forskål, 1775) (Acrididae, Cyrtacanthacridinae). Ed. C.I.R.A.D./ P.R.I.F.A.S, Paris, 40 p.
60. LE BERRE J. R., ROUSSILHON C. et LAUGE G., 1977 - Activité alimentaire d'une souche de *Locusta migratoria* soumise à diverses conditions d'élevage. *Ann. Zool. Ecol. Anim.*, Vol 9, PP 515-525.
61. LECOQ M., 1991 - *Enseignements de la dernière invasion et perspectives offertes par la biomodélisation*. Ed. AUPELEF- UREF. John Libbey Eunotext, Paris, 98 p.
62. LECOQ M., 2004 - *Vers une solution durable au problème du criquet pèlerin*. Ed. C.I.R.A.D./P.R.I.F.A.S/Sécheresse 15(3), Montpellier. PP 217-224.
63. LEGALL P., 1989 - Le choix des plantes nourricières et la spécialisation trophique chez les *Acridoidea* (Orthoptères). *Bull. Ecol.*, T.20, PP 245-264.
64. LOUVEAUX A., GHAOUT S et GILLON Y., (1990) - Fonctionnement de l'aire de reproduction hivernale du criquet pèlerin en Mauritanie. *ANPP-2^{ème} conférence internationale sur les ravageurs en agriculture ; 4, 5,6 Décembre 1990*. 7 p.
65. LUONG-SKORMAND M.H., RACHADI T. et LECOQ M., 1999 - *La lutte contre les criquets ravageurs : l'intérêt des myco pesticides*. Ed. C.I.R.A.D / P.R.I.F.A.S. n°19, Paris. (Disponible sur <http://www.inra.fr/dpenv/> do.htm#d19)
66. MAHDJOUR N., 1988 - Le problème du criquet pèlerin et les perspectives de sa solution. *Bureau Régional FAO/Accra, Ghana.Nature et Faune*, N° 4 , PP. 16-20.

67. MALLAMAIR E., 1937 - Les principaux nématodes, Myriapodes et insectes parasites des cañiers cultivés dans l'Ouest africain – français. *Annales agricoles de l'Afrique Occidentale Française et étrangère* 1(1): PP 1-45.
68. MARNOTTE P., CARRARA A., DOMINATI E. et GIRARDOT F., 2006 - *Plantes rizières de Camargue*. Ed QUAE. Montpellier 111 p.
69. MESTRE J., 1988 – *Les acridiens des formations herbeuses de l'Afrique de l'Ouest*. Ed .C.I.R.A.D / P.R.I.F.A.S. Départ G.E.R.D.A.T. Montpellier.330 p.
70. MCLAUGHLIN R. E., 1971- *Use of protozoa for microbial control of insects*. In *Microbial Control of Insects and Mites*. Ed. Burges, H. D. & Hussey, N. W. London, New York: Academic Press 6, PP 151-172.
71. MOUFFOK B., RAFFY E., URRUTY N. et ZICOLA J., 2008 - Le neem, un insecticide biologique efficace. Département : Génie Biologique , PP 1-12.
72. MOUMEN K; 2005 - L'invasion acridienne 2003/2004 en Algérie : Gestion des moyen pour faire face. VI^{ème} Journée Nationale d'Agronomie. 6 Mars 2005. *El-harrach*. 12 p.
73. MOUSSA A., 2003 - *Effet de l'huile de neem sur quelques paramètres biologiques et physiologiques de Locusta migratoria* (Linné, 1758) et *Locusta migratorioïdes* (R. et F., 1850) (*Orthoptera, Oedipodinae*). Thèse Magister, Inst. nati. agro. El-Harrach, 123 p.
74. NASSEH H.S., KRALL H., WILPS H. et SALISSOU G.B., 1992 - Les effets des inhibiteurs de croissance et de biocides végétaux sur les laves de *Schistocerca gregaria* (Forsk.,1775). *Sahel pv. Info. Bull. Inform. Protect. Végétaux*. UCTR/PV n° 45, PP 5-9.
75. NEGRILA M., 2005 - *Cercetari privind elaborarea unui sistem de agricultura durabila pentru conditiile din Dobrogea*. PhD Thesis. Université des sciences agronomiques et médecine vétérinaire de Bucarest, Faculté d'agriculture, 286 p.
76. NIELSEN J K., MELCHIOR L. E & SORENSEN H, 1977- Curcubitacine E and I in *Iberis amara* : Feeding inhibitors for *Phylotreta undilata*. *Phytochemistry*, Vol. 16. PP 1519-1522.
77. NORRIS M. J., 1954 - Sexual maturation in the desert locust (*Schistocerca gregaria* (Forskål. 1775) with special reference to the effects of grouping. *Anti-Locust Bull*. 18, 43 p.
78. OTTE (D), 1977-Species richness patterns of new world desert grasshoppers in relation to plant diversity. *J.biogeogr.*3: PP 197-209.

- 79. OULD AHMEDOU M.L., BOUICHI A. et IDRISSE HASSANI L.M., 2001** - Mise en évidence du pouvoir répulsive et toxique de *Glinus lotoides* (Aizoacées) sur les larves du criquet pèlerin, *Schistocerca gregaria* (Forskål ;1775) (*Orthoptera, Acrididea*). *Zool.baetica*, n°12. PP 109-177.
- 80. OULD ELHADJ M.D., 2002** - Les nouvelles formes de mise en valeur dans le Sahara algérien et le problème acridien. *Science et changements planétaires / Sécheresse* 13 : PP 37-42.
- 81. OULD EL HADJ M. D., TANKARI DAN- BADJO A. et HALOUANE F., 2002** - Etude de cycle biologique de *Schistocerca gregaria* (Forskål, 1775) sur chou (*Brassica oleraceae*). *Journées techniques phytosanitaires. INPV*, PP 86-91.
- 82. OULD EL HADJ M. D., TANKARI DAN- BADJO A. et HALOUANE F., 2003** - Etude comparative de la toxicité de trois substances acridifuges sur les larves du cinquième stade et sur les adultes de *Schistocerca gregaria* (Forskål ;1775) (*Orthoptera,Acrididea*). *Courrier du Savoir*. N°03, Janvier 2003, PP 81-86.
- 83. OULD EL HADJ M. D., TANKARI DAN- BADJO A., HALOUANE F. et DOUMANDJI S., 2005** - Etude de la toxicité de trois plantes acridifuges chez *Schistocerca gregaria* Forskål, 1775 (*Orthoptera, Cyrtacanthacridinae*). *Journées nati. Zool. agri. for.*, 19 - 21 avril 2010, *Dép. Zool. agri. for., Ecole nati. sup. agro., El Harrach*, p. 90.
- 84. OULD EL HADJ M. D., TANKARI DAN- BADJO A. et HALOUANE F. et DOUMANDJI S., 2006** - Toxicité comparée des extraits de trois plantes acridifuges sur les larves du cinquième stade et sur les adultes de *Schistocerca gregaria* (Forskål, 1775) (*Orthoptera-Cyrtacanthacridinae*). *Sécheresse*, **17 (3)** ; PP 407-414.
- 85. OUTTAR F., 2009** - *Utilisation de trois biopesticides sur le criquet migrateur Locusta migratoria (Oedipodinae ; Acrididae) (Linné ;1758)*. Thèse Magister, Inst. nati. agro. El Harrach, 186 p.
- 86. PARIS R. et DILLEMANN G., 1960** -*Les plantes médicinales des régions arides considérées surtout de point de vue pharmacologique*. Ed.UNESCO. Rennes. PP 57-99.
- 87. PASTRE P., SMOLIKOWSKI S. et THEWYS G., (1988)** -*La lutte anti acridienne dossier déltaméthrine* ; Ed. ROUSSEL UCLAF. Paris, 127p.
- 88. POPOV G.B., DURANTON J.F. et GIGAULT J., 1991-** *Etude écologique des biotopes du criquet pèlerin Schistocerca gregaria (Forskål,1775) (Orthoptera-Cyrtacanthacridinae) en Afrique du Nord Occidentale*. Ed. C.I.R.A.D./P.R.I.F.A.S, Montpellier, 743 p.

- 89. POPOV G.B., LAUNOIS-LUONG M.H. et VAN DERWEEL J.J., 1990-** *Les oothèques des criquets du Sahel*. Ed. C.I.R.A.D./P.R.I.F.A.S, 'Collection Acridologie Opérationnelle n°7', Montpellier, 153p.
- 90. RACCAUD-SCHOELLER J., 1980** - *Les insectes. Physiologie, développement*. Ed. Masson, Paris, 296p.
- 91. RACHADI T., 1991** - *Précis de lutte anti-acridienne : la pulvérisation des pesticides*. Ed. CIRAD-PRIFAS, Montpellier, 312 p.
- 92. RAO P.J. & MEHROTRA K.N., 1977** - Phagostimulants and Antifeedants from *Calotropis gigantea* for *Schistocerca gregaria* (Forskål, 1775). *Indian Journal of Experimental Biology*, n°15(2), PP 148-150.
- 93. RAO P.J. & SUBRAHMANYAM B., 1986** - Azadirachtin induced changes in development, food utilisation and haemolymph constituents of *Schistocerca gregaria* (Forskål, 1775). *J. Appl. Ent.*, 102, PP 217-224.
- 94. REMBOLD H., 1997** - *Melia volkensii: a natural insecticide against desert locust*, pp.185-191 in Krall S., Peveling R. and Ba Diallo D., *New strategies in locust control*. Ed. Birkhäuser Verlag, Basel/ Switzerland, 522 p.
- 95. ROMAN G. V. et NISTORE E., 2007** - Agriculture biologique – Stratégie pour nourrir le monde, protéger les écosystèmes naturels et préserver la biodiversité. 37 p.
- 96. ROTH M., 1974** – *Initiation à la morphologie, la systématique et la biologie des insectes*. Ed. O.R.S.T.O.M. N°23. Montpellier.183 p.
- 97. SCHMUTTERER H., 1993** - Some effects of neem (*Azadirachta indica*) products on locusts and grasshoppers. *World Neem Conference*, 24-28 février 1993, Bangalore, India, PP 44-58.
- 98. SYMMONS P.M. et CRESSMAN K., 2001** - *Directives sur le criquet pèlerin : Le criquet pèlerin, biologie et comportement*. Ed. Food Alimentation Organisation (F.A.O), Rome, 43 p.
- 99. TAIL G., 1998** - *Action de quelques substrats alimentaires sur quelques paramètres biologiques de Schistocerca gregaria (Forskål, 1775)(Orthoptère, Acrididae). Efficacité entomopathogène de Pseudomonas fluorescens(Pseudomonadaceae) sur quelques aspects physiologiques du criquet pèlerin*. Thèse Mag, Inst. nat. agro., El Harrach, 190 p.
- 100. TAIL G et DOUMANDJI -MITICHE B., 2005** - Effet acridifuges des plantes *Melia azedarach*, *Nerium oleander* et *Inula viscosa* et de leurs extraits sur le comportement

alimentaire du criquet pèlerin *Schistocerca gregaria*. 7^{ème} Journée Nationale d'Acridologie. PP 17.

101. **TIRA R., 1975** - *Elevage du criquet pèlerin Schistocerca gregaria (Forskal, 1775) sur milieu nutritif artificiel. Son intérêt en entomologie appliquée.* Thèse Doct.Ing. Inst.sci.nat., Paris-Sud, Orsay, 45 p.
102. **TIRCHI N., 2008** - *Effet de trois dérégulateurs de croissance des insectes (IGRs) sur les larves du criquet pèlerin Schistocerca gregaria (Forskål, 1775) (Cyrtacanthacridinae, Acrididae).* Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 174 p.
103. **UVAROV B.P., 1929** - Phases of locusts and their inter-relations. *Bull. Ent.research, London*, n°3, PP 261-265.
104. **UVAROV B.P., 1966.** – Grasshoppers and Locusts. A handbook of general acridology. – *Anti-Locust Research Centre / University Press. Cambridge.* Vol. 1, 481 p.
105. **VIGNERON J.P., 1978** – Substances anti-appetites d'origine naturelle. *Ann. Zool. Ecol. Anim., vol. 10, N°4*, PP 663-694.
106. **WALDBRAUER G. P., 1968** - The consumption and utilization of food by insect. *Advances in Insect Physiology.* 5. PP 229-288.
107. **WILPS H. et NASSEH O., 1995** - Essais sur le terrain avec des substances végétales, des mycocides et des inhibiteurs de la synthèse de chitine, Allemagne.

ANNEXES

Annexe.1: Effet du datura sur le taux de mortalité des L1 de *Locusta migratoria*

Doses	Témoins				D1				D2				D3			
	T1	T2	T3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et
1	0	0	0	0±0	0	0	0	0±0	0	0	0	0±0	0	0	0	0±0
2	0	0	0	0±0	30	30	30	30±0	20	20	20	20±0	0	0	30	10±17.3 2
3	0	0	0	0±0	40	30	30	33.33 ±5.77	50	30	50	43.33 ±11.5 5	20	30	50	33.33±1 5.28
4	0	0	0	0±0	40	50	50	46.67 ±5.77	50	50	50	50±0	40	40	60	53.33±1 1.55
5	0	0	0	0±0	40	50	50	46.67 ±5.77	50	50	50	50±0	70	60	60	63.33±5 .77
6	0	0	0	0±0	40	50	50	46.67 ±5.77	50	50	50	50±0	70	70	60	66.66±5 .77
7	0	0	0	0±0	40	50	50	46.67 ±5.77	50	50	50	50±0	70	70	60	66.66±5 .77
8	0	0	0	0±0	40	50	50	46.67 ±5.77	50	50	50	50±0	70	70	60	66.66±5 .77
9	0	0	0	0±0	40	50	50	46.67 ±5.77	50	50	50	50±0	70	70	60	66.66±5 .77
10	0	0	0	0±0	40	50	50	46.67 ±5.77	50	50	50	50±0	70	70	60	66.66±5 .77
11	0	0	0	0±0	40	50	50	46.67 ±5.77	50	50	50	50±0	70	70	60	66.66±5 .77
12	0	0	0	0±0	40	50	50	46.67 ±5.77	50	50	50	50±0	70	70	60	66.66±5 .77
13	0	0	0	0±0	40	50	50	46.67 ±5.77	50	50	50	50±0	70	70	60	66.66±5 .77
14	0	0	0	0±0	40	50	50	46.67 ±5.77	50	50	50	50±0	70	70	60	66.66±5 .77
15	0	0	0	0±0	40	50	50	46.67 ±5.77	50	50	50	50±0	70	70	60	66.66±5 .77

Annexe.2 : Effet du Datura sur le taux de mortalité des L2 de *Locusta migratoria*

Doses	Témoins				D1				D2				D3			
	T1	T2	T3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et
1	0	0	0	0±0	0	0	0	0±0	0	0	0	0±0	0	0	0	0±0
2	0	0	0	0±0	20	30	10	20±10	20	20	30	23.33±5.77	30	20	30	26.66±5.77
3	0	0	0	0±0	50	40	30	40±10	30	40	50	40±10	50	40	50	46.66±5.77
4	0	0	0	0±0	50	40	40	43.33±5.77	40	40	50	43.33±5.77	60	50	50	53.33±5.77
5	0	0	0	0±0	50	40	40	43.33±5.77	40	40	50	43.33±5.77	60	50	50	53.33±5.77
6	0	0	0	0±0	50	40	40	43.33±5.77	40	40	50	43.33±5.77	60	50	50	53.33±5.77
7	0	0	0	0±0	50	40	40	43.33±5.77	40	40	50	43.33±5.77	60	50	50	53.33±5.77
8	0	0	0	0±0	50	40	40	43.33±5.77	40	40	50	43.33±5.77	60	50	50	53.33±5.77
9	0	0	0	0±0	50	40	40	43.33±5.77	40	40	50	43.33±5.77	60	50	50	53.33±5.77
10	0	0	0	0±0	50	40	40	43.33±5.77	40	40	50	43.33±5.77	60	50	50	53.33±5.77
11	0	0	0	0±0	50	40	40	43.33±5.77	40	40	50	43.33±5.77	60	50	50	53.33±5.77
12	0	0	0	0±0	50	40	40	43.33±5.77	40	40	50	43.33±5.77	60	50	50	53.33±5.77
13	0	0	0	0±0	50	40	40	43.33±5.77	40	40	50	43.33±5.77	60	50	50	53.33±5.77
14	0	0	0	0±0	50	40	40	43.33±5.77	40	40	50	43.33±5.77	60	50	50	53.33±5.77
15	0	0	0	0±0	50	40	40	43.33±5.77	40	40	50	43.33±5.77	60	50	50	53.33±5.77

Annexe. 3 : Effet du Datura sur le taux de mortalité des L3 de *Locusta migratoria*

Doses	Témoins				D1				D2				D3			
	T1	T2	T3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et
1	0	0	0	0±0	0	0	0	0±0	0	0	0	0±0	0	0	0	0±0
2	0	0	0	0±0	0	0	0	0±0	0	0	0	0±0	0	0	0	0±0
3	0	0	0	0±0	20	0	10	10±10	30	20	20	23.33 ±5.77	30	20	30	26.67 ±5.77
4	0	0	0	0±0	30	10	20	20±10	30	30	40	33.33 ±5.77	40	40	50	43.33 ±5.77
5	0	0	0	0±0	30	20	30	26.66± 5.77	30	40	40	36.67 ±5.77	40	50	50	46.67 ±5.77
6	0	0	0	0±0	30	40	30	33.33± 5.77	30	40	40	36.67 ±5.77	40	50	50	46.67 ±5.77
7	0	0	0	0±0	30	40	30	33.33± 5.77	30	40	40	36.67 ±5.77	40	50	50	46.67 ±5.77
8	0	0	0	0±0	30	40	30	33.33± 5.77	30	30	40	36.67 ±5.77	40	50	50	46.67 ±5.77
9	0	0	0	0±0	30	40	30	33.33± 5.77	30	40	40	36.67 ±5.77	40	50	50	46.67 ±5.77
10	0	0	0	0±0	30	40	30	33.33± 5.77	30	40	40	36.67 ±5.77	40	50	50	46.67 ±5.77
11	0	0	0	0±0	30	40	30	33.33± 5.77	30	40	40	36.67 ±5.77	40	50	50	46.67 ±5.77
12	0	0	0	0±0	30	40	30	33.33± 5.77	30	40	40	36.67 ±5.77	40	50	50	46.67 ±5.77
13	0	0	0	0±0	30	40	30	33.33± 5.77	30	40	40	36.67 ±5.77	40	50	50	46.67 ±5.77
14	0	0	0	0±0	30	40	30	33.33± 5.77	30	40	40	36.67 ±5.77	40	50	50	46.67 ±5.77
15	0	0	0	0±0	30	40	30	33.33± 5.77	30	40	40	36.67 ±5.77	40	50	50	46.67 ±5.77

Annexe. 4 : Effet du Datura sur le taux de mortalité des L4 de *Locusta migratoria*

Doses	Témoins				D1				D2				D3			
	T1	T2	T3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et
1	0	0	0	0±0	0	0	0	0±0	0	0	0	0±0	0	0	0	0±0
2	0	0	0	0±0	20	20	30	23.33± 5.77	20	20	20	20±0	40	20	40	33.33± 11.55
3	0	0	0	0±0	40	40	50	43.33± 5.77	20	50	50	40±1 7.32	50	40	60	50±10
4	0	0	0	0±0	40	40	50	3.33± 5.77	40	50	50	46.67± 5.77	50	60	60	56.67± 5.77
5	0	0	0	0±0	40	40	50	43.33± 5.77	40	50	50	46.67± 5.77	50	60	60	56.67± 5.77
6	0	0	0	0±0	40	40	50	43.33± 5.77	40	50	50	46.67± 5.77	50	60	60	56.67± 5.77
7	0	0	0	0±0	40	40	50	43.33± 5.77	40	50	50	46.67± 5.77	50	60	60	56.67± 5.77
8	0	0	0	0±0	40	40	50	43.33± 5.77	40	50	50	46.67± 5.77	50	60	60	56.67± 5.77
9	0	0	0	0±0	40	40	50	43.33± 5.77	40	50	50	46.67± 5.77	50	60	60	56.67± 5.77
10	0	0	0	0±0	40	40	50	43.33± 5.77	40	50	50	46.67± 5.77	50	60	60	56.67± 5.77
11	0	0	0	0±0	40	40	50	43.33± 5.77	40	50	50	46.67± 5.77	50	60	60	56.67± 5.77
12	0	0	0	0±0	40	40	50	43.33± 5.77	40	50	50	46.67± 5.77	50	60	60	56.67± 5.77
13	0	0	0	0±0	40	40	50	43.33± 5.77	40	50	50	46.67± 5.77	50	60	60	56.67± 5.77
14	0	0	0	0±0	40	40	50	43.33± 5.77	40	50	50	46.67± 5.77	50	60	60	56.67± 5.77
15	0	0	0	0±0	40	40	50	43.33± 5.77	40	50	50	46.67± 5.77	50	60	60	56.67± 5.77

Annexe. 5 : Effet du Datura sur le taux de mortalité des L5 de *Locusta migratoria*

Doses	Témoins				D1				D2				D3			
	T1	T2	T3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et
1	0	0	0	0±0	0	0	0	0±0	0	0	0	0±0	0	0	0	0±0
2	0	0	0	0±0	0	0	0	0±0	0	0	0	0±0	0	0	0	0±0
3	0	0	0	0±0	0	0	0	0±0	0	0	0	0±0	0	0	0	0±0
4	0	0	0	0±0	20	0	0	6.67± 11.55	0	0	0	0±0	0	0	0	0±0
5	0	0	0	0±0	30	20	0	16.67± 15.26	20	30	30	26.67± 5.77	20	20	30	23.33± 5.77
6	0	0	0	0±0	30	30	10	23.33± 11.55	30	30	30	30±00	40	30	50	40±10
7	0	0	0	0±0	30	30	30	30±00	30	30	30	30±00	60	50	60	56.67± 5.77
8	0	0	0	0±0	30	30	30	30±00	30	30	30	30±00	60	50	60	56.67± 5.77
9	0	0	0	0±0	30	30	30	30±00	30	30	30	30±00	60	50	60	56.67± 5.77
10	0	0	0	0±0	30	30	30	30±00	30	30	30	30±00	60	50	60	56.67± 5.77
11	0	0	0	0±0	30	30	30	30±00	30	30	30	30±00	60	50	60	56.67± 5.77
12	0	0	0	0±0	30	30	30	30±00	30	30	30	30±00	60	50	60	56.67± 5.77
13	0	0	0	0±0	30	30	30	30±00	30	30	30	30±00	60	50	60	56.67± 5.77
14	0	0	0	0±0	30	30	30	30±00	30	30	30	30±00	60	50	60	56.67± 5.77
15	0	0	0	0±0	30	30	30	30±00	30	30	30	30±00	60	50	60	56.67± 5.77

Annexe. 6: Effet du Neem sur la croissance pondérale des L1 de *Locusta migratoria*

Doses	Témoins				D1				D2				D3			
	T1	T2	T3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et
Temps																
1	0,021	0,021	0,020	0,021± 0,000	0,023	0,020	0,021	0,021± 0,001	0,021	0,022	0,022	0,022± 0,001	0,021	0,021	0,021	0,021± 0,000
2	0,024	0,024	0,024	0,024± 0,000	0,023	0,022	0,022	0,022± 0,001	0,021	0,022	0,023	0,022± 0,001	0,022	0,021	0,021	0,021± 0,001
3	0,027	0,026	0,028	0,027± 0,001	0,024	0,023	0,026	0,024± 0,002	0,022	0,023	0,024	0,023± 0,001	0,022	0,022	0,021	0,022± 0,001
4	0,029	0,029	0,029	0,029± 0,000	0,025	0,023	0,028	0,025± 0,002	0,023	0,024	0,025	0,024± 0,001	0,023	0,022	0,024	0,023± 0,001
5	0,030	0,031	0,032	0,031± 0,001	0,027	0,025	0,028	0,027± 0,002	0,026	0,027	0,026	0,026± 0,001	0,026	0,025	0,026	0,025± 0,001
6	0,031	0,032	0,033	0,032± 0,001	0,029	0,027	0,031	0,029± 0,002	0,027	0,028	0,027	0,027± 0,000	0,027	0,027	0,027	0,027± 0,000
7	0,035	0,035	0,036	0,036± 0,001	0,032	0,032	0,032	0,032± 0,000	0,030	0,030	0,030	0,030± 0,000	0,027	0,028	0,028	0,028± 0,000
8	0,038	0,039	0,039	0,039± 0,000	0,033	0,035	0,036	0,034± 0,001	0,032	0,032	0,033	0,032± 0,001	0,029	0,028	0,029	0,028± 0,000
9	0,042	0,041	0,042	0,042± 0,001	0,038	0,037	0,039	0,038± 0,001	0,033	0,033	0,034	0,033± 0,001	0,032	0,031	0,032	0,031± 0,000

Annexe. 7: Effet du Neem sur la croissance pondérale des L2 de *Locusta migratoria*

Doses	Témoins				D1				D2				D3			
	T1	T2	T3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et
Temps																
1	0,029	0,029	0,030	0,030± 0,000	0,030	0,026	0,026	0,027± 0,002	0,026	0,025	0,026	0,026± 0,000	0,029	0,029	0,028	0,029± 0,000
2	0,031	0,031	0,031	0,031± 0,000	0,032	0,027	0,029	0,029± 0,003	0,026	0,027	0,028	0,027± 0,001	0,029	0,029	0,030	0,029± 0,000
3	0,033	0,033	0,033	0,033± 0,000	0,033	0,027	0,031	0,030± 0,003	0,027	0,028	0,029	0,028± 0,001	0,031	0,029	0,030	0,030± 0,001
4	0,037	0,035	0,035	0,036± 0,001	0,033	0,028	0,035	0,032± 0,004	0,029	0,029	0,030	0,029± 0,001	0,032	0,030	0,031	0,031± 0,001
5	0,038	0,036	0,037	0,037± 0,001	0,035	0,028	0,036	0,033± 0,004	0,029	0,030	0,031	0,030± 0,001	0,034	0,032	0,032	0,032± 0,001
6	0,039	0,039	0,040	0,039± 0,001	0,036	0,029	0,037	0,034± 0,004	0,032	0,033	0,034	0,033± 0,001	0,034	0,032	0,032	0,033± 0,001
7	0,043	0,041	0,043	0,042± 0,001	0,037	0,029	0,038	0,035± 0,005	0,033	0,036	0,036	0,035± 0,002	0,035	0,034	0,033	0,034± 0,001
8	0,045	0,044	0,046	0,045± 0,001	0,038	0,034	0,038	0,036± 0,002	0,035	0,036	0,037	0,036± 0,001	0,035	0,035	0,033	0,035± 0,001
9	0,049	0,048	0,048	0,049± 0,001	0,040	0,037	0,041	0,039± 0,002	0,035	0,037	0,037	0,036± 0,001	0,036	0,036	0,036	0,036± 0,000
10	0,052	0,052	0,052	0,052± 0,000	0,042	0,040	0,043	0,041± 0,002	0,038	0,038	0,040	0,038± 0,001	0,037	0,037	0,037	0,037± 0,000

Annexe. 8: Effet du Neem sur la croissance pondérale des L3 de *Locusta migratoria*

Doses	Témoins				D1				D2				D3			
	T1	T2	T3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et
Temps																
1	0,047	0,047	0,047	0,047± 0,000	0,047	0,051	0,048	0,049± 0,002	0,045	0,046	0,046	0,046± 0,001	0,048	0,045	0,047	0,047± 0,001
2	0,051	0,051	0,052	0,052± 0,000	0,048	0,051	0,049	0,049± 0,002	0,047	0,048	0,047	0,047± 0,001	0,049	0,046	0,048	0,048± 0,001
3	0,058	0,057	0,059	0,058± 0,001	0,062	0,051	0,050	0,054± 0,006	0,051	0,050	0,050	0,051± 0,001	0,050	0,052	0,053	0,052± 0,001
4	0,064	0,064	0,065	0,064± 0,000	0,066	0,053	0,052	0,057± 0,008	0,056	0,058	0,053	0,056± 0,002	0,052	0,053	0,054	0,053± 0,001
5	0,069	0,067	0,068	0,068± 0,001	0,067	0,056	0,055	0,060± 0,007	0,060	0,058	0,056	0,058± 0,002	0,054	0,055	0,056	0,055± 0,001
6	0,075	0,074	0,076	0,075± 0,001	0,068	0,067	0,063	0,066± 0,003	0,062	0,063	0,061	0,062± 0,001	0,055	0,056	0,058	0,056± 0,001
7	0,080	0,078	0,080	0,079± 0,001	0,069	0,072	0,065	0,068± 0,003	0,065	0,066	0,064	0,065± 0,001	0,060	0,057	0,059	0,059± 0,001
8	0,080	0,081	0,082	0,081± 0,001	0,071	0,074	0,071	0,072± 0,002	0,068	0,068	0,067	0,068± 0,001	0,062	0,058	0,060	0,060± 0,002
9	0,082	0,083	0,083	0,083± 0,001	0,076	0,076	0,075	0,075± 0,000	0,070	0,071	0,070	0,070± 0,001	0,063	0,062	0,060	0,062± 0,001
10	0,084	0,085	0,087	0,085± 0,001	0,078	0,078	0,077	0,078± 0,001	0,074	0,074	0,073	0,073± 0,001	0,064	0,063	0,061	0,062± 0,001
11	0,087	0,088	0,088	0,087± 0,001	0,080	0,081	0,080	0,080± 0,001	0,075	0,076	0,075	0,075± 0,001	0,065	0,065	0,064	0,065± 0,001
12	0,089	0,089	0,091	0,090± 0,001	0,083	0,083	0,081	0,082± 0,001	0,077	0,077	0,076	0,077± 0,001	0,067	0,067	0,067	0,067± 0,000

Annexe. 9: Effet du Neem sur la croissance pondérale des L4 de *Locusta migratoria*

Doses	Témoins				D1				D2				D3			
	T1	T2	T3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et
1	0,125	0,127	0,125	0,126± 0,001	0,150	0,147	0,141	0,146± 0,005	0,131	0,129	0,134	0,131± ±0,002	0,132	0,135	0,127	0,131± 0,004
2	0,162	0,163	0,161	0,162± 0,001	0,154	0,147	0,144	0,148± 0,005	0,135	0,130	0,137	0,134± 0,004	0,139	0,136	0,131	0,135± 0,004
3	0,189	0,187	0,183	0,186± 0,003	0,174	0,169	0,166	0,170± 0,004	0,143	0,134	0,147	0,141± 0,007	0,149	0,146	0,148	0,147± 0,001
4	0,244	0,239	0,250	0,244± 0,005	0,210	0,209	0,207	0,209± 0,002	0,153	0,156	0,181	0,163± 0,016	0,153	0,158	0,168	0,159± 0,008
5	0,330	0,338	0,333	0,334± 0,004	0,269	0,264	0,284	0,273± 0,01	0,170	0,172	0,184	0,175± 0,007	0,158	0,174	0,172	0,168± 0,009
6	0,335	0,347	0,339	0,340± 0,006	0,301	0,311	0,337	0,316± 0,019	0,192	0,193	0,187	0,191± 0,003	0,177	0,205	0,224	0,202± 0,024
7	0,368	0,349	0,368	0,361± 0,011	0,322	0,312	0,362	0,332± 0,027	0,229	0,219	0,222	0,223± 0,005	0,205	0,250	0,256	0,237± 0,028
8	0,420	0,420	0,429	0,423± 0,006	0,334	0,334	0,374	0,347± 0,023	0,261	0,254	0,251	0,255± 0,005	0,247	0,261	0,273	0,260± 0,013
9	0,453	0,449	0,502	0,468± 0,029	0,353	0,357	0,400	0,370± 0,026	0,291	0,286	0,282	0,286± 0,004	0,281	0,286	0,301	0,289± 0,010
10	0,489	0,487	0,524	0,500± 0,021	0,387	0,389	0,426	0,400± 0,022	0,342	0,341	0,332	0,338± 0,006	0,312	0,295	0,324	0,310± 0,015
11	0,526	0,561	0,554	0,547± 0,019	0,405	0,452	0,449	0,435± 0,026	0,369	0,366	0,353	0,363± 0,009	0,323	0,325	0,343	0,330± 0,011
12	0,556	0,561	0,583	0,567± 0,014	0,439	0,448	0,476	0,454± 0,019	0,392	0,382	0,389	0,388± 0,005	0,343	0,342	0,357	0,347± 0,008
13	0,581	0,596	0,613	0,597± 0,016	0,465	0,467	0,478	0,470± 0,007	0,421	0,415	0,423	0,420± 0,004	0,361	0,361	0,370	0,364± 0,005
14	0,612	0,623	0,631	0,622± 0,010	0,499	0,498	0,532	0,510± 0,019	0,447	0,438	0,447	0,444± 0,005	0,379	0,385	0,383	0,382± 0,003

Annexe. 10 : Effet du Neem sur la croissance pondérale des L5 de *Locusta migratoria*

Doses	Témoins				D1				D2				D3			
	T1	T2	T3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et
Temps																
1	0,527	0,524	0,524	0,475± 0,004	0,525	0,524	0,531	0,527± 0,004	0,497	0,526	0,519	0,514± 0,015	0,495	0,491	0,500	0,495± 0,004
2	0,645	0,647	0,644	0,545± 0,002	0,525	0,526	0,532	0,528± 0,004	0,508	0,538	0,526	0,524± 0,015	0,515	0,522	0,546	0,528± 0,016
3	0,738	0,746	0,752	0,645± 0,02	0,528	0,536	0,533	0,532± 0,004	0,572	0,563	0,545	0,560± 0,014	0,537	0,541	0,561	0,546± 0,013
4	0,788	0,797	0,813	0,745± 0,02	0,532	0,541	0,573	0,549± 0,021	0,578	0,606	0,594	0,592± 0,014	0,559	0,556	0,575	0,564± 0,010
5	0,838	0,842	0,844	0,799± 0,03	0,535	0,542	0,582	0,553± 0,025	0,651	0,701	0,654	0,669± 0,028	0,572	0,583	0,603	0,586± 0,016
6	0,862	0,864	0,861	0,842± 0,03	0,655	0,596	0,677	0,643± 0,042	0,701	0,735	0,704	0,713± 0,019	0,599	0,623	0,649	0,624± 0,025
7	0,917	0,922	0,914	0,862± 0,03	0,725	0,658	0,733	0,705± 0,041	0,716	0,758	0,717	0,730± 0,024	0,613	0,633	0,659	0,635± 0,023
8	0,940	0,963	0,952	0,918± 0,04	0,756	0,710	0,738	0,735± 0,023	0,731	0,762	0,744	0,746± 0,015	0,650	0,645	0,685	0,660± 0,022
9	0,988	0,986	0,999	0,991± 0,007	0,790	0,752	0,767	0,770± 0,019	0,744	0,772	0,788	0,768± 0,022	0,659	0,669	0,709	0,679± 0,026
10	1,005	1,009	1,046	1,020± 0,023	0,822	0,786	0,816	0,808± 0,020	0,762	0,790	0,795	0,782± 0,018	0,665	0,716	0,733	0,705± 0,036
11	1,042	1,058	1,111	1,070± 0,036	0,841	0,824	0,837	0,834± 0,009	0,790	0,810	0,818	0,806± 0,014	0,689	0,727	0,752	0,723± 0,031
12	1,102	1,123	1,185	1,137± 0,043	0,863	0,850	0,863	0,859± 0,008	0,829	0,823	0,830	0,827± 0,004	0,705	0,742	0,765	0,737± 0,030
13	1,166	1,171	1,210	1,182± 0,024	0,902	0,881	0,897	0,893± 0,011	0,842	0,831	0,842	0,839± 0,006	0,727	0,752	0,776	0,752± 0,025

Annexe. 11 : Effet du Neem sur la croissance pondérale des IMG de *Locusta migratoria*

Doses	Témoins				D1				D2				D3			
	T1	T2	T3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et
Temps																
1	0,86	0,80	0,87	0,843± 0.04	0,81	0,82	0,84	0,83± 0.01	1,04	1,05	1,04	1,05± 0.01	0,99	0,98	0,97	0,98± 0.01
2	0,93	0,87	0,93	0,908± 0.04	0,86	0,86	0,87	0,87± 0.00	1,05	1,05	1,10	1,07± 0.03	0,99	0,98	0,99	0,99± 0.01
3	0,95	0,92	0,97	0,948± 0.02	0,89	0,90	0,90	0,90± 0.01	1,05	1,06	1,18	1,10± 0.07	1,00	0,98	1,00	0,99± 0.01
4	0,98	0,96	0,99	0,978± 0.02	1,10	0,97	0,91	0,99± 0.1	1,11	1,08	1,22	1,14± 0.08	1,06	0,99	1,12	1,05± 0.07
5	1,08	1,04	1,13	1,083± 0.05	1,13	1,03	0,94	1,03± 0.09	1,11	1,10	1,27	1,16± 0.09	1,07	0,99	1,19	1,09± 0.10
6	1,09	1,09	1,15	1,111± 0.04	1,16	1,14	1,09	1,13± 0.03	1,19	1,18	1,31	1,23± 0.08	1,09	1,05	1,22	1,12± 0.09
7	1,15	1,16	1,17	1,161± 0.008	1,27	1,26	1,19	1,24± 0.04	1,20	1,19	1,35	1,25± 0.09	1,09	1,21	1,25	1,18± 0.08
8	1,20	1,20	1,20	1,200± 0.003	1,31	1,28	1,28	1,29± 0.02	1,27	1,25	1,36	1,29± 0.06	1,15	1,25	1,27	1,22± 0.07
9	1,23	1,21	1,22	1,222± 0.01	1,34	1,29	1,29	1,31± 0.03	1,29	1,32	1,41	1,34± 0.06	1,24	1,28	1,29	1,27± 0.03
10	1,26	1,23	1,27	1,255± 0.02	1,38	1,32	1,29	1,33± 0.05	1,36	1,38	1,43	1,39± 0.03	1,25	1,30	1,32	1,29± 0.03
11	1,28	1,25	1,29	1,269± 0.02	1,42	1,33	1,30	1,35± 0.06	1,44	1,46	1,48	1,46± 0.02	1,34	1,36	1,33	1,34± 0.2
12	1,30	1,26	1,46	1,344± 0.01	1,46	1,39	1,35	1,40± 0.06	1,54	1,47	1,52	1,51± 0.0.04	1,42	1,45	1,39	1,42± 0.03
13	1,53	1,49	1,59	1,539± 0.05	1,50	1,46	1,38	1,45± 0.06	1,58	1,50	1,56	1,54± 0.04	1,47	1,47	1,43	1,45± 0.03
14	1,61	1,50	1,63	1,583± 0.07	1,53	1,47	1,40	1,47± 0.06	1,60	1,53	1,57	1,57± 0.04	1,49	1,52	1,45	1,49± 0.03
15	1,76	1,61	1,72	1,698± 0.08	1,54	1,48	1,44	1,49± 0.05	1,68	1,55	1,63	1,62± 0.07	1,52	1,54	1,50	1,52± 0.02
16	1,79	1,69	1,75	1,745± 0.05	1,58	1,52	1,48	1,53± 0.05	1,71	1,58	1,66	1,65± 0.06	1,56	1,60	1,57	1,58± 0.02
17	1,79	1,73	1,80	1,777± 0.04	1,62	1,59	1,52	1,58± 0.05	1,73	1,60	1,69	1,67± 0.07	1,58	1,63	1,61	1,61± 0.02
18	1,85	1,75	1,84	1,815± 0.06	1,65	1,60	1,54	1,60± 0.05	1,74	1,66	1,71	1,70± 0.04	1,60	1,65	1,64	1,63± 0.03
19	1,87	1,80	1,90	1,855± 0.06	1,70	1,67	1,57	1,65± 0.07	1,76	1,69	1,72	1,73± 0.03	1,67	1,65	1,69	1,67± 0.02
20	1,88	1,80	1,92	1,868± 0.06	1,75	1,73	1,62	1,70± 0.07	1,86	1,71	1,75	1,77± 0.07	1,69	1,68	1,72	1,70± 0.02
21	1,89	1,82	2,06	1,928± 0.1	1,76	1,77	1,67	1,73± 0.06	1,87	1,75	1,79	1,80± 0.06	1,72	1,70	1,74	1,72± 0.02

22	1,90	1,84	2,15	1,966± 0.2	1,82	1,80	1,69	1,77± 0.07	1,90	1,76	1,80	1,82± 0.07	1,75	1,76	1,76	1,76± 0.01
23	1,93	1,88	2,24	2,017± 0.2	1,85	1,80	1,74	1,80± 0.06	1,94	1,81	1,83	1,86± 0.07	1,75	1,80	1,81	1,79± 0.03
24	1,96	1,92	2,25	2,047± 0.2	1,87	1,83	1,74	1,82± 0.07	1,97	1,83	1,83	1,88± 0.08	1,79	1,81	1,84	1,81± 0.03
25	2,20	2,00	2,34	2,179± 0.0.2	1,92	1,87	1,80	1,86± 0.06	2,03	1,88	1,86	1,92± 0.1	1,80	1,86	1,89	1,85± 0.04
26	2,29	2,16	2,35	2,270± 0.1	2,01	1,93	1,87	1,94± 0.07	2,19	1,95	1,92	2,02± 0.15	1,85	1,88	1,91	1,88± 0.03
27	2,29	2,19	2,39	2,291± 0.1	2,13	2,15	2,14	2,14± 0.01	2,20	2,13	1,97	2,10± 0.12	1,90	1,92	1,96	1,93± 0.03
28	2,33	2,28	2,41	2,344± 0.06	2,20	2,18	2,35	2,25± 0.09	2,22	2,16	2,11	2,17± 0.05	1,93	2,00	2,00	1,97± 0.04
29	2,39	2,36	2,41	2,386± 0.03	2,24	2,30	2,38	2,31± 0.07	2,26	2,21	2,27	2,25± 0.03	2,06	2,08	2,09	2,08± 0.02
30	2,44	2,40	2,43	2,422± 0.02	2,26	2,37	2,40	2,34± 0.07	2,30	2,28	2,30	2,30± 0.01	2,11	2,11	2,14	2,12± 0.0.02

Annexe. 12 : Effet du Datura sur la croissance pondérale des L1 de *Locusta migratoria*

Doses	Témoins				D1				D2				D3			
	T1	T2	T3		R1	R2	R3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et
Temps																
1	0,021	0,021	0,020	0,021± 0,000	0,022	0,022	0,022	0,022± 0,000	0,022	0,022	0,022	0,022± 0,000	0,021	0,021	0,022	0,021± 0,000
2	0,024	0,024	0,024	0,024± 0,000	0,022	0,022	0,022	0,022± 0,000	0,023	0,023	0,023	0,023± 0,000	0,023	0,022	0,023	0,022± 0,000
3	0,027	0,026	0,028	0,027± 0,001	0,022	0,025	0,025	0,024± 0,002	0,024	0,024	0,023	0,024± 0,000	0,023	0,023	0,024	0,023± 0,000
4	0,029	0,029	0,029	0,029± 0,000	0,023	0,026	0,026	0,025± 0,002	0,025	0,025	0,024	0,025± 0,001	0,024	0,024	0,024	0,024± 0,000
5	0,030	0,031	0,032	0,031± 0,001	0,025	0,027	0,027	0,026± 0,001	0,026	0,025	0,026	0,026± 0,000	0,025	0,025	0,026	0,025± 0,001
6	0,031	0,032	0,033	0,032± 0,001	0,028	0,028	0,028	0,028± 0,000	0,026	0,027	0,026	0,026± 0,000	0,025	0,025	0,026	0,026± 0,001
7	0,035	0,035	0,036	0,036± 0,001	0,029	0,029	0,030	0,030± 0,001	0,027	0,027	0,027	0,027± 0,000	0,026	0,026	0,027	0,027± 0,001
8	0,038	0,039	0,039	0,039± 0,000	0,031	0,031	0,032	0,032± 0,000	0,028	0,030	0,029	0,029± 0,001	0,027	0,027	0,028	0,027± 0,001
9	0,042	0,041	0,042	0,042± 0,001	0,033	0,034	0,034	0,034± 0,001	0,030	0,031	0,029	0,030± 0,000	0,027	0,028	0,029	0,028± 0,001

Annexe. 13: Effet du Datura sur la croissance pondérale des L2 de *Locusta migratoria*

Doses	Témoins				D1				D2				D3			
	T1	T2	T3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et
1	0,029	0,029	0,030	0,030 ± 0,000	0,031	0,031	0,031	0,031 ± 0,000	0,030	0,028	0,031	0,029 ± 0,001	0,027	0,027	0,028	0,027 ± 0,001
2	0,031	0,031	0,031	0,031 ± 0,000	0,032	0,032	0,032	0,032 ± 0,000	0,030	0,029	0,031	0,030 ± 0,001	0,028	0,028	0,029	0,028 ± 0,001
3	0,033	0,033	0,033	0,033 ± 0,000	0,032	0,033	0,033	0,033 ± 0,000	0,031	0,030	0,032	0,031 ± 0,001	0,028	0,031	0,030	0,030 ± 0,001
4	0,037	0,035	0,035	0,036 ± 0,001	0,034	0,033	0,033	0,034 ± 0,000 6	0,032	0,031	0,033	0,032 ± 0,001	0,030	0,032	0,033	0,031 ± 0,002
5	0,038	0,036	0,037	0,037 ± 0,001	0,035	0,034	0,034	0,034 ± 0,001	0,033	0,031	0,033	0,033 ± 0,001	0,030	0,032	0,034	0,032 ± 0,002
6	0,039	0,039	0,040	0,039 ± 0,001	0,036	0,034	0,034	0,035 ± 0,001	0,034	0,033	0,034	0,034 ± 0,001	0,032	0,033	0,035	0,034 ± 0,002
7	0,043	0,041	0,043	0,042 ± 0,001	0,036	0,037	0,037	0,037 ± 0,000	0,034	0,034	0,035	0,035 ± 0,001	0,035	0,035	0,037	0,035 ± 0,001
8	0,045	0,044	0,046	0,045 ± 0,001	0,038	0,038	0,038	0,038 ± 0,000	0,035	0,034	0,037	0,036 ± 0,000	0,035	0,035	0,037	0,036 ± 0,001
9	0,049	0,048	0,048	0,049 ± 0,001	0,040	0,039	0,040	0,040 ± 0,000	0,037	0,036	0,039	0,038 ± 0,000	0,037	0,037	0,038	0,037 ± 0,001
10	0,052	0,052	0,052	0,052 ± 0,000	0,041	0,041	0,042	0,041 ± 0,000	0,038	0,038	0,041	0,039 ± 0,002	0,038	0,037	0,039	0,038 ± 0,001

Annexe. 14: Effet du Datura sur la croissance pondérale des L3 de *Locusta migratoria*

Doses	Témoins				D1				D2				D3			
	T1	T2	T3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et
1	0,047	0,047	0,047	0,047± 0,000	0,046	0,046	0,046	0,046± 0,000	0,047	0,046	0,046	0,046± 0,001	0,050	0,047	0,046	0,048± 0,002
2	0,051	0,051	0,052	0,052± 0,000	0,047	0,047	0,046	0,047± 0,000	0,047	0,046	0,046	0,047± 0,001	0,052	0,049	0,048	0,049± 0,002
3	0,058	0,057	0,059	0,058± 0,001	0,050	0,052	0,052	0,051± 0,001	0,049	0,048	0,047	0,048± 0,001	0,054	0,051	0,050	0,051± 0,002
4	0,064	0,064	0,065	0,064± 0,000	0,059	0,058	0,058	0,059± 0,000	0,052	0,054	0,049	0,052± 0,003	0,055	0,053	0,052	0,053± 0,002
5	0,069	0,067	0,068	0,068± 0,001	0,064	0,064	0,064	0,064± 0,000	0,054	0,059	0,059	0,057± 0,003	0,058	0,054	0,055	0,056± 0,002
6	0,075	0,074	0,076	0,075± 0,001	0,066	0,065	0,065	0,065± 0,001	0,058	0,062	0,060	0,060± 0,002	0,058	0,056	0,060	0,058± 0,002
7	0,080	0,078	0,080	0,079± 0,001	0,066	0,065	0,065	0,066± 0,001	0,061	0,063	0,062	0,062± 0,001	0,059	0,059	0,062	0,060± 0,001
8	0,080	0,081	0,082	0,081± 0,001	0,067	0,066	0,066	0,067± 0,001	0,063	0,063	0,063	0,063± 0,000	0,062	0,061	0,062	0,062± 0,001
9	0,082	0,083	0,083	0,083± 0,001	0,068	0,068	0,068	0,068± 0,000	0,065	0,065	0,064	0,065± 0,000	0,063	0,063	0,064	0,063± 0,001
10	0,084	0,085	0,087	0,085± 0,001	0,070	0,071	0,071	0,071± 0,000	0,067	0,066	0,066	0,066± 0,000	0,065	0,063	0,066	0,065± 0,001
11	0,087	0,088	0,088	0,087± 0,001	0,072	0,073	0,072	0,072± 0,001	0,069	0,069	0,069	0,069± 0,000	0,065	0,064	0,067	0,065± 0,001
12	0,089	0,089	0,091	0,090± 0,001	0,075	0,075	0,074	0,074± 0,001	0,070	0,072	0,071	0,071± 0,001	0,067	0,066	0,068	0,067± 0,001

Annexe. 15 : Effet du Datura sur la croissance pondérale des L4 de *Locusta migratoria*

Doses	Témoins				D1				D2				D3			
	T1	T2	T3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et
1	0,125	0,127	0,125	0,126± 0,001	0,144	0,146	0,146	0,146± 0,001	0,134	0,128	0,130	0,131± 0,003	0,131	0,134	0,135	0,140± 0,01
2	0,162	0,163	0,161	0,162± 0,001	0,149	0,150	0,150	0,150± 0,001	0,141	0,131	0,136	0,136± 0,005	0,134	0,141	0,139	0,145± 0,008
3	0,189	0,187	0,183	0,186± 0,003	0,152	0,158	0,158	0,156± 0,003	0,169	0,138	0,151	0,153± 0,02	0,144	0,152	0,145	0,153± 0,01
4	0,244	0,239	0,250	0,244± 0,005	0,156	0,161	0,161	0,159± 0,003	0,175	0,145	0,165	0,162± 0,02	0,161	0,168	0,152	0,164± 0,01
5	0,330	0,338	0,333	0,334± 0,004	0,157	0,200	0,200	0,186± 0,002	0,198	0,157	0,200	0,185± 0,02	0,188	0,183	0,169	0,186± 0,02
6	0,335	0,347	0,339	0,340± 0,006	0,233	0,246	0,246	0,241± 0,07	0,218	0,192	0,215	0,234± 0,02	0,207	0,203	0,189	0,213± 0,03
7	0,368	0,349	0,368	0,361± 0,011	0,256	0,266	0,266	0,263± 0,006	0,253	0,213	0,237	0,280± 0,002	0,238	0,224	0,206	0,245± 0,02
8	0,420	0,420	0,429	0,423± 0,006	0,302	0,285	0,285	0,291± 0,01	0,276	0,245	0,251	0,301± 0,002	0,266	0,238	0,234	0,267± 0,01
9	0,453	0,449	0,502	0,468± 0,029	0,339	0,311	0,311	0,320± 0,02	0,296	0,277	0,267	0,319± 0,002	0,280	0,257	0,262	0,288± 0,01
10	0,489	0,487	0,524	0,500± 0,021	0,344	0,342	0,342	0,343± 0,001	0,316	0,304	0,283	0,337± 0,002	0,291	0,271	0,297	0,309± 0,02
11	0,526	0,561	0,554	0,547± 0,019	0,368	0,362	0,364	0,365± 0,003	0,337	0,318	0,301	0,354± 0,008	0,316	0,296	0,320	0,322± 0,006
12	0,556	0,561	0,583	0,567± 0,014	0,383	0,385	0,399	0,389± 0,008	0,357	0,332	0,323	0,359± 0,004	0,322	0,319	0,328	0,332± 0,004
13	0,581	0,596	0,613	0,597± 0,016	0,402	0,405	0,413	0,407± 0,005	0,363	0,348	0,350	0,354± 0,008	0,331	0,329	0,336	0,341± 0,006
14	0,612	0,623	0,631	0,622± 0,010	0,422	0,424	0,432	0,426± 0,005	0,374	0,358	0,366	0,366± 0,008	0,341	0,342	0,347	0,343± 0,003

Annexe. 16: Effet du Datura sur la croissance pondérale des L5 de *Locusta migratoria*

Doses	Témoins				D1				D2				D3			
	T1	T2	T3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et
Temps																
1	0,527	0,524	0,524	0,475± 0.004	0,427	0,429	0,426	0,428± 0.001	0,453	0,439	0,435	0,442± 0.01	0,426	0,429	0,422	0,426± 0.004
2	0,645	0,647	0,644	0,545± 0.002	0,435	0,435	0,430	0,435± 0.00	0,466	0,448	0,446	0,454± 0.01	0,429	0,432	0,425	0,429± 0.003
3	0,738	0,746	0,752	0,645± 0.02	0,442	0,439	0,458	0,440± 0.002	0,469	0,451	0,458	0,459± 0.01	0,431	0,448	0,430	0,436± 0.01
4	0,788	0,797	0,813	0,745± 0.02	0,453	0,477	0,498	0,469± 0.002	0,472	0,458	0,471	0,467± 0.01	0,448	0,466	0,447	0,454± 0.01
5	0,838	0,842	0,844	0,799± 0.03	0,465	0,532	0,533	0,510± 0.04	0,493	0,461	0,491	0,482± 0.01	0,469	0,482	0,477	0,476± 0.007
6	0,862	0,864	0,861	0,842± 0.03	0,468	0,573	0,595	0,538± 0.06	0,506	0,480	0,524	0,504± 0.02	0,538	0,504	0,532	0,525± 0.02
7	0,917	0,922	0,914	0,862± 0.03	0,542	0,621	0,677	0,595± 0.05	0,537	0,493	0,562	0,531± 0.04	0,541	0,538	0,564	0,548± 0.02
8	0,940	0,963	0,952	0,918± 0.04	0,589	0,692	0,733	0,658± 0.06	0,571	0,523	0,593	0,563± 0.04	0,561	0,581	0,592	0,578± 0.02
9	0,988	0,986	0,999	0,991± 0.007	0,637	0,722	0,743	0,694± 0.05	0,634	0,553	0,619	0,602± 0.04	0,582	0,593	0,624	0,600± 0.02
10	1,005	1,009	1,046	1,020± 0.023	0,683	0,734	0,748	0,717± 0.03	0,667	0,620	0,651	0,646± 0.02	0,625	0,615	0,632	0,624± 0.009
11	1,042	1,058	1,111	1,070± 0.036	0,744	0,744	0,757	0,744± 0.001	0,698	0,668	0,689	0,685± 0.02	0,648	0,635	0,641	0,641± 0.007
12	1,102	1,123	1,185	1,137± 0.043	0,769	0,771	0,782	0,770± 0.002	0,720	0,695	0,729	0,714± 0.02	0,662	0,653	0,664	0,660± 0.006
13	1,166	1,171	1,210	1,182± 0.024	0,791	0,793	0,801	0,795± 0.054	0,742	0,721	0,737	0,733± 0.01	0,675	0,664	0,668	0,669± 0.005

Annexe. 17 : Effet du Datura sur la croissance pondérale des IMG de *Locusta migratoria*

Doses	Témoins				D1				D2				D3			
	T1	T2	T3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et
1	0,86	0,80	0,87	0,843±0,04	0,92	0,93	0,91	0,922±0,01	0,85	0,85	0,85	0,850±0,002	0,90	0,90	0,88	0,894±0,01
2	0,93	0,87	0,93	0,908±0,04	0,93	0,95	0,92	0,934±0,02	0,85	0,86	0,86	0,856±0,003	0,90	0,91	0,88	0,897±0,01
3	0,95	0,92	0,97	0,948±0,02	0,96	0,96	0,92	0,946±0,02	0,86	0,86	0,87	0,862±0,01	0,92	0,91	0,89	0,907±0,02
4	0,98	0,96	0,99	0,978±0,02	0,97	0,98	0,93	0,959±0,03	0,86	0,87	0,87	0,869±0,01	0,93	0,92	0,90	0,918±0,02
5	1,08	1,04	1,13	1,083±0,05	0,98	0,98	0,94	0,969±0,03	0,88	0,89	0,89	0,887±0,01	0,95	0,94	0,92	0,936±0,01
6	1,09	1,09	1,15	1,111±0,04	1,11	0,99	0,94	1,013±0,08	0,92	0,93	0,93	0,924±0,01	0,96	0,94	0,95	0,951±0,01
7	1,15	1,16	1,17	1,161±0,008	1,20	1,00	0,95	1,051±0,1	0,96	0,97	0,98	0,969±0,01	0,97	0,95	0,98	0,966±0,01
8	1,20	1,20	1,20	1,200±0,003	1,24	1,12	1,17	1,176±0,06	1,00	1,12	1,13	1,083±0,1	0,97	0,97	1,01	0,983±0,02
9	1,23	1,21	1,22	1,222±0,01	1,34	1,20	1,26	1,268±0,07	1,25	1,28	1,31	1,279±0,03	1,08	1,13	1,14	1,112±0,03
10	1,26	1,23	1,27	1,255±0,02	1,42	1,27	1,31	1,330±0,08	1,38	1,42	1,43	1,410±0,03	1,17	1,21	1,18	1,187±0,02
11	1,28	1,25	1,29	1,269±0,02	1,45	1,30	1,37	1,377±0,07	1,46	1,48	1,50	1,481±0,02	1,21	1,21	1,22	1,213±0,01
12	1,30	1,26	1,46	1,344±0,01	1,49	1,33	1,41	1,412±0,08	1,50	1,52	1,53	1,518±0,02	1,24	1,23	1,24	1,239±0,01
13	1,53	1,49	1,59	1,539±0,05	1,54	1,37	1,45	1,453±0,09	1,59	1,60	1,62	1,605±0,02	1,31	1,24	1,26	1,272±0,03
14	1,61	1,50	1,63	1,583±0,07	1,58	1,41	1,50	1,497±0,09	1,62	1,63	1,65	1,633±0,01	1,35	1,29	1,30	1,317±0,03
15	1,76	1,61	1,72	1,698±0,08	1,62	1,48	1,53	1,547±0,07	1,64	1,65	1,66	1,654±0,01	1,40	1,32	1,33	1,352±0,05
16	1,79	1,69	1,75	1,745±0,05	1,69	1,54	1,57	1,597±0,08	1,67	1,67	1,68	1,672±0,00	1,44	1,38	1,37	1,396±0,04
17	1,79	1,73	1,80	1,777±0,04	1,71	1,58	1,62	1,639±0,06	1,67	1,68	1,68	1,680±0,01	1,47	1,40	1,41	1,429±0,04
18	1,85	1,75	1,84	1,815±0,06	1,74	1,63	1,65	1,672±0,06	1,69	1,70	1,71	1,701±0,01	1,58	1,42	1,48	1,493±0,08
19	1,87	1,80	1,90	1,855±0,06	1,81	1,68	1,69	1,728±0,07	1,71	1,72	1,72	1,720±0,0	1,60	1,45	1,53	1,527±0,08
20	1,88	1,80	1,92	1,868±0,06	1,82	1,76	1,73	1,769±0,04	1,75	1,76	1,75	1,757±0,01	1,62	1,50	1,59	1,573±0,06
21	1,89	1,82	2,06	1,928±0,1	1,82	1,81	1,80	1,810±0,01	1,80	1,81	1,82	1,811±0,0	1,68	1,55	1,62	1,620±0,06

22	1,90	1,84	2,15	1,966± 0.2	1,83	1,82	1,82	1,827± 0.01	1,83	1,84	1,84	1,835± 0.01	1,75	1,59	1,66	1,666± 0.08
23	1,93	1,88	2,24	2,017± 0.2	1,88	1,83	1,85	1,852± 0.02	1,88	1,89	1,88	1,886± 0.01	1,79	1,60	1,70	1,699± 0.1
24	1,96	1,92	2,25	2,047± 0.2	1,92	1,84	1,85	1,871± 0.05	1,89	1,92	1,91	1,908± 0.01	1,84	1,64	1,74	1,743± 0.1
25	2,20	2,00	2,34	2,179± 0.0.2	1,93	1,87	1,86	1,885± 0.04	1,90	1,94	1,96	1,934± 0.03	1,85	1,69	1,77	1,772± 0.08
26	2,29	2,16	2,35	2,270± 0.1	1,93	1,90	1,89	1,908± 0.2	1,92	1,96	2,06	1,976± 0.07	1,87	1,74	1,82	1,811± 0.07
27	2,29	2,19	2,39	2,291± 0.1	1,94	1,93	1,93	1,933± 0.00	1,99	1,99	2,10	2,027± 0.07	1,89	1,80	1,82	1,840± 0.05
28	2,33	2,28	2,41	2,344± 0.06	1,94	1,98	1,95	1,958± 0.02	2,07	2,15	2,15	2,124± 0.05	1,90	1,84	1,85	1,862± 0.04
29	2,39	2,36	2,41	2,386± 0.03	1,98	1,99	1,96	1,980± 0.01	2,12	2,16	2,19	2,155± 0.04	1,91	1,87	1,86	1,883± 0.03
30	2,44	2,40	2,43	2,422± 0.02	2,21	2,20	2,20	2,207± 0.01	2,14	2,16	2,20	2,166± 0.03	1,92	1,91	1,91	1,913± 0.01

Annexe. 18: Effet du neem sur l'ingéra des L5 de *Locusta migratoria*

Temps	Témoins				D1				D2				D3			
	T1	T2	T3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et
1	0,40	0,50	0,41	0,44± 0.06	0,37	0,30	0,31	0,33± 0.04	0,27	0,17	0,27	0,24± 0.06	0,12	0,13	0,15	0,13± 0.01
2	0,41	0,34	0,35	0,37± 0.04	0,26	0,26	0,28	0,27± 0.01	0,17	0,19	0,22	0,19± 0.03	0,13	0,15	0,14	0,14± 0.01
3	0,35	0,35	0,38	0,36± 0.02	0,34	0,29	0,31	0,32± 0.03	0,26	0,20	0,29	0,25± 0.04	0,18	0,22	0,22	0,21± 0.02
4	0,37	0,35	0,37	0,36± 0.01	0,29	0,31	0,31	0,31± 0.01	0,25	0,29	0,26	0,27± 0.02	0,27	0,27	0,26	0,27± 0.01
5	0,38	0,38	0,39	0,38± 0.01	0,26	0,31	0,25	0,27± 0.03	0,27	0,33	0,27	0,29± 0.04	0,27	0,24	0,26	0,25± 0.01
6	0,31	0,32	0,33	0,32± 0.01	0,24	0,28	0,24	0,25± 0.02	0,21	0,28	0,22	0,24± 0.04	0,27	0,26	0,28	0,27± 0.01
7	0,34	0,34	0,43	0,37± 0.05	0,28	0,25	0,26	0,26± 0.02	0,21	0,26	0,24	0,23± 0.02	0,22	0,25	0,28	0,25± 0.03
8	0,33	0,39	0,33	0,35± 0.03	0,27	0,23	0,25	0,25± 0.02	0,22	0,25	0,23	0,23± 0.02	0,23	0,24	0,26	0,25± 0.02
9	0,36	0,33	0,33	0,34± 0.02	0,26	0,22	0,23	0,24± 0.02	0,26	0,21	0,27	0,25± 0.03	0,25	0,27	0,30	0,27± 0.2
10	0,35	0,35	0,34	0,34± 0.00	0,27	0,25	0,24	0,25± 0.02	0,31	0,23	0,22	0,25± 0.05	0,26	0,24	0,26	0,25± 0.01
11	0,34	0,33	0,35	0,34± 0.01	0,26	0,28	0,26	0,27± 0.01	0,26	0,25	0,26	0,26± 0.00	0,25	0,26	0,28	0,26± 0.02
12	0,37	0,34	0,38	0,36± 0.02	0,28	0,28	0,27	0,28± 0.01	0,29	0,27	0,26	0,27± 0.02	0,22	0,22	0,29	0,24± 0.04

Annexe. 19: Effet du *Datura l'ingéra* des L5 de *Locusta migratoria*

	Témoins				D1				D2				D3			
	T1	T2	T3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et
1	0,40	0,50	0,41	0,44± 0,06	0,22	0,17	0,14	0,18± 0,04	0,17	0,16	0,15	0,16± 0,01	0,08	0,05	0,06	0,06± 0,01
2	0,41	0,34	0,35	0,37± 0,04	0,17	0,24	0,38	0,26± 0,11	0,18	0,18	0,18	0,18± 0,00	0,09	0,06	0,06	0,07± 0,02
3	0,35	0,35	0,38	0,36± 0,02	0,21	0,21	0,21	0,21± 0,00	0,19	0,17	0,17	0,18± 0,01	0,11	0,13	0,14	0,13± 0,02
4	0,37	0,35	0,37	0,36± 0,01	0,29	0,31	0,23	0,28± 0,04	0,19	0,18	0,17	0,18± 0,01	0,13	0,15	0,15	0,15± 0,01
5	0,38	0,38	0,39	0,38± 0,01	0,22	0,23	0,24	0,23± 0,01	0,18	0,20	0,20	0,19± 0,01	0,16	0,17	0,16	0,16± 0,00
6	0,31	0,32	0,33	0,32± 0,01	0,24	0,24	0,24	0,24± 0,00	0,19	0,17	0,20	0,18± 0,02	0,17	0,16	0,18	0,17± 0,01
7	0,34	0,34	0,43	0,37± 0,05	0,33	0,31	0,22	0,29± 0,06	0,17	0,17	0,17	0,17± 0,00	0,18	0,17	0,17	0,17± 0,01
8	0,33	0,39	0,33	0,35± 0,03	0,25	0,24	0,26	0,25± 0,01	0,20	0,23	0,21	0,21± 0,02	0,16	0,20	0,18	0,18± 0,02
9	0,36	0,33	0,33	0,34± 0,02	0,30	0,24	0,23	0,26± 0,04	0,20	0,17	0,17	0,18± 0,01	0,19	0,17	0,16	0,17± 0,02
10	0,35	0,35	0,34	0,34± 0,00	0,21	0,22	0,28	0,24± 0,04	0,19	0,18	0,17	0,18± 0,01	0,17	0,18	0,17	0,17± 0,01
11	0,34	0,33	0,35	0,34± 0,01	0,22	0,25	0,22	0,23± 0,02	0,20	0,20	0,20	0,20± 0,00	0,19	0,16	0,15	0,17± 0,02
12	0,37	0,34	0,38	0,36± 0,02	0,26	0,27	0,29	0,27± 0,01	0,22	0,17	0,19	0,19± 0,02	0,17	0,16	0,17	0,17± 0,01

Annexe. 20: Effet du Neem sur l'ingéra des IMG de *Locusta migratoria*

Doses	Témoins				D1				D2				D3			
	T1	T2	T3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et
1	0,61	0,62	0,58	0,61±0,02	0,49	0,40	0,40	0,43±0,05	0,41	0,25	0,38	0,35±0,09	0,31	0,31	0,26	0,30±0,03
2	0,55	0,54	0,54	0,54±0,01	0,38	0,39	0,36	0,38±0,01	0,42	0,34	0,52	0,42±0,09	0,33	0,35	0,27	0,31±0,04
3	0,54	0,57	0,55	0,55±0,01	0,42	0,41	0,35	0,39±0,04	0,46	0,34	0,52	0,44±0,09	0,32	0,35	0,32	0,33±0,01
4	0,59	0,58	0,58	0,58±0,01	0,46	0,43	0,45	0,45±0,01	0,47	0,52	0,43	0,48±0,04	0,38	0,42	0,46	0,42±0,04
5	0,58	0,55	0,60	0,58±0,03	0,51	0,45	0,50	0,48±0,03	0,41	0,43	0,48	0,44±0,04	0,47	0,44	0,47	0,46±0,02
6	0,55	0,59	0,56	0,57±0,02	0,53	0,52	0,50	0,52±0,01	0,47	0,42	0,44	0,44±0,02	0,35	0,41	0,43	0,39±0,04
7	0,69	0,59	0,53	0,60±0,08	0,52	0,53	0,53	0,53±0,01	0,46	0,44	0,43	0,44±0,02	0,45	0,41	0,43	0,43±0,02
8	0,64	0,60	0,56	0,60±0,04	0,55	0,49	0,56	0,54±0,04	0,52	0,50	0,43	0,48±0,04	0,45	0,44	0,40	0,43±0,03
9	0,63	0,58	0,63	0,61±0,03	0,38	0,52	0,56	0,49±0,10	0,48	0,57	0,45	0,50±0,06	0,34	0,45	0,40	0,40±0,05
10	0,62	0,60	0,61	0,61±0,01	0,68	0,53	0,47	0,56±0,11	0,56	0,52	0,52	0,53±0,03	0,35	0,49	0,43	0,42±0,07
11	0,51	0,65	0,63	0,60±0,07	0,41	0,55	0,42	0,46±0,08	0,37	0,40	0,41	0,39±0,02	0,37	0,38	0,45	0,40±0,04
12	0,63	0,60	0,62	0,61±0,02	0,46	0,48	0,52	0,49±0,03	0,55	0,50	0,50	0,52±0,03	0,48	0,47	0,44	0,46±0,02
13	0,63	0,62	0,64	0,63±0,01	0,49	0,56	0,50	0,52±0,03	0,37	0,53	0,47	0,46±0,08	0,46	0,38	0,41	0,42±0,04
14	0,64	0,64	0,63	0,64±0,01	0,59	0,54	0,52	0,55±0,04	0,44	0,56	0,38	0,46±0,09	0,48	0,42	0,53	0,48±0,06
15	0,61	0,59	0,67	0,62±0,04	0,57	0,52	0,53	0,54±0,03	0,36	0,52	0,37	0,42±0,09	0,36	0,43	0,44	0,41±0,05
16	0,64	0,63	0,74	0,67±0,06	0,50	0,52	0,51	0,51±0,01	0,40	0,50	0,35	0,42±0,08	0,43	0,47	0,37	0,42±0,05
17	0,57	0,70	0,66	0,64±0,06	0,52	0,51	0,49	0,51±0,02	0,46	0,46	0,34	0,42±0,07	0,43	0,43	0,45	0,44±0,01
18	0,60	0,65	0,65	0,63±0,03	0,53	0,58	0,54	0,55±0,02	0,43	0,55	0,54	0,51±0,06	0,42	0,37	0,41	0,40±0,03
19	0,64	0,62	0,64	0,63±0,02	0,52	0,59	0,58	0,56±0,04	0,42	0,46	0,49	0,46±0,03	0,43	0,40	0,47	0,44±0,03
20	0,64	0,56	0,65	0,62±0,05	0,62	0,53	0,53	0,56±0,05	0,53	0,46	0,54	0,51±0,05	0,42	0,43	0,50	0,45±0,04
21	0,62	0,56	0,62	0,60±0,03	0,75	0,62	0,49	0,62±0,13	0,57	0,43	0,56	0,52±0,08	0,44	0,42	0,40	0,42±0,02

22	0,63	0,59	0,64	0,62± 0.03	0,52	0,57	0,58	0,56± 0.03	0,53	0,46	0,55	0,51± 0.05	0,40	0,45	0,42	0,42± 0.03
23	0,60	0,62	0,63	0,61± 0.01	0,58	0,51	0,58	0,56± 0.04	0,50	0,54	0,44	0,49± 0.05	0,42	0,41	0,47	0,43± 0.03
24	0,61	0,64	0,61	0,62± 0.02	0,53	0,51	0,57	0,53± 0.03	0,51	0,53	0,59	0,54± 0.04	0,47	0,34	0,34	0,38± 0.08
25	0,61	0,62	0,59	0,61± 0.01	0,60	0,54	0,58	0,57± 0.03	0,51	0,49	0,51	0,50± 0.01	0,38	0,46	0,46	0,43± 0.05
26	0,62	0,60	0,59	0,60± 0.02	0,57	0,34	0,52	0,48± 0.12	0,57	0,55	0,56	0,56± 0.01	0,32	0,45	0,48	0,42± 0.09
27	0,62	0,59	0,56	0,59± 0.03	0,53	0,59	0,54	0,55± 0.03	0,42	0,47	0,46	0,45± 0.03	0,51	0,42	0,47	0,47± 0.04
28	0,65	0,63	0,60	0,63± 0.02	0,54	0,57	0,52	0,54± 0.03	0,46	0,52	0,52	0,50± 0.04	0,47	0,46	0,40	0,44± 0.04
29	0,60	0,63	0,64	0,62± 0.02	0,60	0,55	0,69	0,61± 0.07	0,43	0,48	0,49	0,46± 0.03	0,48	0,43	0,44	0,45± 0.02

Annexe. 21: Effet du Datura sur l'ingéra des IMG de *Locusta migratoria*

Doses	Témoins				D1				D2				D3			
	T1	T2	T3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et	R1	R2	R3	M+Et
1	0,61	0,62	0,58	0,61±0,02	0,33	0,36	0,37	0,35±0,02	0,34	0,33	0,34	0,34±0,00	0,31	0,31	0,26	0,30±0,03
2	0,55	0,54	0,54	0,54±0,01	0,38	0,39	0,37	0,38±0,01	0,36	0,37	0,37	0,37±0,01	0,33	0,35	0,27	0,31±0,04
3	0,54	0,57	0,55	0,55±0,01	0,41	0,40	0,40	0,40±0,00	0,37	0,37	0,39	0,37±0,01	0,32	0,35	0,32	0,33±0,01
4	0,59	0,58	0,58	0,58±0,01	0,42	0,44	0,48	0,45±0,03	0,47	0,50	0,43	0,47±0,03	0,38	0,42	0,46	0,42±0,04
5	0,58	0,55	0,60	0,58±0,03	0,42	0,46	0,51	0,46±0,05	0,49	0,47	0,48	0,48±0,01	0,47	0,44	0,47	0,46±0,02
6	0,55	0,59	0,56	0,57±0,02	0,48	0,52	0,56	0,52±0,04	0,55	0,50	0,50	0,52±0,03	0,35	0,41	0,43	0,39±0,04
7	0,69	0,59	0,53	0,60±0,08	0,44	0,56	0,65	0,55±0,10	0,58	0,53	0,56	0,56±0,02	0,45	0,41	0,43	0,43±0,02
8	0,64	0,60	0,56	0,60±0,04	0,45	0,47	0,58	0,50±0,07	0,60	0,55	0,55	0,57±0,03	0,45	0,44	0,40	0,43±0,03
9	0,63	0,58	0,63	0,61±0,03	0,55	0,52	0,59	0,55±0,03	0,55	0,48	0,51	0,51±0,04	0,34	0,45	0,40	0,40±0,05
10	0,62	0,60	0,61	0,61±0,01	0,52	0,43	0,61	0,52±0,09	0,50	0,48	0,57	0,52±0,05	0,35	0,49	0,43	0,42±0,02
11	0,51	0,65	0,63	0,60±0,07	0,47	0,46	0,51	0,48±0,03	0,48	0,45	0,55	0,49±0,05	0,37	0,38	0,45	0,40±0,04
12	0,63	0,60	0,62	0,61±0,02	0,49	0,34	0,50	0,44±0,09	0,44	0,48	0,53	0,48±0,04	0,48	0,47	0,44	0,46±0,02
13	0,63	0,62	0,64	0,63±0,01	0,44	0,51	0,42	0,46±0,05	0,49	0,52	0,54	0,52±0,02	0,46	0,38	0,41	0,42±0,04
14	0,64	0,64	0,63	0,64±0,01	0,41	0,49	0,49	0,46±0,05	0,54	0,57	0,49	0,53±0,04	0,48	0,42	0,53	0,48±0,06
15	0,61	0,59	0,67	0,62±0,04	0,42	0,53	0,41	0,45±0,07	0,61	0,49	0,42	0,50±0,09	0,36	0,43	0,44	0,41±0,05
16	0,64	0,63	0,74	0,67±0,06	0,31	0,55	0,44	0,43±0,12	0,37	0,57	0,44	0,46±0,1	0,43	0,47	0,37	0,42±0,05
17	0,57	0,70	0,66	0,64±0,06	0,48	0,58	0,39	0,48±0,09	0,50	0,51	0,53	0,52±0,01	0,43	0,43	0,45	0,44±0,01
18	0,60	0,65	0,65	0,63±0,03	0,56	0,40	0,40	0,45±0,09	0,42	0,51	0,52	0,48±0,06	0,42	0,37	0,41	0,40±0,03
19	0,64	0,62	0,64	0,63±0,02	0,58	0,47	0,48	0,51±0,06	0,48	0,48	0,56	0,51±0,05	0,43	0,40	0,47	0,44±0,03
20	0,64	0,56	0,65	0,62±0,05	0,45	0,43	0,43	0,44±0,01	0,67	0,46	0,55	0,56±0,1	0,42	0,43	0,50	0,45±0,04
21	0,62	0,56	0,62	0,60±0,03	0,51	0,46	0,56	0,51±0,05	0,50	0,54	0,53	0,53±0,02	0,44	0,42	0,40	0,42±0,02
22	0,63	0,59	0,64	0,62±0,03	0,52	0,51	0,54	0,53±0,02	0,56	0,64	0,55	0,58±0,05	0,40	0,45	0,42	0,42±0,03

23	0,60	0,62	0,63	0,61± 0.01	0,61	0,49	0,50	0,53± 0.07	0,49	0,48	0,46	0,48± 0.02	0,42	0,41	0,47	0,43± 0.03
24	0,61	0,64	0,61	0,62± 0.02	0,40	0,50	0,44	0,44± 0.05	0,45	0,55	0,48	0,49± 0.05	0,47	0,34	0,34	0,38± 0.08
25	0,61	0,62	0,59	0,61± 0.01	0,54	0,54	0,33	0,47± 0.12	0,54	0,51	0,51	0,52± 0.02	0,38	0,46	0,46	0,43± 0.05
26	0,62	0,60	0,59	0,60± 0.02	0,51	0,42	0,43	0,45± 0.05	0,52	0,55	0,57	0,54± 0.02	0,32	0,45	0,48	0,42± 0.09
27	0,62	0,59	0,56	0,59± 0.03	0,48	0,44	0,45	0,46± 0.02	0,55	0,53	0,54	0,54± 0.01	0,51	0,42	0,47	0,47± 0.04
28	0,65	0,63	0,60	0,63± 0.02	0,55	0,53	0,38	0,49± 0.09	0,48	0,51	0,49	0,49± 0.01	0,47	0,46	0,40	0,44± 0.04
29	0,60	0,63	0,64	0,62± 0.02	0,61	0,48	0,45	0,52± 0.08	0,51	0,49	0,51	0,50± 0.01	0,48	0,43	0,44	0,45± 0.02

Annexe. 22 : Effet du Neem sur l'égesta des L5 de *Locusta migratoria*

Temps	Témoins				D1				D2				D3			
	T1	T2	T3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et
1	0,11	0,12	0,11	0,11± 0,01	0,16	0,14	0,12	0,14± 0,02	0,08	0,05	0,06	0,06± 0,02	0,06	0,06	0,07	0,06± 0,01
2	0,11	0,11	0,11	0,11± 0,00	0,10	0,11	0,14	0,11± 0,02	0,06	0,05	0,07	0,06± 0,01	0,06	0,07	0,07	0,07± 0,00
3	0,12	0,11	0,10	0,11± 0,01	0,14	0,12	0,12	0,13± 0,01	0,11	0,09	0,13	0,11± 0,02	0,09	0,10	0,10	0,10± 0,01
4	0,10	0,10	0,11	0,10± 0,01	0,12	0,12	0,13	0,13± 0,01	0,11	0,10	0,14	0,12± 0,02	0,13	0,13	0,13	0,13± 0,00
5	0,11	0,10	0,11	0,11± 0,01	0,12	0,14	0,11	0,12± 0,01	0,12	0,10	0,13	0,12± 0,01	0,13	0,14	0,12	0,13± 0,01
6	0,10	0,11	0,10	0,11± 0,00	0,10	0,12	0,11	0,11± 0,01	0,10	0,11	0,11	0,11± 0,01	0,13	0,15	0,14	0,14± 0,01
7	0,12	0,11	0,11	0,11± 0,00	0,13	0,10	0,10	0,11± 0,01	0,11	0,14	0,13	0,13± 0,01	0,13	0,13	0,13	0,13± 0,00
8	0,12	0,11	0,11	0,11± 0,00	0,11	0,11	0,12	0,11± 0,01	0,10	0,13	0,11	0,11± 0,02	0,14	0,12	0,12	0,13± 0,01
9	0,11	0,11	0,11	0,11± 0,00	0,12	0,09	0,10	0,10± 0,01	0,13	0,11	0,13	0,12± 0,01	0,16	0,14	0,14	0,14± 0,01
10	0,10	0,12	0,12	0,11± 0,01	0,15	0,13	0,12	0,13± 0,01	0,14	0,10	0,10	0,11± 0,02	0,13	0,14	0,12	0,13± 0,01
11	0,11	0,11	0,12	0,11± 0,00	0,14	0,13	0,13	0,13± 0,01	0,13	0,11	0,10	0,11± 0,02	0,14	0,15	0,14	0,14± 0,01
12	0,11	0,10	0,11	0,11± 0,00	0,14	0,14	0,13	0,14± 0,01	0,14	0,14	0,11	0,13± 0,02	0,15	0,12	0,13	0,13± 0,02

Annexe. 23 : Effet du datura sur l'egesta des L5 de *Locusta migratoria*

Temps	Témoins				D1				D2				D3			
	T1	T2	T3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et
1	0,11	0,12	0,11	0,11± 0.01	0,11	0,08	0,07	0,09± 0.02	0,09	0,08	0,07	0,08± 0.01	0,04	0,03	0,03	0,03± 0.01
2	0,11	0,11	0,11	0,11± 0.00	0,09	0,11	0,19	0,13± 0.05	0,08	0,09	0,08	0,08± 0.00	0,05	0,03	0,03	0,04± 0.01
3	0,12	0,11	0,10	0,11± 0.01	0,10	0,10	0,11	0,11± 0.00	0,09	0,09	0,08	0,09± 0.00	0,06	0,07	0,07	0,07± 0.01
4	0,10	0,10	0,11	0,10± 0.01	0,14	0,15	0,11	0,13± 0.02	0,09	0,09	0,08	0,09± 0.01	0,07	0,08	0,09	0,08± 0.01
5	0,11	0,10	0,11	0,11± 0.01	0,11	0,12	0,12	0,11± 0.00	0,08	0,10	0,10	0,09± 0.01	0,09	0,09	0,09	0,09± 0.00
6	0,10	0,11	0,10	0,11± 0.00	0,12	0,12	0,12	0,12± 0.00	0,09	0,08	0,09	0,09± 0.00	0,09	0,08	0,09	0,09± 0.00
7	0,12	0,11	0,11	0,11± 0.00	0,16	0,15	0,11	0,14± 0.03	0,09	0,08	0,08	0,08± 0.01	0,10	0,09	0,09	0,09± 0.00
8	0,12	0,11	0,11	0,11± 0.00	0,13	0,12	0,12	0,12± 0.00	0,10	0,11	0,10	0,10± 0.01	0,09	0,10	0,10	0,09± 0.01
9	0,11	0,11	0,11	0,11± 0.00	0,15	0,12	0,12	0,13± 0.02	0,09	0,08	0,09	0,09± 0.01	0,11	0,09	0,08	0,09± 0.01
10	0,10	0,12	0,12	0,11± 0.01	0,10	0,11	0,13	0,11± 0.01	0,09	0,09	0,08	0,09± 0.00	0,09	0,09	0,09	0,09± 0.00
11	0,11	0,11	0,12	0,11± 0.00	0,11	0,13	0,11	0,12± 0.01	0,09	0,10	0,10	0,10± 0.00	0,10	0,09	0,08	0,09± 0.01
12	0,11	0,10	0,11	0,11± 0.00	0,13	0,15	0,13	0,14± 0.01	0,10	0,08	0,09	0,09± 0.01	0,09	0,08	0,09	0,09± 0.00

Annexe. 24: Effet du Neem sur l'égesta des imagos de *Locusta migratoria*

Doses Temps	Témoins				D1				D2				D3			
	T1	T2	T3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et
1	0,20	0,21	0,22	0,21± 0.01	0,19	0,18	0,18	0,18± 0.01	0,18	0,12	0,17	0,16± 0.03	0,16	0,18	0,16	0,17± 0.01
2	0,21	0,21	0,22	0,21± 0.00	0,16	0,16	0,16	0,16± 0.00	0,18	0,15	0,24	0,19± 0.04	0,17	0,20	0,18	0,19± .01
3	0,22	0,20	0,22	0,22± 0.01	0,17	0,16	0,15	0,16± 0.01	0,20	0,15	0,23	0,19± 0.04	0,16	0,20	0,22	0,19± 0.03
4	0,23	0,20	0,23	0,22± 0.01	0,18	0,19	0,17	0,18± 0.01	0,21	0,21	0,18	0,20± 0.02	0,23	0,21	0,21	0,22± 0.01
5	0,23	0,21	0,22	0,22± 0.01	0,22	0,18	0,25	0,22± 0.03	0,16	0,19	0,21	0,18± 0.02	0,23	0,20	0,20	0,21± 0.01
6	0,22	0,23	0,24	0,23± 0.01	0,22	0,22	0,19	0,21± 0.02	0,19	0,19	0,18	0,18± 0.01	0,21	0,23	0,19	0,21± 0.02
7	0,24	0,23	0,22	0,23± 0.01	0,23	0,21	0,21	0,22± 0.01	0,18	0,20	0,18	0,19± 0.01	0,20	0,20	0,19	0,20± 0.01
8	0,24	0,21	0,23	0,22± 0.01	0,23	0,21	0,23	0,22± 0.02	0,22	0,21	0,19	0,21± 0.02	0,24	0,21	0,22	0,22± 0.01
9	0,25	0,21	0,22	0,22± 0.02	0,19	0,22	0,21	0,21± 0.02	0,20	0,22	0,20	0,21± 0.01	0,22	0,22	0,21	0,22± 0.01
10	0,26	0,22	0,25	0,24± 0.02	0,25	0,20	0,19	0,22± 0.03	0,25	0,21	0,22	0,23± 0.02	0,20	0,21	0,21	0,21± 0.01
11	0,21	0,23	0,25	0,23± 0.02	0,17	0,22	0,17	0,19± 0.03	0,17	0,17	0,18	0,17± 0.01	0,23	0,20	0,23	0,22± 0.02
12	0,26	0,20	0,26	0,24± 0.03	0,17	0,17	0,20	0,18± 0.02	0,25	0,22	0,20	0,22± 0.02	0,19	0,25	0,21	0,21± 0.03
13	0,25	0,24	0,26	0,25± 0.01	0,19	0,24	0,19	0,21± 0.03	0,16	0,21	0,21	0,19± 0.03	0,19	0,23	0,20	0,20± 0.02
14	0,23	0,22	0,22	0,22± 0.01	0,23	0,22	0,19	0,22± 0.02	0,17	0,23	0,16	0,19± 0.04	0,18	0,21	0,20	0,20± 0.01
15	0,28	0,23	0,22	0,24± 0.03	0,23	0,22	0,21	0,22± 0.01	0,15	0,22	0,16	0,18± 0.04	0,19	0,21	0,21	0,21± 0.01
16	0,26	0,24	0,22	0,24± 0.02	0,20	0,22	0,20	0,21± 0.01	0,18	0,22	0,15	0,18± 0.03	0,20	0,21	0,23	0,21± 0.01
17	0,23	0,21	0,25	0,23± 0.02	0,22	0,24	0,20	0,22± 0.02	0,21	0,20	0,15	0,19± 0.03	0,20	0,18	0,19	0,19± 0.01
18	0,25	0,21	0,24	0,23± 0.02	0,21	0,22	0,23	0,22± 0.01	0,19	0,21	0,21	0,20± 0.01	0,18	0,18	0,22	0,19± 0.03
19	0,25	0,22	0,24	0,24± 0.02	0,21	0,22	0,22	0,22± 0.0	0,19	0,21	0,20	0,20± 0.01	0,24	0,15	0,18	0,19± 0.04
20	0,26	0,20	0,23	0,23± 0.03	0,25	0,22	0,21	0,23± 0.02	0,22	0,20	0,23	0,22± 0.01	0,23	0,20	0,21	0,22± 0.02
21	0,26	0,24	0,23	0,24± 0.02	0,28	0,24	0,19	0,24± 0.02	0,24	0,17	0,25	0,22± 0.04	0,24	0,21	0,23	0,23± 0.01

22	0,22	0,22	0,22	0,22± 0.00	0,22	0,24	0,21	0,22± 0.01	0,22	0,20	0,23	0,22± 0.01	0,23	0,18	0,22	0,21± 0.03
23	0,22	0,22	0,23	0,22± 0.00	0,23	0,24	0,24	0,23± 0.00	0,22	0,20	0,20	0,21± 0.01	0,18	0,17	0,21	0,19± 0.02
24	0,23	0,20	0,24	0,23± 0.02	0,23	0,21	0,25	0,23± 0.02	0,23	0,22	0,23	0,23± 0.00	0,15	0,23	0,22	0,20± 0.05
25	0,25	0,20	0,24	0,23± 0.03	0,24	0,22	0,24	0,23± 0.01	0,22	0,22	0,21	0,22± 0.01	0,19	0,23	0,21	0,21± 0.02
26	0,27	0,27	0,23	0,25± 0.02	0,22	0,15	0,22	0,20± 0.04	0,24	0,21	0,23	0,22± 0.02	0,15	0,23	0,18	0,19± 0.04
27	0,22	0,25	0,23	0,23± 0.01	0,20	0,24	0,20	0,22± 0.02	0,16	0,20	0,20	0,19± 0.02	0,24	0,25	0,19	0,23± 0.03
28	0,24	0,22	0,23	0,23± 0.01	0,20	0,23	0,20	0,21± 0.02	0,20	0,23	0,20	0,21± 0.02	0,25	0,21	0,21	0,22± 0.02
29	0,24	0,25	0,22	0,24± 0.01	0,24	0,21	0,25	0,23± 0.02	0,19	0,21	0,20	0,20± 0.01	0,18	0,15	0,19	0,18± 0.02

Annexe. 25 : Effet du Datura sur l'egesta des imagos de *Locusta migratoria*

Doses Temps	Témoins				D1				D2				D3			
	T1	T2	T3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et		R2	R3	M±Et
1	0,20	0,21	0,22	0,21± 0,01	0,14	0,15	0,18	0,15± 0,02	0,16	0,16	0,15	0,16± 0,00	0,17	0,16	0,14	0,16± 0,02
2	0,21	0,21	0,22	0,21± 0,00	0,17	0,16	0,16	0,17± 0,01	0,15	0,16	0,18	0,16± 0,01	0,17	0,18	0,14	0,17± 0,02
3	0,22	0,20	0,22	0,22± 0,01	0,18	0,18	0,17	0,18± 0,01	0,15	0,17	0,18	0,17± 0,01	0,16	0,18	0,17	0,17± 0,01
4	0,23	0,20	0,23	0,22± 0,01	0,18	0,20	0,21	0,20± 0,01	0,20	0,22	0,18	0,20± 0,02	0,20	0,21	0,23	0,22± 0,02
5	0,23	0,21	0,22	0,22± 0,01	0,19	0,21	0,23	0,21± 0,02	0,19	0,23	0,23	0,22± 0,02	0,25	0,22	0,25	0,24± 0,01
6	0,22	0,23	0,24	0,23± 0,01	0,21	0,22	0,25	0,23± 0,02	0,21	0,23	0,25	0,23± 0,02	0,19	0,22	0,22	0,21± 0,02
7	0,24	0,23	0,22	0,23± 0,01	0,19	0,25	0,27	0,24± 0,04	0,23	0,20	0,21	0,22± 0,01	0,23	0,21	0,23	0,22± 0,01
8	0,24	0,21	0,23	0,22± 0,01	0,20	0,20	0,25	0,22± 0,03	0,24	0,24	0,22	0,23± 0,01	0,24	0,24	0,21	0,23± 0,02
9	0,25	0,21	0,22	0,22± 0,02	0,24	0,22	0,25	0,24± 0,01	0,23	0,20	0,25	0,23± 0,03	0,19	0,23	0,22	0,21± 0,02
10	0,26	0,22	0,25	0,24± 0,02	0,24	0,18	0,25	0,23± 0,04	0,23	0,20	0,24	0,22± 0,02	0,18	0,24	0,22	0,22± 0,03
11	0,21	0,23	0,25	0,23± 0,02	0,20	0,21	0,22	0,21± 0,01	0,19	0,18	0,25	0,21± 0,04	0,19	0,20	0,25	0,21± 0,03
12	0,26	0,20	0,26	0,24± 0,03	0,21	0,15	0,22	0,19± 0,04	0,20	0,19	0,20	0,19± 0,00	0,26	0,26	0,22	0,25± 0,02
13	0,25	0,24	0,26	0,25± 0,01	0,19	0,21	0,19	0,20± 0,01	0,19	0,21	0,20	0,20± 0,01	0,23	0,21	0,23	0,22± 0,01
14	0,23	0,22	0,22	0,22± 0,01	0,19	0,21	0,22	0,21± 0,02	0,21	0,25	0,19	0,22± 0,03	0,25	0,24	0,27	0,25± 0,02
15	0,28	0,23	0,22	0,24± 0,03	0,19	0,23	0,18	0,20± 0,03	0,23	0,20	0,20	0,21± 0,02	0,18	0,22	0,23	0,21± 0,03
16	0,26	0,24	0,22	0,24± 0,02	0,13	0,23	0,20	0,19± 0,05	0,18	0,23	0,21	0,21± 0,02	0,22	0,24	0,20	0,22± 0,02
17	0,23	0,21	0,25	0,23± 0,02	0,20	0,25	0,17	0,21± 0,04	0,19	0,20	0,18	0,19± 0,01	0,23	0,23	0,23	0,23± 0,00
18	0,25	0,21	0,24	0,23± 0,02	0,23	0,17	0,18	0,19± 0,03	0,16	0,20	0,25	0,20± 0,05	0,22	0,20	0,22	0,21± 0,01
19	0,25	0,22	0,24	0,24± 0,02	0,24	0,20	0,20	0,22± 0,02	0,24	0,18	0,23	0,22± 0,03	0,22	0,22	0,24	0,23± 0,01
20	0,26	0,20	0,23	0,23± 0,03	0,20	0,19	0,18	0,19± 0,1	0,24	0,21	0,22	0,22± 0,02	0,23	0,23	0,27	0,24± 0,02
21	0,26	0,24	0,23	0,24± 0,02	0,24	0,19	0,24	0,22± 0,03	0,24	0,22	0,25	0,24± 0,02	0,22	0,22	0,20	0,21± 0,01
22	0,22	0,22	0,22	0,22± 0,00	0,24	0,23	0,22	0,23± 0,01	0,24	0,28	0,20	0,24± 0,04	0,22	0,23	0,22	0,22± 0,01

23	0,22	0,22	0,23	0,22± 0.00	0,28	0,23	0,21	0,24± 0.04	0,24	0,18	0,18	0,20± 0.03	0,22	0,22	0,24	0,23± 0.01
24	0,23	0,20	0,24	0,23± 0.02	0,18	0,21	0,20	0,20± 0.02	0,23	0,23	0,17	0,21± 0.03	0,24	0,18	0,18	0,20± 0.04
25	0,25	0,20	0,24	0,23± 0.03	0,24	0,23	0,14	0,20± 0.06	0,27	0,22	0,23	0,24± 0.03	0,20	0,24	0,23	0,22± 0.02
26	0,27	0,27	0,23	0,25± 0.02	0,21	0,18	0,19	0,19± 0.02	0,19	0,23	0,23	0,22± 0.02	0,16	0,23	0,24	0,21± 0.04
27	0,22	0,25	0,23	0,23± 0.01	0,21	0,19	0,19	0,20± 00.01	0,25	0,23	0,21	0,23± 0.02	0,26	0,22	0,26	0,25± 0.02
28	0,24	0,22	0,23	0,23± 0.01	0,23	0,23	0,15	0,20± 0.04	0,20	0,20	0,19	0,20± 0.01	0,24	0,24	0,22	0,23± 0.01
29	0,24	0,25	0,22	0,24± 0.01	0,26	0,22	0,19	0,22± 0.04	0,22	0,22	0,19	0,21± 0.02	0,24	0,23	0,24	0,24± 0.01

Annexe. 26 : Effet du Neem sur le taux de mortalité des L5 de *S.gregaria*

Doses	Témoins				D1				D2				D3			
	T1	T2	T3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et
1	0	0	0	0±0	0	0	0	0±0	0	0	0	0±0	0	0	0	0±0
2	0	0	0	0±0	0	0	0	0±0	0	0	0	0±0	0	0	0	0±0
3	0	0	0	0±0	0	0	0	0±0	0	0	0	0±0	0	0	0	0±0
4	0	0	0	0±0	0	0	0	0±0	20	10	10	13,33±5.77	10	10	10	10±0
5	0	0	0	0±0	0	0	0	0±0	20	10	20	16,67±5.77	30	20	30	26,67±5.77
6	0	0	0	0±0	0	0	0	0±0	20	10	20	16,67±5.77	30	20	30	26,67±5.77
7	0	0	0	0±0	0	0	0	0±0	20	10	20	16,67±5.77	30	20	30	26,67±5.77
8	0	0	0	0±0	0	0	0	0±0	20	10	20	16,67±5.77	30	20	30	26,67±5.77
9	0	0	0	0±0	0	0	0	0±0	20	10	20	16,67±5.77	30	20	30	26,67±5.77
10	0	0	0	0±0	0	0	0	0±0	20	10	20	16,67±5.77	30	20	30	26,67±5.77
11	0	0	0	0±0	0	0	0	0±0	20	10	20	16,67±5.77	30	20	30	26,67±5.77
12	0	0	0	0±0	0	0	0	0±0	20	10	20	16,67±5.77	30	20	30	26,67±5.77
13	0	0	0	0±0	0	0	0	0±0	20	10	20	16,67±5.77	30	20	30	26,67±5.77
14	0	0	0	0±0	0	0	0	0±0	20	10	20	16,67±5.77	30	20	30	26,67±5.77
15	0	0	0	0±0	0	0	0	0±0	20	10	20	16,67±5.77	30	20	30	26,67±5.77

Annexe. 27: Effet du Datura sur le taux de mortalité des L5 de *S.gregaria*

Doses	Témoins				D1				D2				D3			
	T1	T2	T3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et
Temps																
1	0	0	0	0±0	0	0	0	0±0	0	0	0	0±0	0	0	0	0±0
2	0	0	0	0±0	0	0	0	0±0	0	0	0	0±0	0	0	0	0±0
3	0	0	0	0±0	20	10	10	13,33±5.77	30	30	20	26,67±5.77	30	20	20	23,33±5.77
4	0	0	0	0±0	30	20	30	26,67±5.77	40	40	40	40±0	50	30	30	36,67±11.54
5	0	0	0	0±0	30	30	30	30±0	40	50	50	46,67±5.77	50	40	40	43,33±5.77
6	0	0	0	0±0	30	30	30	30±0	40	50	50	46,67±5.77	50	50	50	50,00±0
7	0	0	0	0±0	30	30	30	30±0	40	50	50	46,67±5.77	50	50	50	50,00±0
8	0	0	0	0±0	30	30	30	30±0	40	50	50	46,67±5.77	50	50	50	50,00±0
9	0	0	0	0±0	30	30	30	30±0	40	50	50	46,67±5.77	50	50	50	50,00±0
10	0	0	0	0±0	30	30	30	30±0	40	50	50	46,67±5.77	50	50	50	50,00±0
11	0	0	0	0±0	30	30	30	30±0	40	50	50	46,67±5.77	50	50	50	50,00±0
12	0	0	0	0±0	30	30	30	30±0	40	50	50	46,67±5.77	50	50	50	50,00±0
13	0	0	0	0±0	30	30	30	30±0	40	50	50	46,67±5.77	50	50	50	50,00±0
14	0	0	0	0±0	30	30	30	30±0	40	50	50	46,67±5.77	50	50	50	50,00±0
15	0	0	0	0±0	30	30	30	30±0	40	50	50	46,67±5.77	50	50	50	50,00±0

Annexe. 28 : Effet du Neem sur la croissance pondérale des L5 de *S.gregaria*

Doses	Témoins				D1				D2				D3			
	T1	T2	T3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et
1	0,084	0,128	0,127	0,113± 0.025	0,007	0,010	0,010	0,009± 0.002	0,008	0,011	0,018	0,013± 0,005	0,010	0,066	0,022	0,032± 0,029
2	0,130	0,141	0,152	0,141± 0.011	0,033	0,049	0,056	0,046± 0.012	0,031	0,042	0,036	0,036± 0,006	0,029	0,019	0,024	0,024 0,005
3	0,128	0,131	0,121	0,127± 0.005	0,070	0,063	0,054	0,062± 0.008	0,059	0,038	0,052	0,050± 0,011	0,052	0,010	0,029	0,030 0,021
4	0,103	0,045	0,034	0,061± 0.037	0,103	0,079	0,081	0,087± 0.13	0,062	0,067	0,067	0,065± 0.33	0,047	0,043	0,046	0,045± 0,002
5	0,062	0,069	0,087	0,073± 0.013	0,090	0,060	0,062	0,071± 0.017	0,065	0,048	0,065	0,059± 0.01	0,063	0,047	0,047	0,052± 0,009
6	0,053	0,038	0,046	0,046± 0.008	0,119	0,088	0,040	0,082± 0.040	0,081	0,055	0,061	0,066± 0.013	0,058	0,048	0,054	0,053± 0,005
7	0,060	0,077	0,067	0,068± 0.009	0,057	0,099	0,090	0,082± 0.022	0,073	0,064	0,038	0,058± 0.018	0,052	0,058	0,062	0,057± 0,005
8	0,027	0,045	0,041	0,038± 0.09	0,060	0,094	0,088	0,081± 0.018	0,071	0,075	0,078	0,074± 0.004	0,062	0,070	0,075	0,069± 0,007
9	0,026	0,023	0,032	0,027± 0.005	0,034	0,008	0,090	0,044± 0.042	0,062	0,061	0,058	0,060± 0.002	0,048	0,073	0,063	0,062± 0,013
10	0,037	0,033	0,019	0,030± 0.01	0,035	0,033	0,050	0,039± 0.009	0,072	0,054	0,053	0,060± 0.011	0,071	0,062	0,066	0,066± 0,005
11	0,033	0,043	0,029	0,035± 0.007	0,044	0,038	0,061	0,048± 0.012	0,051	0,059	0,074	0,061± 0.011	0,059	0,044	0,043	0,048± 0,009
12	0,036	0,033	0,037	0,035± 0.002	0,027	0,041	0,047	0,038± 0.010	0,043	0,044	0,056	0,047± 0.07	0,034	0,050	0,030	0,038± 0,010
13	0,046	0,026	0,029	0,034± 0.011	0,044	0,046	0,041	0,043± 0.002	0,048	0,052	0,041	0,047± 0.005	0,036	0,051	0,052	0,046± 0,009
14	0,033	0,032	0,036	0,034± 0.002	0,049	0,040	0,047	0,045± 0.005	0,045	0,054	0,089	0,063± 0.023	0,037	0,061	0,038	0,045± 0,014

Annexe. 29 : Effet du Datura sur la croissance pondérale des L5 de *S.gregaria*

Doses Temps	Témoins				D1				D2				D3			
	T1	T2	T3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et
1	0,084	0,128	0,127	0,113± 0.025	0,018	0,009	0,017	0,015± 0,005	0,010	0,008	0,010	0,009± 0,001	0,009	0,013	0,011	0,011± 0,002
2	0,130	0,141	0,152	0,141± 0.011	0,044	0,024	0,031	0,033± 0,010	0,012	0,024	0,012	0,016± 0,007	0,016	0,013	0,018	0,016± 0,003
3	0,128	0,131	0,121	0,127± 0.005	0,029	0,051	0,037	0,039± 0,011	0,026	0,030	0,020	0,026± 0,005	0,026	0,014	0,017	0,019± 0,006
4	0,103	0,045	0,034	0,061± 0.037	0,065	0,040	0,035	0,046± 0,017	0,024	0,027	0,032	0,028± 0,004	0,011	0,031	0,017	0,019± 0,010
5	0,062	0,069	0,087	0,073± 0.013	0,042	0,036	0,039	0,039± 0,003	0,037	0,039	0,029	0,035± 0,006	0,035	0,024	0,026	0,028± 0,006
6	0,053	0,038	0,046	0,046± 0.008	0,041	0,042	0,039	0,040± 0,001	0,041	0,021	0,023	0,028± 0,011	0,029	0,028	0,021	0,026± 0,005
7	0,060	0,077	0,067	0,068± 0.009	0,055	0,043	0,047	0,048± 0,006	0,020	0,021	0,027	0,023± 0,004	0,016	0,014	0,020	0,017± 0,003
8	0,027	0,045	0,041	0,038± 0.09	0,058	0,062	0,059	0,059± 0,002	0,026	0,034	0,034	0,031± 0,004	0,030	0,020	0,018	0,023± 0,007
9	0,026	0,023	0,032	0,027± 0.005	0,056	0,059	0,057	0,057± 0,001	0,043	0,030	0,029	0,034± 0,008	0,023	0,020	0,027	0,023± 0,004
10	0,037	0,033	0,019	0,030± 0.01	0,051	0,041	0,079	0,057± 0,019	0,020	0,028	0,037	0,028± 0,009	0,021	0,026	0,023	0,023± 0,002
11	0,033	0,043	0,029	0,035± 0.007	0,058	0,055	0,073	0,062± 0,009	0,039	0,032	0,023	0,031± 0,008	0,020	0,027	0,028	0,025± 0,005
12	0,036	0,033	0,037	0,035± 0.002	0,041	0,041	0,042	0,041± 0,001	0,040	0,025	0,036	0,033± 0,008	0,020	0,027	0,032	0,026± 0,006
13	0,046	0,026	0,029	0,034± 0.011	0,044	0,032	0,032	0,036± 0,007	0,034	0,028	0,033	0,032± 0,003	0,032	0,024	0,019	0,025± 0,007
14	0,033	0,032	0,036	0,034± 0.002	0,036	0,047	0,043	0,042± 0,006	0,043	0,036	0,039	0,039± 0,004	0,030	0,028	0,020	0,026± 0,005

Annexe. 30 : Effet du Neem sur la croissance pondérale des imagos de *S.gregaria*

Doses	Témoins				D1				D2				D3			
	T1	T2	T3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et
1	0,040	0,034	0,055	0,043± 0,011	0,011	0,009	0,009	0,010± 0,001	0,013	0,026	0,006	0,015± 0,010	0,012	0,015	0,010	0,012± 0,002
2	0,041	0,033	0,073	0,049± 0,021	0,050	0,046	0,019	0,039± 0,017	0,022	0,024	0,024	0,024± 0,001	0,021	0,019	0,017	0,019± 0,002
3	0,092	0,031	0,072	0,065± 0,031	0,029	0,034	0,051	0,038± 0,012	0,045	0,039	0,045	0,043± 0,004	0,042	0,033	0,045	0,040± 0,006
4	0,033	0,026	0,069	0,042± 0,023	0,038	0,020	0,033	0,030± 0,009	0,036	0,031	0,047	0,038± 0,008	0,034	0,059	0,053	0,049± 0,013
5	0,020	0,047	0,073	0,047± 0,027	0,049	0,051	0,040	0,047± 0,006	0,036	0,034	0,039	0,036± 0,003	0,051	0,052	0,046	0,050± 0,003
6	0,027	0,049	0,068	0,048± 0,021	0,032	0,029	0,047	0,036± 0,009	0,048	0,028	0,044	0,040± 0,011	0,042	0,052	0,050	0,048± 0,005
7	0,027	0,059	0,044	0,043± 0,016	0,030	0,028	0,018	0,025± 0,006	0,050	0,037	0,045	0,044± 0,006	0,041	0,038	0,029	0,036± 0,006
8	0,033	0,041	0,064	0,046± 0,016	0,024	0,059	0,030	0,037± 0,019	0,033	0,031	0,028	0,031± 0,002	0,044	0,034	0,043	0,040± 0,005
9	0,020	0,055	0,033	0,036± 0,018	0,021	0,032	0,018	0,024± 0,007	0,047	0,052	0,029	0,042± 0,012	0,050	0,044	0,050	0,048± 0,004
10	0,057	0,046	0,036	0,046± 0,011	0,035	0,054	0,018	0,035± 0,018	0,033	0,038	0,031	0,034± 0,004	0,044	0,041	0,041	0,042± 0,002
11	0,061	0,032	0,063	0,052± 0,017	0,038	0,027	0,056	0,040± 0,014	0,025	0,032	0,025	0,028± 0,004	0,049	0,042	0,041	0,044± 0,004
12	0,062	0,056	0,061	0,059± 0,003	0,039	0,031	0,065	0,045± 0,018	0,034	0,018	0,012	0,021± 0,011	0,039	0,053	0,047	0,046± 0,007
13	0,060	0,061	0,049	0,057± 0,007	0,023	0,039	0,054	0,039± 0,015	0,032	0,032	0,041	0,035± 0,005	0,039	0,031	0,034	0,034± 0,004
14	0,067	0,064	0,037	0,056± 0,016	0,027	0,047	0,047	0,040± 0,012	0,031	0,031	0,040	0,034± 0,005	0,049	0,044	0,052	0,048± 0,004
15	0,079	0,048	0,036	0,054± 0,022	0,027	0,073	0,033	0,044± 0,025	0,037	0,037	0,037	0,037± 0,000	0,045	0,045	0,042	0,044± 0,002
16	0,054	0,061	0,041	0,052± 0,010	0,016	0,062	0,052	0,043± 0,024	0,032	0,032	0,030	0,032± 0,001	0,038	0,042	0,061	0,047± 0,012
17	0,046	0,062	0,052	0,053± 0,008	0,051	0,046	0,040	0,046± 0,005	0,061	0,041	0,046	0,049± 0,010	0,035	0,046	0,044	0,042± 0,006
18	0,038	0,049	0,040	0,042± 0,006	0,024	0,042	0,039	0,035± 0,010	0,058	0,039	0,044	0,047± 0,010	0,029	0,047	0,053	0,043± 0,013
19	0,036	0,050	0,067	0,051± 0,015	0,063	0,031	0,044	0,046± 0,016	0,042	0,042	0,053	0,046± 0,006	0,047	0,036	0,035	0,039± 0,007
20	0,034	0,062	0,055	0,050± 0,014	0,053	0,032	0,046	0,044± 0,011	0,042	0,041	0,051	0,045± 0,005	0,043	0,043	0,058	0,048± 0,009
21	0,049	0,032	0,061	0,047± 0,014	0,062	0,034	0,036	0,044± 0,016	0,056	0,051	0,051	0,053± 0,003	0,035	0,036	0,029	0,034± 0,004

22	0,061	0,055	0,040	0,052± 0,010	0,056	0,026	0,029	0,037± 0,016	0,035	0,034	0,036	0,035± 0,001	0,041	0,040	0,038	0,040± 0,002
23	0,060	0,042	0,041	0,048± 0,011	0,038	0,028	0,037	0,034± 0,005	0,032	0,043	0,054	0,043± 0,011	0,039	0,034	0,031	0,035± 0,004
24	0,060	0,039	0,045	0,048± 0,011	0,044	0,043	0,039	0,042± 0,003	0,041	0,045	0,040	0,042± 0,003	0,043	0,043	0,042	0,043± 0,000
25	0,038	0,050	0,045	0,044± 0,006	0,049	0,034	0,043	0,042± 0,007	0,041	0,068	0,028	0,045± 0,020	0,034	0,048	0,036	0,040± 0,008
26	0,062	0,055	0,045	0,054± 0,009	0,036	0,044	0,051	0,044± 0,008	0,042	0,054	0,038	0,045± 0,009	0,024	0,029	0,034	0,029± 0,005
27	0,046	0,060	0,043	0,050± 0,009	0,040	0,048	0,051	0,046± 0,005	0,062	0,044	0,048	0,051± 0,009	0,040	0,024	0,034	0,033± 0,008
28	0,060	0,051	0,039	0,050± 0,010	0,037	0,031	0,044	0,038± 0,007	0,041	0,046	0,051	0,046± 0,005	0,024	0,027	0,028	0,026± 0,002
29	0,060	0,051	0,045	0,052± 0,008	0,054	0,030	0,055	0,046± 0,015	0,016	0,031	0,034	0,027± 0,010	0,040	0,024	0,005	0,023 0,018

Annexe. 31 : Effet du Datura sur la croissance pondérale des imagos de *S.gregaria*

Doses	Témoins				D1				D2				D3			
	T1	T2	T3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et
1	0,040	0,034	0,055	0,043±0,011	0,008	0,009	0,005	0,007±0,002	0,002	0,006	0,005	0,004±0,002	0,009	0,011	0,011	0,010±0,001
2	0,041	0,033	0,073	0,049±0,021	0,017	0,026	0,022	0,022±0,005	0,017	0,005	0,029	0,017±0,012	0,025	0,035	0,015	0,025±0,010
3	0,092	0,031	0,072	0,065±0,031	0,014	0,033	0,035	0,027±0,011	0,017	0,020	0,023	0,020±0,003	0,050	0,030	0,030	0,037±0,012
4	0,033	0,026	0,069	0,042±0,023	0,046	0,017	0,028	0,030±0,015	0,024	0,031	0,032	0,029±0,004	0,054	0,031	0,038	0,041±0,012
5	0,020	0,047	0,073	0,047±0,027	0,025	0,029	0,035	0,030±0,005	0,057	0,033	0,023	0,038±0,017	0,038	0,034	0,040	0,038±0,003
6	0,027	0,049	0,068	0,048±0,021	0,046	0,036	0,033	0,038±0,007	0,049	0,032	0,036	0,039±0,009	0,036	0,031	0,038	0,035±0,004
7	0,027	0,059	0,044	0,043±0,016	0,043	0,025	0,040	0,036±0,009	0,015	0,025	0,044	0,028±0,015	0,035	0,032	0,029	0,032±0,003
8	0,033	0,041	0,064	0,046±0,016	0,033	0,033	0,044	0,037±0,006	0,042	0,039	0,037	0,039±0,003	0,038	0,031	0,048	0,039±0,009
9	0,020	0,055	0,033	0,036±0,018	0,049	0,035	0,039	0,041±0,007	0,025	0,041	0,037	0,034±0,009	0,054	0,029	0,050	0,044±0,014
10	0,057	0,046	0,036	0,046±0,011	0,038	0,020	0,047	0,035±0,014	0,030	0,037	0,044	0,037±0,007	0,041	0,033	0,029	0,034±0,006
11	0,061	0,032	0,063	0,052±0,017	0,039	0,033	0,044	0,039±0,005	0,042	0,034	0,023	0,033±0,010	0,006	0,023	0,038	0,023±0,016
12	0,062	0,056	0,061	0,059±0,003	0,040	0,035	0,054	0,043±0,009	0,042	0,030	0,055	0,043±0,012	0,030	0,036	0,025	0,030±0,005
13	0,060	0,061	0,049	0,057±0,007	0,042	0,039	0,044	0,041±0,002	0,036	0,043	0,018	0,032±0,013	0,026	0,034	0,037	0,032±0,006
14	0,067	0,064	0,037	0,056±0,016	0,041	0,024	0,038	0,034±0,009	0,028	0,025	0,031	0,028±0,003	0,009	0,026	0,028	0,021±0,010
15	0,079	0,048	0,036	0,054±0,022	0,035	0,034	0,053	0,041±0,011	0,045	0,040	0,035	0,040±0,005	0,013	0,028	0,014	0,018±0,008
16	0,054	0,061	0,041	0,052±0,010	0,044	0,043	0,051	0,046±0,004	0,039	0,031	0,047	0,039±0,008	0,020	0,030	0,029	0,026±0,005
17	0,046	0,062	0,052	0,053±0,008	0,043	0,047	0,047	0,046±0,002	0,036	0,028	0,039	0,034±0,006	0,033	0,034	0,028	0,032±0,003
18	0,038	0,049	0,040	0,042±0,006	0,051	0,041	0,067	0,053±0,013	0,036	0,040	0,050	0,042±0,007	0,040	0,028	0,048	0,039±0,010
19	0,036	0,050	0,067	0,051±0,015	0,027	0,054	0,040	0,040±0,014	0,035	0,042	0,035	0,037±0,004	0,030	0,035	0,060	0,042±0,016
20	0,034	0,062	0,055	0,050±0,014	0,049	0,055	0,038	0,047±0,009	0,043	0,040	0,018	0,034±0,014	0,031	0,031	0,015	0,026±0,009
21	0,049	0,032	0,061	0,047±0,014	0,029	0,048	0,036	0,038±0,010	0,043	0,029	0,029	0,034±0,008	0,040	0,032	0,018	0,030±0,011

22	0,061	0,055	0,040	0,052± 0,010	0,042	0,041	0,043	0,042± 0,001	0,035	0,031	0,049	0,038± 0,010	0,046	0,036	0,043	0,042± 0,006
23	0,060	0,042	0,041	0,048± 0,011	0,041	0,051	0,035	0,043± 0,008	0,030	0,052	0,061	0,048± 0,016	0,023	0,016	0,037	0,026± 0,011
24	0,060	0,039	0,045	0,048± 0,011	0,037	0,038	0,043	0,040± 0,003	0,026	0,038	0,036	0,033± 0,006	0,055	0,040	0,030	0,042± 0,012
25	0,038	0,050	0,045	0,044± 0,006	0,064	0,045	0,036	0,048± 0,014	0,021	0,040	0,039	0,034± 0,011	0,026	0,017	0,025	0,023± 0,005
26	0,062	0,055	0,045	0,054± 0,009	0,056	0,049	0,046	0,050± 0,005	0,056	0,047	0,071	0,058± 0,012	0,039	0,037	0,025	0,034± 0,008
27	0,046	0,060	0,043	0,050± 0,009	0,054	0,053	0,032	0,046± 0,012	0,048	0,052	0,044	0,048± 0,004	0,029	0,043	0,021	0,031± 0,011
28	0,060	0,051	0,039	0,050± 0,010	0,019	0,066	0,025	0,036± 0,026	0,052	0,084	0,063	0,066± 0,016	0,038	0,052	0,017	0,035± 0,018
29	0,060	0,051	0,045	0,052± 0,008	0,017	0,057	0,036	0,037± 0,020	0,056	0,082	0,029	0,056± 0,027	0,035	0,020	0,021	0,025± 0,009

Annexe. 32 : Effet du Neem sur l'ingéra des L5 de *S.gregaria*

Dose s	Témoins				D1				D2				D3			
	T1	T2	T3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et	R1	R2	R3	M+E t
1	0,120	0,130	0,112	0,121±0,009	0,092	0,096	0,100	0,096±0,004	0,110	0,101	0,098	0,103±0,006	0,092	0,095	0,090	0,092±0,002
2	0,194	0,177	0,205	0,192±0,014	0,082	0,103	0,108	0,098±0,014	0,109	0,120	0,111	0,114±0,006	0,130	0,091	0,10	0,109±0,019
3	0,239	0,234	0,201	0,225±0,021	0,108	0,160	0,132	0,133±0,026	0,125	0,144	0,136	0,135±0,010	0,104	0,121	0,109	0,111±0,008
4	0,225	0,237	0,248	0,237±0,012	0,141	0,141	0,154	0,145±0,008	0,125	0,124	0,125	0,125±0,001	0,120	0,096	0,115	0,110±0,012
5	0,105	0,100	0,119	0,108±0,010	0,130	0,128	0,123	0,127±0,004	0,100	0,118	0,105	0,108±0,009	0,108	0,106	0,113	0,109±0,004
6	0,221	0,171	0,158	0,183±0,034	0,145	0,143	0,162	0,150±0,011	0,129	0,154	0,115	0,133±0,020	0,122	0,102	0,103	0,109±0,011
7	0,129	0,155	0,145	0,143±0,013	0,161	0,142	0,172	0,158±0,015	0,131	0,096	0,074	0,100±0,029	0,098	0,128	0,102	0,109±0,016
8	0,106	0,091	0,090	0,096±0,009	0,218	0,179	0,164	0,187±0,028	0,107	0,107	0,157	0,124±0,029	0,129	0,112	0,123	0,121±0,008
9	0,125	0,113	0,100	0,112±0,013	0,123	0,108	0,153	0,128±0,023	0,147	0,106	0,129	0,127±0,021	0,090	0,122	0,118	0,110±0,017
10	0,122	0,112	0,109	0,114±0,007	0,130	0,118	0,123	0,124±0,006	0,146	0,092	0,109	0,116±0,028	0,111	0,123	0,110	0,115±0,007
11	0,100	0,090	0,090	0,093±0,006	0,128	0,110	0,112	0,116±0,010	0,131	0,131	0,106	0,123±0,015	0,107	0,097	0,098	0,101±0,006
12	0,089	0,096	0,109	0,098±0,010	0,090	0,090	0,106	0,096±0,009	0,114	0,124	0,098	0,113±0,013	0,087	0,089	0,102	0,093±0,008
13	0,117	0,093	0,100	0,103±0,012	0,084	0,090	0,099	0,091±0,007	0,128	0,111	0,091	0,110±0,019	0,096	0,118	0,096	0,103±0,013
14	0,113	0,118	0,113	0,115±0,003	0,125	0,113	0,145	0,127±0,016	0,109	0,110	0,156	0,125±0,027	0,107	0,119	0,089	0,105±0,015

Annexe. 33 : Effet du Datura sur l'ingéra des L5 de *S.gregaria*

Doses Temps	Témoins				D1				D2				D3			
	T1	T2	T3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et
1	0,120	0,130	0,112	0,121± 0,009	0,084	0,087	0,070	0,080± 0,009	0,044	0,051	0,044	0,047± 0,004	0,044	0,040	0,041	0,042± 0,002
2	0,194	0,177	0,205	0,192± 0,014	0,088	0,072	0,063	0,074± 0,012	0,042	0,066	0,036	0,048± 0,016	0,041	0,037	0,043	0,040± 0,003
3	0,239	0,234	0,201	0,225± 0,021	0,101	0,090	0,097	0,096± 0,005	0,066	0,083	0,042	0,064± 0,020	0,047	0,039	0,039	0,042± 0,005
4	0,225	0,237	0,248	0,237± 0,012	0,121	0,104	0,111	0,112± 0,008	0,051	0,085	0,066	0,067± 0,017	0,030	0,053	0,039	0,041± 0,012
5	0,105	0,100	0,119	0,108± 0,010	0,127	0,123	0,107	0,119± 0,011	0,064	0,081	0,070	0,072± 0,008	0,063	0,047	0,050	0,053± 0,008
6	0,221	0,171	0,158	0,183± 0,034	0,118	0,124	0,117	0,120± 0,004	0,085	0,065	0,060	0,070± 0,013	0,051	0,053	0,049	0,051± 0,002
7	0,129	0,155	0,145	0,143± 0,013	0,108	0,123	0,104	0,112± 0,010	0,053	0,076	0,054	0,061± 0,013	0,041	0,038	0,047	0,042± 0,005
8	0,106	0,091	0,090	0,096± 0,009	0,112	0,101	0,106	0,106± 0,005	0,055	0,075	0,067	0,066± 0,010	0,059	0,044	0,039	0,047± 0,011
9	0,125	0,113	0,100	0,112± 0,013	0,103	0,114	0,104	0,107± 0,006	0,065	0,063	0,080	0,069± 0,009	0,045	0,042	0,050	0,046± 0,004
10	0,122	0,112	0,109	0,114± 0,007	0,087	0,095	0,108	0,096± 0,011	0,065	0,057	0,077	0,066± 0,010	0,048	0,048	0,047	0,048± 0,001
11	0,100	0,090	0,090	0,093± 0,006	0,098	0,097	0,113	0,103± 0,009	0,071	0,062	0,059	0,064± 0,006	0,045	0,051	0,053	0,050± 0,004
12	0,089	0,096	0,109	0,098± 0,010	0,097	0,093	0,085	0,092± 0,006	0,073	0,051	0,068	0,064± 0,012	0,046	0,054	0,063	0,054± 0,008
13	0,117	0,093	0,100	0,103± 0,012	0,097	0,094	0,083	0,092± 0,007	0,071	0,055	0,063	0,063± 0,008	0,055	0,051	0,038	0,048± 0,009
14	0,113	0,118	0,113	0,115± 0,003	0,095	0,104	0,096	0,099± 0,005	0,084	0,073	0,055	0,071± 0,015	0,054	0,047	0,041	0,047± 0,006

Annexe. 34 : Effet du Neem sur l'ingéra des imagos de *S.gregaria*

Doses	Témoins				D1				D2				D3			
	T1	T2	T3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et
1	0,164	0,123	0,140	0,143± 0,021	0,116	0,116	0,090	0,107± 0,015	0,0974	0,0976	0,0933	0,096± 0,002	0,0823	0,0855	0,0917	0,087± 0,005
2	0,140	0,130	0,125	0,131± 0,008	0,080	0,099	0,077	0,085± 0,012	0,1006	0,0884	0,0847	0,091± 0,008	0,1054	0,0947	0,0949	0,098± 0,006
3	0,142	0,122	0,131	0,132± 0,010	0,085	0,088	0,080	0,084± 0,004	0,0931	0,1115	0,1008	0,102± 0,009	0,1091	0,1008	0,1102	0,107± 0,005
4	0,149	0,110	0,139	0,133± 0,020	0,098	0,070	0,099	0,089± 0,016	0,1058	0,1030	0,1272	0,112± 0,013	0,0908	0,1087	0,1184	0,106± 0,014
5	0,143	0,150	0,144	0,146± 0,004	0,074	0,102	0,123	0,100± 0,025	0,1235	0,0991	0,1240	0,116± 0,014	0,1153	0,1205	0,1287	0,121± 0,007
6	0,137	0,124	0,122	0,127± 0,008	0,102	0,086	0,088	0,092± 0,009	0,1338	0,1295	0,0979	0,120± 0,020	0,1271	0,1192	0,1057	0,117± 0,011
7	0,125	0,124	0,112	0,120± 0,007	0,106	0,075	0,128	0,103± 0,027	0,1146	0,0735	0,1117	0,100± 0,023	0,0927	0,1239	0,1241	0,114± 0,018
8	0,134	0,109	0,098	0,114± 0,019	0,134	0,135	0,1015	0,124± 0,019	0,1145	0,1169	0,0876	0,106± 0,016	0,1138	0,0991	0,1134	0,109± 0,008
9	0,110	0,103	0,104	0,106± 0,004	0,118	0,103	0,091	0,104± 0,013	0,1410	0,1101	0,1207	0,124± 0,016	0,1196	0,0960	0,1206	0,112± 0,014
10	0,128	0,111	0,121	0,120± 0,008	0,111	0,100	0,098	0,103± 0,007	0,1332	0,1122	0,1238	0,123± 0,010	0,0957	0,0900	0,1111	0,099± 0,011
11	0,133	0,106	0,122	0,121± 0,014	0,117	0,067	0,109	0,098± 0,027	0,1271	0,0968	0,1189	0,114± 0,016	0,1129	0,0967	0,1006	0,103± 0,008
12	0,129	0,102	0,109	0,113± 0,014	0,096	0,076	0,097	0,089± 0,012	0,1088	0,1175	0,1017	0,109± 0,008	0,0970	0,1265	0,1017	0,108± 0,016
13	0,103	0,131	0,108	0,114± 0,015	0,107	0,099	0,087	0,098± 0,010	0,0994	0,1328	0,0922	0,108± 0,022	0,0927	0,1192	0,0803	0,097± 0,020
14	0,117	0,131	0,132	0,127± 0,008	0,1309	0,1118	0,091	0,111± 0,020	0,1269	0,1242	0,1054	0,119± 0,012	0,1085	0,1150	0,1084	0,111± 0,004
15	0,208	0,156	0,096	0,153± 0,056	0,097	0,132	0,13	0,119± 0,019	0,1297	0,1226	0,1297	0,127± 0,004	0,1147	0,0997	0,1247	0,113± 0,013
16	0,119	0,128	0,140	0,129± 0,011	0,081	0,114	0,112	0,102± 0,019	0,1059	0,1163	0,1188	0,114± 0,007	0,1164	0,1050	0,1133	0,112± 0,006
17	0,102	0,149	0,123	0,125± 0,024	0,107	0,098	0,076	0,094± 0,016	0,1337	0,1034	0,1320	0,123± 0,017	0,0939	0,1023	0,1270	0,108± 0,017
18	0,108	0,140	0,144	0,131± 0,020	0,117	0,092	0,084	0,098± 0,017	0,1084	0,1281	0,1021	0,113± 0,014	0,1188	0,1205	0,1189	0,119± 0,001
19	0,123	0,133	0,125	0,127± 0,005	0,111	0,073	0,108	0,097± 0,021	0,1218	0,1269	0,1136	0,121± 0,007	0,1317	0,0853	0,0772	0,098± 0,029
20	0,104	0,104	0,133	0,113± 0,017	0,096	0,076	0,121	0,098± 0,023	0,1037	0,0936	0,1222	0,107± 0,015	0,0992	0,1207	0,1152	0,112± 0,011
21	0,119	0,100	0,103	0,107± 0,011	0,108	0,132	0,105	0,115± 0,015	0,1001	0,1223	0,1172	0,113± 0,012	0,1270	0,1023	0,0836	0,104± 0,022
22	0,124	0,134	0,109	0,122± 0,013	0,1317	0,1220	0,1136	0,122± 0,009	0,1283	0,1199	0,1261	0,125± 0,004	0,1018	0,1052	0,0971	0,101± 0,004

23	0,106	0,140	0,111	0,119± 0,019	0,1460	0,1345	0,0867	0,122± 0,031	0,1860	0,1169	0,0972	0,133± 0,047	0,0985	0,1060	0,1048	0,103± 0,004
24	0,112	0,095	0,124	0,110± 0,014	0,1150	0,0928	0,1023	0,103± 0,011	0,1203	0,1180	0,1193	0,119± 0,001	0,1141	0,1153	0,1133	0,114± 0,001
25	0,097	0,152	0,126	0,125± 0,027	0,1288	0,1007	0,0938	0,108± 0,019	0,0937	0,1495	0,1334	0,126± 0,029	0,1320	0,1100	0,0788	0,107± 0,027
26	0,106	0,117	0,109	0,111± 0,006	0,1174	0,1393	0,1051	0,121± 0,017	0,0979	0,1407	0,1225	0,120± 0,021	0,1161	0,1164	0,1151	0,116± 0,001
27	0,099	0,128	0,101	0,109± 0,016	0,1299	0,1201	0,1145	0,122± 0,008	0,1199	0,1286	0,0997	0,116± 0,015	0,0968	0,1186	0,1291	0,115± 0,016
28	0,095	0,122	0,099	0,105± 0,014	0,1085	0,1287	0,1277	0,122± 0,011	0,1107	0,1307	0,1284	0,123± 0,011	0,1125	0,1270	0,1110	0,117± 0,009
29	0,109	0,127	0,106	0,114± 0,011	0,1369	0,1321	0,1108	0,127± 0,014	0,0966	0,0977	0,1309	0,108± 0,020	0,1079	0,0950	0,1288	0,111± 0,017

Annexe. 35 : Effet du Datura sur l'ingéra des imagos de *S.gregaria*

Doses	Témoins				D1				D2				D3			
	T1	T2	T3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et
1	0,164	0,123	0,140	0,143± 0,021	0,083	0,072	0,079	0,078± 0,005	0,067	0,057	0,075	0,067± 0,009	0,047	0,052	0,050	0,050± 0,002
2	0,140	0,130	0,125	0,131± 0,008	0,071	0,068	0,067	0,069± 0,002	0,067	0,064	0,060	0,064± 0,003	0,059	0,056	0,128	0,081± 0,041
3	0,142	0,122	0,131	0,132± 0,010	0,081	0,077	0,085	0,081± 0,004	0,084	0,085	0,108	0,092± 0,013	0,119	0,081	0,131	0,110± 0,026
4	0,149	0,110	0,139	0,133± 0,020	0,096	0,100	0,105	0,100± 0,005	0,088	0,088	0,099	0,092± 0,006	0,156	0,165	0,084	0,135± 0,044
5	0,143	0,150	0,144	0,146± 0,004	0,081	0,116	0,119	0,105± 0,021	0,096	0,105	0,085	0,095± 0,010	0,079	0,142	0,112	0,111± 0,031
6	0,137	0,124	0,122	0,127± 0,008	0,097	0,099	0,096	0,097± 0,001	0,124	0,114	0,146	0,128± 0,016	0,072	0,096	0,085	0,084± 0,012
7	0,125	0,124	0,112	0,120± 0,007	0,088	0,084	0,093	0,088± 0,005	0,090	0,101	0,110	0,100± 0,010	0,119	0,087	0,069	0,092± 0,025
8	0,134	0,109	0,098	0,114± 0,019	0,071	0,069	0,088	0,076± 0,010	0,104	0,101	0,122	0,109± 0,011	0,116	0,134	0,087	0,112± 0,024
9	0,110	0,103	0,104	0,106± 0,004	0,099	0,100	0,108	0,102± 0,005	0,077	0,080	0,099	0,085± 0,012	0,139	0,159	0,144	0,147± 0,011
10	0,128	0,111	0,121	0,120± 0,008	0,099	0,103	0,120	0,108± 0,011	0,096	0,098	0,115	0,103± 0,010	0,139	0,101	0,104	0,115± 0,021
11	0,133	0,106	0,122	0,121± 0,014	0,080	0,114	0,101	0,098± 0,017	0,109	0,097	0,109	0,105± 0,007	0,069	0,133	0,089	0,097± 0,033
12	0,129	0,102	0,109	0,113± 0,014	0,095	0,096	0,109	0,100± 0,008	0,101	0,114	0,133	0,116± 0,016	0,180	0,106	0,089	0,125± 0,048
13	0,103	0,131	0,108	0,114± 0,015	0,092	0,098	0,093	0,094± 0,003	0,084	0,102	0,107	0,098± 0,012	0,064	0,117	0,105	0,095± 0,028
14	0,117	0,131	0,132	0,127± 0,008	0,110	0,097	0,073	0,093± 0,018	0,101	0,120	0,108	0,110± 0,010	0,043	0,126	0,074	0,081± 0,042
15	0,208	0,156	0,096	0,153± 0,056	0,099	0,078	0,105	0,094± 0,014	0,084	0,113	0,080	0,093± 0,018	0,063	0,126	0,054	0,081± 0,039
16	0,119	0,128	0,140	0,129± 0,011	0,105	0,114	0,135	0,118± 0,016	0,124	0,111	0,102	0,112± 0,011	0,077	0,123	0,071	0,090± 0,028
17	0,102	0,149	0,123	0,125± 0,024	0,110	0,103	0,110	0,108± 0,004	0,122	0,125	0,112	0,120± 0,006	0,114	0,090	0,072	0,092± 0,021
18	0,108	0,140	0,144	0,131± 0,020	0,097	0,111	0,123	0,111± 0,013	0,089	0,094	0,118	0,100± 0,016	0,094	0,125	0,105	0,108± 0,016
19	0,123	0,133	0,125	0,127± 0,005	0,104	0,106	0,079	0,097± 0,015	0,124	0,114	0,088	0,108± 0,019	0,077	0,094	0,109	0,093± 0,016
20	0,104	0,104	0,133	0,113± 0,017	0,102	0,108	0,100	0,103± 0,004	0,090	0,096	0,108	0,098± 0,009	0,076	0,108	0,057	0,080± 0,025
21	0,119	0,100	0,103	0,107±	0,127	0,101	0,109	0,113±	0,110	0,070	0,076	0,085±	0,152	0,071	0,163	0,129±

				0,011				0,013				0,022				0,050
22	0,124	0,134	0,109	0,122± 0,013	0,126	0,093	0,119	0,112± 0,017	0,136	0,096	0,104	0,112± 0,021	0,111	0,082	0,099	0,097± 0,015
23	0,106	0,140	0,111	0,119± 0,019	0,128	0,109	0,101	0,113± 0,014	0,119	0,126	0,117	0,120± 0,005	0,085	0,056	0,108	0,083± 0,026
24	0,112	0,095	0,124	0,110± 0,014	0,119	0,114	0,130	0,121± 0,008	0,093	0,112	0,103	0,103± 0,010	0,100	0,112	0,106	0,106± 0,006
25	0,097	0,152	0,126	0,125± 0,027	0,118	0,132	0,106	0,118± 0,013	0,140	0,107	0,089	0,112± 0,026	0,076	0,059	0,066	0,067± 0,009
26	0,106	0,117	0,109	0,111± 0,006	0,124	0,109	0,114	0,116± 0,008	0,122	0,123	0,129	0,124± 0,004	0,106	0,084	0,076	0,089± 0,015
27	0,099	0,128	0,101	0,109± 0,016	0,132	0,126	0,102	0,120± 0,016	0,112	0,101	0,133	0,115± 0,016	0,082	0,085	0,088	0,085± 0,003
28	0,095	0,122	0,099	0,105± 0,014	0,118	0,120	0,098	0,112± 0,012	0,114	0,144	0,082	0,113± 0,031	0,096	0,102	0,088	0,095± 0,007
29	0,109	0,127	0,106	0,114± 0,011	0,104	0,135	0,109	0,116± 0,017	0,094	0,130	0,079	0,101± 0,026	0,082	0,066	0,060	0,069± 0,012

Annexe. 36 : Effet du Neem sur l'egesta des L5 de *S.gregaria*

Dose s	Témoins				D1				D2				D3			
	T1	T2	T3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et	R1	R2	R3	M+E t
1	0,025	0,021	0,019	0,022± 0,003	0,0330	0,031	0,0340	0,033± 0,002	0,0400	0,040	0,0410	0,040± 0,001	0,037	0,0350	0,0360	0,036± 0,001
2	0,022	0,022	0,021	0,022± 0,001	0,0290	0,027	0,0300	0,029± 0,002	0,0370	0,039	0,0380	0,038± 0,001	0,035	0,0370	0,0320	0,035± 0,003
3	0,035	0,036	0,035	0,035± 0,001	0,0290	0,027	0,0310	0,029± 0,002	0,0360	0,034	0,0330	0,034± 0,002	0,036	0,0390	0,0390	0,038± 0,002
4	0,028	0,029	0,028	0,028± 0,000	0,0300	0,028	0,0320	0,030± 0,002	0,0330	0,035	0,0340	0,034± 0,001	0,045	0,0290	0,0290	0,034± 0,009
5	0,026	0,026	0,025	0,026± 0,000	0,0240	0,028	0,0260	0,026± 0,002	0,0270	0,029	0,0280	0,028± 0,001	0,025	0,0260	0,0300	0,027± 0,003
6	0,028	0,021	0,019	0,023± 0,005	0,0230	0,031	0,0480	0,034± 0,013	0,0350	0,035	0,0260	0,032± 0,005	0,029	0,0240	0,0290	0,027± 0,003
7	0,034	0,033	0,034	0,034± 0,000	0,0390	0,037	0,0410	0,039± 0,002	0,0390	0,028	0,0290	0,032± 0,006	0,029	0,0310	0,0310	0,030± 0,001
8	0,032	0,039	0,037	0,036± 0,003	0,0300	0,028	0,0420	0,033± 0,008	0,0330	0,032	0,0340	0,033± 0,001	0,035	0,0270	0,0400	0,034± 0,007
9	0,034	0,037	0,033	0,035± 0,002	0,0310	0,029	0,0330	0,031± 0,002	0,0360	0,035	0,0370	0,036± 0,001	0,034	0,0370	0,0400	0,037± 0,003
10	0,026	0,027	0,024	0,026± 0,001	0,0250	0,023	0,0270	0,025± 0,002	0,0380	0,037	0,0390	0,038± 0,001	0,033	0,0380	0,0390	0,037± 0,003
11	0,032	0,036	0,030	0,033± 0,003	0,0360	0,034	0,0380	0,036± 0,002	0,0370	0,031	0,0280	0,032± 0,005	0,031	0,0290	0,0280	0,029± 0,002
12	0,033	0,034	0,033	0,033± 0,001	0,0320	0,030	0,0340	0,032± 0,002	0,0300	0,029	0,0310	0,030± 0,001	0,036	0,0340	0,0380	0,036± 0,002
13	0,031	0,032	0,034	0,032± 0,001	0,0400	0,038	0,0300	0,036± 0,005	0,0410	0,040	0,0420	0,041± 0,001	0,027	0,0320	0,0270	0,029± 0,003
14	0,025	0,024	0,026	0,025± 0,001	0,0350	0,033	0,0320	0,033± 0,002	0,0320	0,036	0,0352	0,034± 0,002	0,037	0,0350	0,0210	0,031± 0,009

Annexe. 37 : Effet du Datura sur l'égesta des L5 de *S.gregaria*

Doses	Témoins				D1				D2				D3			
	T1	T2	T3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et
1	0,025	0,021	0,019	0,022±0,003	0,030	0,034	0,023	0,029±0,006	0,029	0,028	0,025	0,027±0,002	0,024	0,023	0,023	0,023±0,001
2	0,022	0,022	0,021	0,022±0,001	0,033	0,032	0,031	0,032±0,001	0,028	0,034	0,022	0,028±0,006	0,023	0,021	0,022	0,022±0,001
3	0,035	0,036	0,035	0,035±0,001	0,035	0,029	0,029	0,031±0,003	0,031	0,032	0,022	0,028±0,006	0,021	0,022	0,020	0,021±0,001
4	0,028	0,029	0,028	0,028±0,000	0,028	0,023	0,027	0,026±0,003	0,026	0,034	0,032	0,031±0,004	0,019	0,022	0,021	0,021±0,002
5	0,026	0,026	0,025	0,026±0,000	0,034	0,031	0,026	0,030±0,004	0,026	0,030	0,025	0,027±0,003	0,026	0,023	0,022	0,024±0,002
6	0,028	0,021	0,019	0,023±0,005	0,027	0,029	0,034	0,030±0,004	0,028	0,031	0,027	0,029±0,002	0,021	0,024	0,025	0,023±0,002
7	0,034	0,033	0,034	0,034±0,000	0,034	0,027	0,021	0,027±0,007	0,024	0,029	0,026	0,026±0,003	0,022	0,021	0,024	0,022±0,002
8	0,032	0,039	0,037	0,036±0,003	0,030	0,026	0,034	0,030±0,004	0,028	0,032	0,029	0,030±0,002	0,024	0,022	0,020	0,022±0,002
9	0,034	0,037	0,033	0,035±0,002	0,026	0,032	0,022	0,027±0,005	0,021	0,029	0,035	0,028±0,007	0,021	0,021	0,022	0,021±0,001
10	0,026	0,027	0,024	0,026±0,001	0,030	0,034	0,026	0,030±0,004	0,029	0,026	0,033	0,029±0,004	0,021	0,022	0,022	0,022±0,001
11	0,032	0,036	0,030	0,033±0,003	0,034	0,035	0,034	0,034±0,001	0,030	0,029	0,032	0,030±0,002	0,024	0,019	0,024	0,022±0,003
12	0,033	0,034	0,033	0,033±0,001	0,028	0,029	0,040	0,032±0,007	0,031	0,025	0,027	0,028±0,003	0,026	0,020	0,024	0,023±0,003
13	0,031	0,032	0,034	0,032±0,001	0,026	0,033	0,037	0,032±0,006	0,026	0,025	0,024	0,025±0,001	0,022	0,026	0,019	0,022±0,004
14	0,025	0,024	0,026	0,025±0,001	0,031	0,037	0,033	0,034±0,003	0,039	0,033	0,025	0,032±0,007	0,025	0,024	0,021	0,023±0,002

Annexe. 38 : Effet du Neem sur l'égesta des imagos de *S.gregaria*

Doses	Témoins				D1				D2				D3			
	T1	T2	T3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et
1	0,036	0,033	0,043	0,037± 0,005	0,0430	0,0490	0,0390	0,044± 0,005	0,0440	0,0470	0,0430	0,045± 0,002	0,0390	0,0410	0,0420	0,041± 0,002
2	0,031	0,039	0,028	0,033± 0,006	0,0390	0,0420	0,0340	0,038± 0,004	0,0460	0,0500	0,0420	0,046± 0,004	0,0420	0,0450	0,0490	0,045± 0,004
3	0,038	0,041	0,039	0,039± 0,002	0,0390	0,0390	0,0350	0,038± 0,002	0,0470	0,0470	0,0380	0,044± 0,005	0,0450	0,0440	0,0400	0,043± 0,003
4	0,030	0,031	0,045	0,035± 0,008	0,0400	0,0320	0,0390	0,037± 0,004	0,0500	0,0420	0,0370	0,043± 0,007	0,0360	0,0390	0,0480	0,041± 0,006
5	0,032	0,045	0,041	0,039± 0,007	0,0340	0,0320	0,0460	0,037± 0,008	0,0630	0,0430	0,0410	0,049± 0,012	0,0460	0,0400	0,0540	0,047± 0,007
6	0,046	0,039	0,032	0,039± 0,007	0,0330	0,0380	0,0360	0,036± 0,003	0,0580	0,0370	0,0460	0,047± 0,011	0,0420	0,0460	0,0500	0,046± 0,004
7	0,038	0,037	0,038	0,038± 0,001	0,0490	0,0320	0,0390	0,040± 0,009	0,0390	0,0350	0,0390	0,038± 0,002	0,0400	0,0500	0,0510	0,047± 0,006
8	0,036	0,035	0,032	0,034± 0,002	0,0400	0,0430	0,0376	0,040± 0,003	0,0430	0,0380	0,0410	0,041± 0,003	0,0430	0,0500	0,0440	0,046± 0,004
9	0,030	0,030	0,035	0,032± 0,003	0,0410	0,0310	0,0350	0,036± 0,005	0,0460	0,0420	0,0440	0,044± 0,002	0,0460	0,0470	0,0400	0,044± 0,004
10	0,044	0,035	0,036	0,038± 0,005	0,0350	0,0380	0,0416	0,038± 0,003	0,0450	0,0450	0,0370	0,042± 0,005	0,0380	0,0410	0,0370	0,039± 0,002
11	0,048	0,034	0,041	0,041± 0,007	0,0460	0,0300	0,0360	0,037± 0,008	0,0410	0,0470	0,0400	0,043± 0,004	0,0450	0,0400	0,0420	0,042± 0,003
12	0,043	0,031	0,034	0,036± 0,006	0,0420	0,0360	0,0380	0,039± 0,003	0,0350	0,0360	0,0420	0,038± 0,004	0,0400	0,0510	0,0410	0,044± 0,006
13	0,035	0,045	0,035	0,038± 0,006	0,0500	0,0440	0,0340	0,043± 0,008	0,0410	0,0390	0,0450	0,042± 0,003	0,0440	0,0390	0,0380	0,040± 0,003
14	0,041	0,038	0,043	0,041± 0,003	0,0450	0,0510	0,0380	0,045± 0,007	0,0510	0,0500	0,0390	0,047± 0,007	0,0450	0,0370	0,0490	0,044± 0,006
15	0,043	0,028	0,028	0,033± 0,009	0,0460	0,0390	0,0410	0,042± 0,004	0,0390	0,0430	0,0400	0,041± 0,002	0,0480	0,0380	0,0480	0,045± 0,006
16	0,042	0,037	0,036	0,038± 0,003	0,0370	0,0350	0,0430	0,038± 0,004	0,0380	0,0420	0,0420	0,041± 0,002	0,0480	0,0400	0,0380	0,042± 0,005
17	0,033	0,041	0,044	0,039± 0,006	0,0350	0,0420	0,0330	0,037± 0,005	0,0440	0,0470	0,0490	0,047± 0,003	0,0380	0,0430	0,0570	0,046± 0,010
18	0,037	0,041	0,043	0,040± 0,003	0,0430	0,0320	0,0340	0,036± 0,006	0,0430	0,0380	0,0510	0,044± 0,007	0,0450	0,0460	0,0420	0,044± 0,002
19	0,033	0,033	0,026	0,031± 0,004	0,0460	0,0340	0,0370	0,039± 0,006	0,0370	0,0390	0,0450	0,040± 0,004	0,0500	0,0410	0,0360	0,042± 0,007
20	0,036	0,030	0,042	0,036± 0,006	0,0390	0,0280	0,0320	0,033± 0,006	0,0420	0,0390	0,0430	0,041± 0,002	0,0350	0,0390	0,0450	0,040± 0,005
21	0,043	0,034	0,033	0,037± 0,006	0,0420	0,0440	0,0350	0,040± 0,005	0,0390	0,0430	0,0390	0,040± 0,002	0,0460	0,0420	0,0390	0,042± 0,004

22	0,035	0,041	0,030	0,035± 0,006	0,0360	0,0410	0,0430	0,040± 0,004	0,0420	0,0430	0,0390	0,041± 0,002	0,0360	0,0400	0,0390	0,038± 0,002
23	0,032	0,048	0,033	0,038± 0,009	0,0420	0,0450	0,0310	0,039± 0,007	0,0580	0,0380	0,0410	0,046± 0,011	0,0420	0,0510	0,0370	0,043± 0,007
24	0,026	0,026	0,035	0,029± 0,005	0,0390	0,0350	0,0380	0,037± 0,002	0,0380	0,0360	0,0470	0,040± 0,006	0,0480	0,0490	0,0440	0,047± 0,003
25	0,028	0,046	0,044	0,039± 0,010	0,0410	0,0370	0,0430	0,040± 0,003	0,0400	0,0400	0,0440	0,041± 0,002	0,0480	0,0470	0,0410	0,045± 0,004
26	0,034	0,039	0,039	0,037± 0,003	0,0370	0,0330	0,0390	0,036± 0,003	0,0310	0,0510	0,0400	0,04± 0,010	0,0430	0,0500	0,0480	0,047± 0,004
27	0,031	0,041	0,032	0,035± 0,005	0,0490	0,0380	0,0320	0,040± 0,009	0,0450	0,0360	0,0350	0,039± 0,006	0,0400	0,0410	0,0450	0,042± 0,003
28	0,032	0,032	0,031	0,032± 0,001	0,0390	0,0380	0,0420	0,040± 0,002	0,0340	0,0330	0,0400	0,036± 0,004	0,0450	0,0440	0,0390	0,043± 0,003
29	0,036	0,041	0,033	0,037± 0,004	0,0410	0,0370	0,0480	0,042± 0,006	0,0410	0,0370	0,0440	0,041± 0,004	0,0410	0,0380	0,0500	0,043± 0,006

Annexe. 39 : Effet du datura sur l'egesta des imagos de *S.gregaria*

Doses	Témoins				D1				D2				D3			
	T1	T2	T3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et	R1	R2	R3	M±Et
1	0,036	0,033	0,043	0,037± 0,005	0,040	0,037	0,038	0,038± 0,002	0,036	0,033	0,038	0,036± 0,003	0,030	0,032	0,030	0,031± 0,001
2	0,031	0,039	0,028	0,033± 0,006	0,034	0,036	0,035	0,035± 0,001	0,034	0,037	0,036	0,036± 0,002	0,032	0,034	0,048	0,038± 0,009
3	0,038	0,041	0,039	0,039± 0,002	0,037	0,035	0,043	0,038± 0,004	0,041	0,038	0,036	0,038± 0,003	0,057	0,039	0,053	0,050± 0,009
4	0,030	0,031	0,045	0,035± 0,008	0,045	0,052	0,050	0,049± 0,004	0,039	0,042	0,040	0,040± 0,002	0,059	0,058	0,032	0,050± 0,015
5	0,032	0,045	0,041	0,039± 0,007	0,040	0,049	0,042	0,044± 0,005	0,035	0,045	0,042	0,041± 0,005	0,041	0,057	0,046	0,048± 0,008
6	0,046	0,039	0,032	0,039± 0,007	0,040	0,039	0,042	0,040± 0,002	0,044	0,046	0,048	0,046± 0,002	0,038	0,047	0,033	0,039± 0,007
7	0,038	0,037	0,038	0,038± 0,001	0,035	0,037	0,048	0,040± 0,007	0,044	0,041	0,046	0,044± 0,003	0,049	0,043	0,039	0,044± 0,005
8	0,036	0,035	0,032	0,034± 0,002	0,035	0,030	0,042	0,036± 0,006	0,041	0,041	0,040	0,041± 0,001	0,042	0,047	0,037	0,042± 0,005
9	0,030	0,030	0,035	0,032± 0,003	0,039	0,042	0,044	0,042± 0,003	0,038	0,038	0,052	0,043± 0,008	0,054	0,059	0,053	0,055± 0,003
10	0,044	0,035	0,036	0,038± 0,005	0,043	0,042	0,040	0,042± 0,002	0,046	0,040	0,050	0,045± 0,005	0,054	0,052	0,048	0,051± 0,003
11	0,048	0,034	0,041	0,041± 0,007	0,040	0,051	0,044	0,045± 0,006	0,040	0,042	0,039	0,040± 0,002	0,044	0,055	0,034	0,044± 0,011
12	0,043	0,031	0,034	0,036± 0,006	0,030	0,040	0,039	0,036± 0,006	0,036	0,044	0,049	0,043± 0,007	0,066	0,040	0,045	0,050± 0,014
13	0,035	0,045	0,035	0,038± 0,006	0,040	0,038	0,037	0,038± 0,002	0,042	0,034	0,042	0,039± 0,005	0,034	0,048	0,052	0,045± 0,009
14	0,041	0,038	0,043	0,041± 0,003	0,040	0,035	0,034	0,036± 0,003	0,050	0,040	0,044	0,045± 0,005	0,029	0,054	0,037	0,040± 0,013
15	0,043	0,028	0,028	0,033± 0,009	0,045	0,034	0,048	0,042± 0,007	0,038	0,042	0,035	0,038± 0,004	0,039	0,050	0,038	0,042± 0,007
16	0,042	0,037	0,036	0,038± 0,003	0,040	0,042	0,053	0,045± 0,007	0,051	0,052	0,033	0,045± 0,011	0,037	0,048	0,039	0,041± 0,006
17	0,033	0,041	0,044	0,039± 0,006	0,050	0,045	0,054	0,050± 0,005	0,047	0,039	0,038	0,041± 0,005	0,042	0,045	0,042	0,043± 0,002
18	0,037	0,041	0,043	0,040± 0,003	0,041	0,043	0,050	0,045± 0,005	0,038	0,045	0,051	0,045± 0,007	0,040	0,052	0,040	0,044± 0,007
19	0,033	0,033	0,026	0,031± 0,004	0,044	0,045	0,034	0,041± 0,006	0,040	0,054	0,044	0,046± 0,007	0,046	0,047	0,046	0,046± 0,001
20	0,036	0,030	0,042	0,036± 0,006	0,040	0,045	0,041	0,042± 0,003	0,041	0,035	0,042	0,039± 0,004	0,039	0,038	0,039	0,039± 0,001
21				0,037±	0,050	0,043	0,038	0,044±	0,043	0,035	0,042	0,040±	0,054	0,039	0,059	0,051±

	0,043	0,034	0,033	0,006				0,006				0,004				0,010
22	0,035	0,041	0,030	0,035± 0,006	0,050	0,038	0,039	0,042± 0,007	0,044	0,043	0,050	0,046± 0,004	0,040	0,042	0,044	0,042± 0,002
23	0,032	0,048	0,033	0,038± 0,009	0,050	0,038	0,040	0,043± 0,006	0,041	0,044	0,042	0,042± 0,002	0,047	0,040	0,044	0,044± 0,004
24	0,026	0,026	0,035	0,029± 0,005	0,055	0,036	0,052	0,048± 0,010	0,038	0,039	0,047	0,041± 0,005	0,044	0,046	0,045	0,045± 0,001
25	0,028	0,046	0,044	0,039± 0,010	0,040	0,054	0,040	0,045± 0,008	0,050	0,048	0,035	0,044± 0,008	0,050	0,039	0,034	0,041± 0,008
26	0,034	0,039	0,039	0,037± 0,003	0,053	0,043	0,040	0,045± 0,007	0,052	0,039	0,049	0,047± 0,007	0,051	0,040	0,045	0,045± 0,006
27	0,031	0,041	0,032	0,035± 0,005	0,048	0,047	0,039	0,045± 0,005	0,046	0,040	0,045	0,044± 0,003	0,043	0,040	0,052	0,045± 0,006
28	0,032	0,032	0,031	0,032± 0,001	0,040	0,050	0,039	0,043± 0,006	0,043	0,048	0,034	0,042± 0,007	0,046	0,047	0,037	0,043± 0,006
29	0,036	0,041	0,033	0,037± 0,004	0,040	0,053	0,036	0,043± 0,009	0,037	0,044	0,035	0,039± 0,005	0,044	0,045	0,035	0,041± 0,006

RESUME

Activité insecticide du *Datura innoxia* et *Azadirachta indica* sur deux espèces d'orthoptères *Schistocerca gregaria* (Forsk., 1775) (Cyrthacantacridinae, Acrididae) et *Locusta migratoria* (Linné, 1758) (Oedipodinae, Acrididae).

Résumé:

Notre étude est menée sur l'emploi de deux extraits végétaux aqueux de *Datura innoxia* et *Azadirachta indica* sur les cinq stades larvaires et le stade imago de *Locusta migratoria* et sur le cinquième stade larvaire et le stade imago de *Schistocerca gregaria*, leur effet insecticide est estimé par rapport à la mortalité, la durée des stades larvaires, l'évolution pondérale, l'activité alimentaire et sur la reproduction.

Les deux extraits ont provoqué des taux de mortalité de 60%, des prolongements des durées des stades larvaires allant de 3 jours jusqu'à 6 jours selon le stade traité et on a constaté aussi que l'utilisation de ces extraits a induit une diminution de la croissance pondérale, une perturbation de l'activité alimentaire et une réduction des performances reproductives (fertilité, maturité sexuelle et taux d'éclosion).

Mots clés: Lutte anti acridienne, lutte biologique, *locusta migratoria*, *Schistocerca gregaria*, extrait végétal, neem et datura.

فعالية الإبادة لمستخلصان نباتيان *Azadirachta indica* و *Datura innoxia*
على الجراد الصحراوي *Schistocerca gregaria* (Forskal, 1775)
(Cyrtacanthacridinae, Acrididae)
وعلى الجراد المهاجر *Locusta migratoria* (Linné, 1758)
(Oedipodinae, Acrididae)

الملخص:

يدور محتوى دراستنا حول تجربة مبيدان حيويان نباتيان *Datura innoxia* ،
Azadirachta indica على يرقات الأطوار الخمس و الأفراد الغير بالغين للنوع *Locusta*
migratoria ، وعلى اليرقات الطور الخامس و الأفراد الغير بالغين ، للنوع *Schistocerca*
gregaria ، لهذا الغرض تم متابعة مدى تأثير هذان المبيدان الحيويان على نسبة الوفيات ،
على زيادة الوزن ، على مدى انتقال اليرقات من طور إلى الطور الآتي ، على الوظيفة
الغذائية وعلى فعليتهما على التكاثر.

خلال هذه التجربة تبين لنا إن هذان المبيدان سببا في نسبة وفيات تقدر بـ 60 % عند
اليرقات وإنخفاض الوزن، خلل في الوظيفة الغذائية ، إمتداد طول مدة كل طور يرقى ،
إضافة إلى انخفاض مؤهلات الأفراد البالغين على التكاثر كالخصوبة ، البلوغ، نسبة القفس
مقارنة مع الشاهد.

كلمات المفتاح:

الجراد المهاجر ، الجراد الصحراوي ، محاربة الجراد ، *Datura innoxia* ،

Azadirachta indica

Insecticidal activity of *Datura innoxia* and two *Azadirachta indica* Grasshopper species *Schistocerca gregaria* (Forskål, 1775) (Cyrthacantacridinae, Acrididae) and *Locusta migratoria* (Linné, 1758) (Oedipodinae, Acrididae).

Summary:

The purpose of this work is to study the effect of two plant extracts acridicides aqueous *Datura innoxia* and *Azadirachta indica* on the five instars and imago stage of *Locusta migratoria* and the fifth instar and stage of imago *Schistocerca gregaria*. This effect is measured by the rate of mortality, length of larval stages, the weight change, feeding activity and on some reproductive parameters.

Both extracts caused mortality of 60%, extensions of the durations of larval stages ranging from 3 days to 6 days depending on the stage treated. The insecticidal effect of these extracts was demonstrated by a decrease in weight gain, disruption of feeding activity and reduced reproductive performance.

Keywords: Anti locust, *Locusta migratoria*, *Schistocerca gregaria*, aqueous extract, *Datura innoxia*, *Azadirachta indica*