



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET
POPULAIRE



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Université des Frères Mentouri Constantine
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

جامعة الاخوة منتوري قسنطينة
كلية علوم الطبيعة والحياة

قسم : بيولوجيا الحيوان Département de biologie Animale

Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : *Biologie Evolution et Contrôle des Populations d'insectes*

Intitulé :

Contribution à l'étude morphologique et biologique du Bruche de la lentille de l'espèce (*Bruchus lontis* Frôhl), (Froliche 1799) Essais de lutte dans la région de Mila.

Présenté et soutenu par : -LECHEHEB Nour elhouda
-BOULACHEB Asma

Le : 22/09/2016

Jury d'évaluation :

Président du jury :	PR HARAT Aboud	(Université de Constantine 1)
Rapporteur	:MC MADACI Brahim	(Université de Constantine 1)
Examineurs	:MC BENKANANA Naima	(Université de Constantine 1)

Année universitaire : 2015 – 2016

Dédicace

*A mes parents : mon père **ABDE ALWAHAB** et ma mère **SALIHA** qui grâce. Eu j'ai pu arriver là où je suis maintenant.*

*A mon marie **MEHDI**.*

*A mes sœurs : **AMEL, Marawa**.*

*A mes beaux-frères : **BOUBAKER** et **CHOUAIB**.*

A toute ma famille et la famille de mon marie.

*A mes amies : **ASMA, KHADIDJA. RADJA***

➤ *A tous mes enseignants et au personnel du Département Biologie,
Université de Constantin.*

LECHEHEB NOU ELHOUDA

Dédicace

***A MES PARENTS : MON PÈRE MESSOUD MA MÈRE AOUDI
NADIA QUI GRÂCE A EU J'AI PU ARRIVER LÀ OÙ JE SUIS
MAINTENANT.***

A MES SCEURS : SARA, IMANE, WIAM,

A MON SEUL FRÈRE : CHOUAIB.

A MES AMIES :

HOUDA, KHADIDJA, HIBA , NIDALE, KHADIDJA

A mes toute mes familles

BOULACHEB ASMA

[HTTP://HOMPY.SAYCLUB ID/DPQMSAKDMA36](http://hompy.sayclub.id/dpQMSAKDMA36)

Remerciement

*Toute notre gratitude va vers notre encad²reur, Monsieur **MADACI Brahim**, pour la
Confiance qu'elle nous a accordée en acceptant d'encadrer ce travail*

*On tient aussi à remercier Monsieur **HARATE Aboude**, qui a fait l'honneur de présider
Notre jury de soutenance.*

*Nos profonds remerciements vont aussi à Madame **BENKENANA Naima**, qui a
Aimablement accepté d'examiner ce travail.*

*Et remerciement spécialement le Monsieur **BEN KHAWAYATE El Arbi** qui nous aides
nos travaux.*

*En fin nos remerciements sont adressés à toute la promotion de la spécialité **Biologie,**
Evolution et Contrôle des populations d'insectes.*

Sommaire

INTRODUCTION

Chapitre I: Bibliographique

Parti I : plante hôte (*Lence culinaris Medik*)..... 1

1 .LA LENTILLE : 1

1.1. *Température* 1

1.2. *Eau*..... 2

1.3. *SOL*..... 2

1.4. *Assolement /Rotation* 2

1.5. *Préparation du sol*..... 2

1.6. *Fumure de fond*..... 3

1.7. *Semis*..... 3

1.8. *Variétés* 3

1.9. *Roulage*..... 4

1.10. *Fertilisation azotées* 4

1.11. *Désherbage* 4

1.12. *Contrôle des maladies et ravageurs* 5

1.13. *Récolte* 6

1.14. *Utilisation* 7

Parti II : la Bruche de la lentille 7

1-GENERALETE

2. LES BRUCHIDES : 7

2.1. *Caractères généraux* : 7

2.1.1. *BRUCHE MONOVOLTINES* 8

2.1.2. *RUCHES POLYVOLTINES* 8

3. LA BRUCHE DE LA LENTILLE : 8

3.1. *Répartition géographique* 10

3.1.1. *Dans le monde*..... 10

3.1.2. *En Algérie* 10

4. ETUDE MORPHOLOGIQUE ET ANATOMIQUE DE BRUCHUS LENTIS FROHL.....	10
4.1. <i>Techniques d'études</i> :	11
4.2. <i>Cycle de vie</i>	12
4.2.1. <i>L'ŒUF</i>	12
4.2.2. <i>LES STADES LARVAIRES</i>	13
A. <i>PREMIER STADE</i> :	13
B. <i>DEUXIEME STADE</i>	23
C. <i>TROISIEME STADE</i>	26
D. <i>QUATRIEME STADE</i>	29
E. <i>CINQUIEME STADE</i>	33
F. <i>SIXIEME STADE</i>	37
4.2.3. <i>LA NYMPHE</i>	40
4.2.4. <i>L'IMAGO</i>	42
5. BRUCHIDIUS ALGIRICUS ALL ET BRUCHIDIUS INCARNATUSBOH (COL.BRUCHIDAE).....	42
5.1. <i>Bruchidius algiricus All</i>	42
5.2. <i>Bruchidius incarnatusBOH</i>	46
Chapitre II: Matériel et Méthodes	
Parti I : Présentation de la région d'étude	54
1 .PRESENTATION DE LA REGION D'ETUDE	54
1.1. <i>Climat</i>	55
1.1.1. <i>La pluviométrie</i>	55
1.1.2. <i>Température</i>	55
1.1.3. <i>Vent</i>	55
1.2. <i>Relief</i>	56
1.3. <i>Hydrologie</i> :.....	56
Parti II : METHODES.....	57
1.METHODE	57
2.MAT ERAILLE D'UTILISE	59
Chapitre III: DUSCUSSION ET RESULTAT	

<i>1. Hivernation</i>	60
<i>2. Vol des adultes :</i>	60
<i>3. Ponte :</i>	60
<i>4. Eclosion et développement larvaire</i>	61
5. CYCLE DE DEVELOPPEMENT DE BRUCHUS LENTIS FROHL	62
<i>5.1. Stades nymphal et imaginal :</i>	62
<i>5.2. Mortalité :</i>	63
6. RESULTATE	63

Chapitre IV: Méthode et lutte contre Bruche lentisse frohl

1. PROCEDES CLASSIQUES	66
<i>1.1. PROCEDES PREVENTIFS</i>	66
<i>1.2. PROCEDES DE TRAITEMENTS DES GRAINS RECOLTES</i>	68
<i>1.3. PROCEDES DE TRIAGE</i>	70
2. PROCEDES PRECONISES	71
<i>2.1. REMARQUES PRELIMINAIRES</i>	71
<i>2.2. METHODES DE LUTTE CONTRE LES ADULTES</i>	73
<i>2.3. METHODES DE LITTE CONTRE LES ŒUFS ET LES LARVES</i>	75

CONCLUSION GENERALE

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE

RESUME

La liste des figures

Figure 1: <i>Lentille</i>	1
Figure 2: <i>Désherbage</i>	5
Figure 3: <i>Récolte de la lentille (Anonyme 2)</i>	6
Figure 4: <i>Bruche de la lentille</i>	9
Figure 5: <i>Remarquer l'auréole que forme la sécrétion maintenant l'œuf en place. [Yvon de Luca (E.N.A.M-C, 1956)]</i>	12
Figure 6: <i>Œuf au stade 2, décollé du substrat. . [Yvon de Luca, 1956]</i>	12
Figure 7: <i>Larve de premier stade. [Yvon de Luca, 1956]</i>	13
Figure 8: <i>Morphologie tête de larve premier stade</i>	14
Figure 9: <i>Morphologie générale de l'abdomen le stigmate et l'appareil respiratoire et le tube digestif de larve 1^{er} stade</i>	19
Figure 10: <i>Remarquer le tube de Malpighi grêles dans le stade jeune (A) ; puis épaissis dans le même stade âge (B), noter également la forme des renflements aérifères</i>	23
Figure 11: <i>Larve de deuxième stade</i>	23
Figure 12: <i>Morphologie de tête de deuxième stade</i>	25
Figure 13: <i>Appareil prothoracique. (Yvon Luca, E.N.A.A.)</i>	25
Figure 14 : <i>Système trachéen juste après la mue</i>	26
Figure 15 : <i>larve du troisième stade</i>	27
Figure 16: <i>Morphologie le tête de troisième stade</i>	28
Figure 17: <i>Système trachéen</i>	29
Figure 18: <i>Larve du quatrième stade</i>	30
Figure 19: <i>Morphologie de tête de quatrième stade</i>	31
Figure 20: <i>Système trachées</i> Figure 21: <i>Deux sacs trachéens thoraciques</i>	32
Figure 22: <i>A-sac trachéens normaux, Figure 23 B-sac trachéens supplémentaires</i>	33
Figure 24: <i>Larve de cinquième stade</i>	34
Figure 25: <i>Morphologie de tête de cinquième stade</i>	35
Figure 26: <i>Système trachéen et tube de mal</i>	36
Figure 27: <i>Anomalie d'un sac trachéen</i>	37
Figure 28: <i>Larve du sixième stade</i>	37
Figure 29: <i>Morphologie tête de larve de sixième stade</i>	38
Figure 30: <i>Système trachée</i>	39
Figure 31: <i>Etat prénympal</i>	40
Figure 32 : <i>Néonymph</i> Figure 33: <i>Nymphe</i>	41
Figure 34: <i>Imago de B.Lentis</i>	42
Figure 35: <i>Imago de B.algricus All (femelle)</i>	43
Figure 36: <i>Capsules céphaliques de B.algricus All (mâle et femelle). Elytre gouche de B.algricus All femelle</i>	44
Figure 37: <i>Patte postérieure, vue ventral de B.algricus All (mal immature)</i>	45
Figure 38: <i>Lobe médian et paramères de l'armure génitale male de B.algricus</i>	45
Figure 39: <i>Imago de B.incarnatus BOH. (Femelle)</i>	46

<i>Figure 40 : Capsules c céphaliques de B.incarnatus BOH.(mâle et femelle).....</i>	<i>46</i>
<i>Figure 41: Elytre gauche de B.incarnatus BOH.(femelle).....</i>	<i>47</i>
<i>Figure 42 : Patte postérieure, vue ventral, de B.incarnatus BOH.mal.....</i>	<i>47</i>
<i>Figure 43: Lobe médian et paramères de l'armure génitale male de B.incarnatus BOH.</i>	<i>49</i>
<i>Figure 44 : Wilaya de mila.et son commine.</i>	<i>55</i>
<i>Figure 45 :Barrage bni haroune.</i>	<i>56</i>
<i>Figure 46Capacité de Barrage</i>	<i>57</i>
<i>Figure 47: Parcelle e lentille (photo originel).....</i>	<i>58</i>
<i>Figure 48: Œuf au stade 2 et stade 3.</i>	<i>61</i>
<i>Figure 49: Deuxième, troisième, quatrième, cinquième, sixième stade larve et état pré nymphal [Yvon de Luca.E.N.A.M-C]</i>	<i>62</i>
<i>Figure 50: Différente stade des Bruche de lentilles(Photo originale).....</i>	<i>63</i>

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Variétés/caractéristiques(I.T.G.C).....	4
Tableau 2: Matériel d'utilise.	59
Tableau 3: Date de 1 ^{er} vol.	60
Tableau 4: date de ponte et Gousse Formées.....	60
Tableau 5: Pourcentage du ponte.....	61
Tableau 6: Températures du milieu.	62

INTRODUCTION

Les principales légumineuses alimentaires consommées en Algérie sont le pois chiche, la lentille, le haricot et le pois secs. Les légumineuses alimentaires constituent une importante source protéique pour l'alimentation de la population, un excellent précédent pour les céréales et jouent un rôle important dans l'amélioration de la fertilité des sols, cependant, dans nos systèmes agraires, associées aux céréales, elles occupent une très faible partie de la superficie agricole utile, par rapport à celles des céréales, de la jachère et des fourrages.

Le monde de culture des légumineuses alimentaires demeure largement un secteur tradition où la majorité des producteurs sont de petits exploitants agricoles, disposant d'une main-d'œuvre familiale et de petites parcelles.

En effet, sur le plan spatial, la sole de ces cultures représente, en moyenne, 65.000 hectares (de 2000 jusqu'à 2009). La production nationale d'environ 460.000 quintaux, toutes espèces confondues, est loin de satisfaire les besoins de consommation d'une population à plus de 35 millions d'habitants. Les besoins de consommation du pays s'élèvent à 2,8 million de quintaux, avec une moyenne de 8 kilogrammes par habitant et par an (DSAS, MADR, 2009).

La production nationale ne couvre que 14% des besoins et l'Algérie est devenue un grand importateur des légumes secs. Les principales légumineuses alimentaires cultivées en Algérie sont la fève et le pois chiche. Ces deux espèces couvrent plus de 80% des superficies destinées aux légumineuses alimentaires.

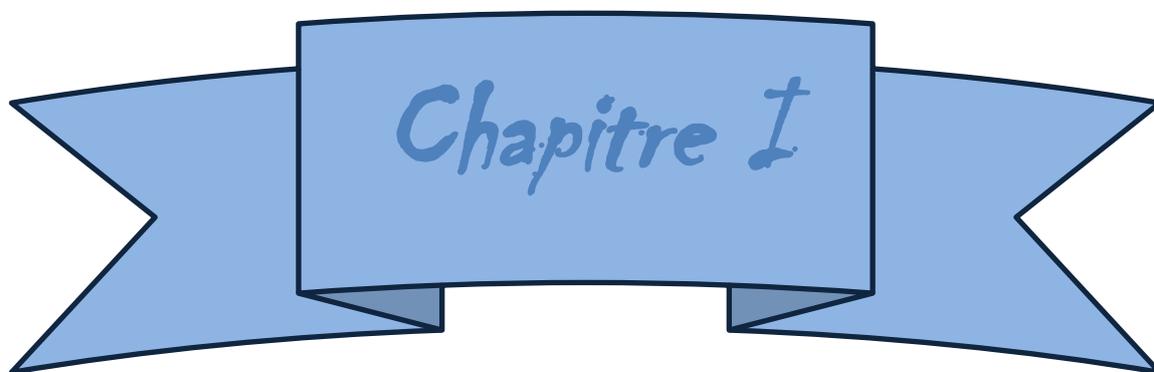
La culture de la fève occupe le premier rang avec 51%, suivie par le pois chiche qui occupe environ 32% de la sole des légumineuses alimentaire. Par contre, la lentille qui était cultivée sur de larges superficies, n'occupe plus que 1.5% de la sole totale des légumineuses alimentaire, le pois sec occupe 12% et le haricot 2.1%. Il faut souligner, cependant, que la fève et le haricot sont produits pour la consommation des gousses vertes.

La part qu'occupent les légumineuses alimentaires dans l'assolement est d'environ 3.

La majorité de ces légumineuses alimentaires sont conduites en agriculture pluviale, en rotation avec les céréales, particulièrement dans les zones du Nord du pays, où la pluviométrie annuelle dépasse 350mm. Dans cette région, les légumineuses alimentaires occupent environ 25% des terres cultivables.

La production demeure très faible, n'excédant pas le un demi (1/2) million de quintaux, cependant au cours de l'année 2009, il y a eu une nette augmentation et cette spéculation a de grandes chances d'amélioration, une fois les problèmes levés.

Le même constat est valable pour le rendement, dont la faiblesse s'explique par le monde de culture traditionnel, l'indisponibilité des semences de qualité, l'absence de la mécanisation [**Institut Technique des Grandes Cultures (I.T.G.C.)**]



Bibliographique

CHAPITRE I

DONNÉES BIBLIOGRAPHIQUE

*Parti I : plante hôte (*Lence culinaris Medik*)*

1 .LA LENTILLE :

La lentille est une plante annuelle, herbacée, originaire de l'Est du bassin méditerranéen, dont on consomme la graine. Ses feuilles à stipules lancéolées se terminent par une longue vrille simple. Les fleurs, petites et de couleur blanchâtre, veinées de bleu, sont groupées par 2 ou 3 à l'aisselle des feuilles. Les gousses, courtes, planes et tronquées contiennent une à deux graines aplaties riches en protéines.

Toutes les lentilles cultivées appartiennent à l'espèce *lence culinaris Medik*.
[I.T.G.C.La Culture de la lentille].
Elles sont classées d'après leur taille :

-les grosses lentilles (macrosperma) -les petites lentilles (microsprema)

-Espèce : *Lence culinaris Medik*

-Famille : Fabacées-Genre : *Lenca*



Figure 1: Lentille.

1.1. Température

La lentille est une plante qui résiste bien aux températures basse pendant la période végétative, mais elle est sensible aux gelées et aux fortes températures a la floraison. La température favorable à la germination se situe entre 10C° et 30C°.

1.2. Eau

La lentille tolère la sécheresse. Elle peut être cultivée dans les Zones où la pluviométrie est comprise entre 300 et 500mm et même une pluviométrie de 250mm dans des sols lourds. Pendant la période de formation et de remplissage du grain, le stress hydrique provoque un échaudage qui se traduit par des grains maigres, de mauvaise qualité et un rendement faible.

1.3. SOL

La lentille peut être cultivée sur différents types de sols. Elle s'accommode mieux aux sols légers et peu profonds. Les sols à PH légèrement acides (6.0) à modérément alcalins (8.0), lui conviennent bien. Lorsque le PH du sol est supérieur à 9, la nodulation est retardée et le rendement est faible. Les réserves utiles en eau sont fortement déconseillées. La lentille demande une terre propre et ameublie en profondeur.

1.4. Assolement /Rotation

La lentille est cultivée le plus souvent en rotation avec les céréales ; elle est conseillée en tête d'assolement. Parmi les rotations pratiques, on cite :

-Rotation biennale : lentille /blé- Rotation triennale : lentille /blé/fourrage.-Rotation quadriennale : Lentille /blé/fourrage/blé, en zone des plaines d'altitudes et hautes plaines telliennes (400 à 600m).

Lentille /blé/jachère /blé, en Zone des basses plaines telliennes (350 à 400mm)

1.5. Préparation du sol

- **Labour**

Un labour de 20 à 30 cm avec une charrue à socs (en conditions humides) ou un chisel (en conditions sèches), favorise un bon enracinement de la plante et améliore la capacité d'emmagasinement de l'eau du sol. En sols profonds, lourds et humides, éviter le labour avec des outils à disque, car il crée un lit semencier défavorable, entraînant une lente et hétérogène.

- **Reprise du labour**

Cette opération succède aux labours pour compléter la préparation du sol tout en diminuant le volume des mottes. Elle permet aussi de mélanger les débris végétaux à une profondeur comprise entre 10 et 15 cm. Les outils utilisés sont les pulvérisateurs (cover-crop) et les cultures à dents, ces derniers sont préconisés dans des conditions sèches et sur des sols peu profonds, afin de limiter l'émiettement excessif du sol et l'érosion.

- **Façon superficielles**

Réalisées avec une herse (à cages roulantes ou à lames), elles permettent un affinement et un nivellement adéquat du lit de semences.

1.6. Fumure de fond

La lentille a des besoins relativement élevés en phosphore, car cet élément favorise le développement de son système racinaire.

La fumure de fond est apportée au labour ou avant le semis en tenant compte de la richesse du sol, de la Zone de culture et du précédent cultural. Les apports préconisés sont de l'ordre de 92 unités /ha de phosphore et 50 unités/ha de potasse.

1.7. Semis

Période de semis

Le semis de la lentille est effectué entre la mi-novembre et la mi-décembre. Les semis précoces sont recommandés en Zones d'altitude, les semis tardifs sont recommandés en Zones littorales et sub-littorales de basses altitudes.

Densité de semis

La densité de semis varie selon la variété, le poids de cent grains, la période de semis et la Zone de culture. En conduite mécanisée, la densité de semis conseillée est de 120 et 150 grain/m², ce qui correspond à la dose de 80 à 100kg /ha. L'écartement entre les rangs est de 17 à 20 cm. Dans le cas d'un semis en lignes jumelées (binage mécanique), les écartements sont de 17 cm entre les lignes jumelées et 52 cm entre les rangs (deux lignes jumelées=un rang)

Mode de semis

Le semis peut être réalisé en lignes, à l'aide d'un semoir classique ou d'un semoir mono graine, celui-ci est meilleur car assure une levée plus homogène. Profondeur de semis La profondeur de semis préconisée pour une bonne conduite de la culture est de 3 à 4 cm.

Profondeur de semis

La profondeur de semis préconisée pour une bonne conduite de la culture est de 3 à 4 cm.

1.8. Variétés

Il existe plusieurs types de variétés qui se différencient par leur cycle de développement, leur port et aussi par la couleur et la forme du grain. En Algérie, les variétés cultivées sont à port dressé, semi-tardives à tardives, Il existe une gamme de variétés sélectionnées par l'ITGC, parmi lesquelles nous citons les suivants :

Variétés/caractéristiques
Large Blonde Métropole : isolée en 1942 en France, semi-tardive, grain large de couleur verdâtre, très bonne qualité culinaire.

Large Blonde du Chili : isolée en 1952 au Chili, semi-tardive, cycle végétatif court (4à5 mois), grain large, de couleur verdâtre, assez bonne qualité culinaire
Syrie 229 : sélection locale sur population introduit de Syrie, semi-précoce, sensible à la rouille, grain arrondi (lentillon) de couleur vert-jaune, très bonne qualité culinaire.
Balkan 755 :sélection locale sur population introduite dans la région du Sersou,semi-tardive,grain large de couleur marron,assez bonne qualité culinaire.
Autres variétés sélectionnées : L .B .Redjas,ILL 4400 et Sétif 618 .

Tableau 1: Variétés/caractéristiques(I.T.G.C).

1.9. Roulage

Après le semis, en conditions de sécheresse, il est important d'effectuer un roulage au moyen d'un rouleau croskill ou lisse pour assurer un bon contact de la graine avec le sol. En condition de sol humide, il est déconseillé d'effectuer le roulage.

1.10. Fertilisation azotées

L'application de l'azote n'est pas requise, néanmoins, un apport de 20 unités peut être effectué au semis pour une bonne installation de la culture.

1.11. Désherbage

Les mauvaises herbes constituent un problème majeur pour la conduite de la lentille. En conduite mécanisée, (17 à 20 cm entre les rangs), le contrôle se fait avec des désherbants a application précoce. Il est conseillé d'utiliser les herbicides qui peuvent être appliqués avant le semis ou avant la levée. Cependant, la protection par les herbicides ne dure que deux à trois mois, les espèces adventices printanières doivent être contrôlées par un désherbage manuel. En conduite en lignes jumelées, le contrôle des mauvaises herbes se fait par deux binages mécaniques.



Figure 2: Désherbage

1.12. Contrôle des maladies et ravageurs

Les maladies les plus rencontrées sur la lentille sont :

Les fusarioses (*Fusarium* sp. *Mycosphaella pinodes* agent causal du flétrissement et *Fusarium solani* agent causal des pourritures racinaires), le botrytis (*Botrytis* sp.), la rouille (*Uromyces fabae*), le mildiou (*Peronospora lentis*), l'oidium (*Erysiphe polygoni*) et l'antracnose (*Ascochyta lentis*). Ces maladies causent d'importants dégâts sur la culture à différents stades. Elles peuvent être contrôlées par l'application de fongicides. Les insectes provoquent également des dégâts considérables sur la culture, du fait de leur grande mobilité. Parmi les insectes les plus répandus et les plus redoutés, on cite :

Les pucerons (*Aphis* sp.) qui peuvent transmettre des maladies virales, la sitone (*Sitona* sp.) Et la bruche (*Bruchus* sp.) qui infeste le champ et dont les larves endommagent le grain durant le stockage. Le contrôle chimique, dès l'apparition des premiers insectes, reste le moyen le plus efficace pour limiter leurs infestations. La lentille est également sensible à la cuscute (*Cuscuta* sp.), qui est une plante parasite étouffante.

1.13. Récolte

La lentille doit être récoltée lorsque l'humidité du grain est voisine de 16% pour éviter la déhiscence des gousses et les pertes par égrenage. La durée idéale de récolte avec un minimum de pertes ne doit pas dépasser sept (07) jours. Il est recommandé de procéder à la récolte en deux étapes :

-1^{ère} étape : quand les gousses commencent à changer de couleur et sont à moitié vertes, on procède à la récolte avec une faucheuse-andain use ou par arrachage manuel. Cet outil permet de faucher la récolte à un niveau très du sol (à condition qu'il soit bien nivelé) et de mettre la récolte en andains pour le séchage en plein air.

-2^e étape : le battage peut être effectué avec une moissonneuse-batteuse à poste fixe ou une batteuse. Afin d'éviter un taux de casse élevé, il faudra bien régler ces machines avant de démarrer l'opération.

En cas de récolte directe une moissonneuse –batteuse il faut avoir :

- Vitesse de rotation du batteur : 10-13 m/s ; s
- Calibre des grilles : 8-12mm ;
- Ecartement batteur/contre –batteur : avant : 12-14mm, arrière : 5mm ;
- Espacement des joncs du contre –batteur : standard céréales ;
- Vitesse de ventilation : forte.

La récolte en deux étapes est la mieux indiquée, afin de réduire les pertes a cause de l'hétérogénéité de la maturité qui retard la récolte (sur maturité et égrenage) et éviter la casse (sur maturité) et la dépréciation de la qualité de la récolte (récolte de grain encore vert, humidité supérieure 20%).



Figure 3: Récolte de la lentille

1.14. Utilisation

La lentille est utilisée pour l'alimentation humaine et animale. C'est un aliment très précieux à cause de ses grandes qualités nutritionnelles. Certains nutritionnistes et médecins conseillent sa consommation pour la réduction du taux de cholestérol et la prévention des risques cardio-vasculaires. Les sous-produits du battage peuvent être utilisés en alimentation animale.

Parti II : la Bruche de la lentille

2. LES BRUCHIDES :

2.1. Caractères généraux :

Bruchidés [LATREILLE 1804 ou Mylabridés H.R.W. 1883 ou Lariidés Bedel., 1891], sont de petits, Coléoptères (phytophagoidea ; Chrysomeloidea) au corps massif ; à la tête hypognathe présentant latéralement deux yeux réniformes et des antennes (onze articles) dentées ou pectinées. Le thorax est plus ou moins conique. Les tarses sont tétramères. Les élytres larges et courts, couverts de poils ou d'écailles, laissent à découvert l'extrémité tronquée de l'abdomen. La couleur générale est grise plus ou moins variée de brun.

Ces insectes à l'état larvaire sont rarement polyphages. D'une façon très générale, on ne les rencontre que sur certaines plantes (Viciées) appartenant le plus souvent au même genre ; certains pourtant s'attaquent aux graines de Palmiers, d'Ombellifères ou de Nitrariés.

Selon Hoffmann [Hoffman.1945], il existe sept genres de Bruchidés : (spermophagus, Bruchus, Caryoborus, Pachymerus, Acanthoscelides, pseudopachymerus).

Les déterminations génériques sont surtout basées sur des caractères de denticulation des fémurs ou des tibias postérieurs de l'adulte. Les caractères distinctifs spécifiques sont aussi complexes, particulièrement ceux du genre Bruchidés, comprenant un grand nombre d'espèces paléarctiques et tropicales. Les caractères portent, en effet, sur le coloris, et nécessitent pour être appréciés des exemplaires bien frais

En ce qui concerne le développement, on admet classiquement que les Bruchidés ont deux types larvaires distincts :

- Une larve du premier âge (plus ou moins caraboïde) suivie par.
- Une larve cucurlicionide, apode, aveugle.

Nous montrerons que nos propres observations ne concordent pas avec ces données classiques. D'après le cycle évolutif, on peut grouper les Bruches en deux séries : Bruches monovoltines et Bruches polyvoltine.

2.1.1. BRUCHE MONOVOLTINES

Les Bruches monovoltines n'ont qu'une génération par an et leurs larves sont incapables de se développer dans les graines sèches. Il n'y a, en général, qu'une larve par grain. L'adulte ne pond qu'au champ, sur gousses. Cinquante jours après la ponte, la larve, qui s'est nourrie du grain, quitte celui-ci sous forme d'imago, ce dernier hiverne jusqu'au printemps suivant.

Parmi les espèces économiquement importantes de ce groupe on a :

B. pisorum L. Ou Bruche du poids. Inféodée au *Pisum sativum* L. cultivé. cosmopolite.

B. rufimanus. BOH. Ou Bruche des fèves (Elle s'attaque aussi aux pois et aux lentilles), Europe centrale et Méridionale.

B. brachialis FROHL. Ou Bruche des vesces. Inféodée aux *Vicia*.

B. signaticornis GYLI. Bruche de la lentille. France (Haute-Loire, Marne).

B. ervi FROHL. Vivant sur lentilles.

B. lentis FROHL. Se développant également sur lentilles.

2.1.2. RUCHES POLYVOLTINES

Les bruches polyvoltines présentent cinq ou six générations par an et leurs larves sont susceptibles d'évoluer dans les graines desséchées. L'adulte pond sur gousses ou graines mures, soit au grenier, soit au champ, suivant l'époque de l'année. Il y a toujours plusieurs larves par grain. L'insecte évolue comme précédemment à cette seule différence que l'imago, dès son éclosion, peut s'accoupler et pondre. La reproduction dépend de la température, du degré hygrométrique des entrepôts, de la teneur en eau des grains. Parmi les espèces économiquement importantes de ce groupe signalons : *Acanthoscelides obsoletus* SAY. Bruche des haricots. Inféodée au *Phaseolus*. Très cosmopolite. *Callosobruchus chinensis* L. Bruche chinoise. inféodée au *Cicer arietinum*. *Callosobruchus quadrimaculatus* F. Bruche à quatre taches. Inféodée aux haricots, pois, lentilles, arachides. *Zab rotes subfasciatus* Boh. Bruche mexicaine. Inféodée au *Phaseolus*.

3. LA BRUCHE DE LA LENTILLE :

Sous la dénomination de Bruche de la lentille, Charançon de la lentille, Cosson (Algérie), (Gargote) ou (Mouche) (Franc [Rosella(E) 1946]), on désigne des espèces différentes de Bruchidés plus ou moins spécifiques de la lentille. Nous ne désignerons personnellement sous ce nom que la seule. *Bruchus lentis* FROHL. Cet

insecte fut déterminé pour la première fois en 1799 par FROHLICH [[**Naturf.**1799], puis sa synonymie s'établit comme suit (HOFFMANN 1945): *Bruchus lentis*FROHLICH 1799 ; BOH. 1829 ; ALLARD 1868 ; SAINTE- CLAIRE DEVILLE.

Rappelons que *B.lentis* est un petit insecte de 3-3,5 mm à revêtement dense, gris fauve, uniforme. Les élytres présentent des mouchetures blanchâtres diffuses et deux taches brunâtres nébuleuses sur les troisièmes, quatrièmes, cinquièmes et sixièmes interstries, quelques autres macules semblables sont confusément réparties vers leur milieu et en arrière. Le prothorax court, très fortement rétréci en avant à une dent latérale très petite. Les pattes intermédiaires ont des fémurs noirs et des tibias entièrement testacés. (Chez les mâles, les tibias sont armés d'une épine simple à l'angle apical interne).

Les antennes dentées ont des articles très transversaux. Le pénis est remarquable par son ouverture apicale lobée à son bord supérodorsal et la présence de deux appendices latéraux très grêles. Vue de face ventrale, l'ouverture apicale apparaît échancrée à sa base. Le lobe médian hyalin est cylindrique. Les styles du tegmen sont régulièrement tarqués et leur extrémité est inerme.

Bruchus lentis, en France, semble moins connue que *B. singnaticornis* (GYLL 1833). [**Lepesme, 1938**], considère, en effet, ses dégâts comme peu importants. En Algérie, par contre, c'est la seule espèce que nous ayons rencontrés dans les lots de lentilles provenant soit du littoral, soit des Hauts-Plateaux.



Figure 4: Bruche de la lentille.

3.1. Répartition géographique

3.1.1. Dans le monde

Cet insecte vit en Europe méridionale et moyenne, mais surtout dans le bassin méditerranéen, plus particulièrement en Egypte, Syrie, Italie ; France ([**Hoffmann(A)**], [**Gailiol, 1954**] cite les localités suivantes :

Bouches-du-Rhone : Camargue, Albaron (Chob)., Marseille (jetée, GLL.). Var : Le Beausset (Boissy), Toulon (Aub), Le Muy (Bétis). Basses-alpes : Riez (Taxil) Vaucluse : Avignon, Les Angles, Morières ; Mont-Ventoux ; les Bas-Bruns (CHOB). Du maroc, il est signalé à Fès et Casablanca (collection de Peyerhimoff).

Enfin Enfin, [**Bedel1889-1901**] signale son introduction aux U. S. A., le fait est fort possible ; toutefois, dans la bibliographie, nous n'avons trouvé aucune mention de son existence en Amérique du Nord, nous ferons donc à ce sujet les mêmes réserves que M. HOFFMANN.

En Amérique du sud, par contre, si la Bruche de la Lentille est inexistante au Chili, elle semble connue en Argentine.

3.1.2. En Algérie

En Algérie des localités suivantes (qui ne sont du reste pas limitatives, l'aire d'extension de cet insecte semblant généralisé sur tout ce territoire) : Maison-Carrée, Guelma, Sétif, Redjas, Lucet, Tiberguent, Richelieu, Zeraia, Zeraghna, EL Easnam, Bouira, Sidi-bel-abbès, Le Telagh, zegla, Alexandre-Dumas, Les Maalifs, Saida, Bossuet, Beni-Sliman, Waldeck-Rousseau, Prévost-Paradol, Diderot, Tiaret, Burdeau, Nahr Ouacel, Ouled amar, Vialar, Trézel, Trumelet, Palat. Du Maroc, il est signalé à Fès et Casablanca (collection de peyerhimoff). [**Yvon deLuca, (E.N.A.C), 1956**]

4. ETUDE MORPHOLOGIQUE ET ANATOMIQUE DE BRUCHUS LENTIS FROHL

Les observations antérieures sur la morphologie et l'anatomie larvaire des Bruchidés sont très peu nombreuses. DURGADAS [**Muckergi, 1938**] - dernier auteur en date, à notre connaissance - dans son introduction regrette que l'on n'ait abordé que quelque particularité des stades larvaires. Il considère comme souhaitable un compte rendu détaillé de l'anatomie des formes larvaires de Bruchidés.

Certes, son travail sur *B. 4 maculatus* FABR. Apporte de nombreuses précisions dans cet ordre d'idées, mais, à notre avis, ne fait pas ressortir l'évolution des différents stades larvaires.

La morphologie l'anatomie des larves de *Bruchus lentis* n'a jamais fait jusqu'ici l'objet d'une étude approfondie. Celle que nous avons poursuivie nous a montré l'existence de trois types larvaires correspondant chacun à une phase physiologique particulière du Coléoptère. En d'autres termes, le développement de

Bruchus lentis correspond dans ses lignes générales à celui connu chez beaucoup d'autres insectes [Paulian 1950].

Les larves des deux premiers stades sont munies d'un peigne prothoracique et sont plus spécialement foreuses. Les larves des troisième, quatrième et cinquième stades sont dépourvues de peigne et correspondent à la période trophique de l'insecte. La larve du sixième stade, elle aussi dépourvue de peigne, morphologiquement distincte des précédentes, possède un comportement bien particulier qui, à lui seul, permet de l'identifier.

Rappelons pour mémoire que, jusqu'ici, les autres, chez les Bruchidés, reconnaissent seulement l'existence de deux stades larvaires : stade foreur, stade nutricional.

4.1. Techniques d'études :

Pour étudier les larves, on relire celles-ci des grains (dont on a ôté préalablement la cuticule) par dilacération avec des aiguilles montées, puis on les plonge vivantes dans l'alcool à 70°. Le décollement inévitable de la chitine au bout de quelque temps nécessite d'observer sans trop tarder le matériel. Le liquide de Pampel n'offre pas d'avantage particulier.

La morphologie générale s'étudie surtout sur individus vivants ou simplement chloroformés. Pour certains détails, toutefois, on obtient de bonnes préparations en montant les larves dans la gomme au chloral de Faure et en observant au bout de vingt-quatre heures.

L'ornementation sétifère est visible sans coloration par simple jeu de lumière sur individus vivants. Pour l'examen des pièces chitineuses (capsules céphalique entre autres), on traite celles-ci à la potasse caustique à 10 pour cent à 70° C pendant quinze minutes et l'on fait suivre de lavages à l'eau distillée par bains successifs, sans sortir les pièces du médium ; le masque facial est ensuite dilacéré soit dans le mélange eau + glycérine à 50 pour cent, soit de préférence dans la gomme au chloral de Faure très dilué. (Le lactochloral d'Amman contracte trop les pièces ; l'acide lactique les éclaire trop).

Le système trachéen devient visible en plongeant le plus rapidement possible les larves sorties des graines dans le bleu de méthylène aqueux à 0,5 % pour cent, puis en les montant directement à la gomme au chloral de Faure, sans avoir rincé au préalable.

La mise en évidence du tube digestif s'obtient par trempage deux à trois heures des larves vivantes dans l'eau iodée, puis montage à la gomme au chloral de Faure. Les grains d'amidon, même dégradés, contenus dans le tube digestif prennent l'iode et dessinent le contour de ce dernier. Les glandes annexes (tubes de Malpighi) s'observent aisément sur toute la préparation montée dans la gomme au chloral de Faure.

Les termes entomologiques utilisés dans les descriptions sont empruntés à SNODGRASS (Snodgrass, 1937). Toutefois, les analogies descriptives entre

larves et adultes s'avérant souvent difficiles, particulièrement en ce qui concerne les appendices buccaux, la terminologie utilisée par HOFFMANN [Hoffmann,1950] dans ce cas, nous a semblé commode.

4.2. Cycle de vie

4.2.1. L'ŒUF

L'œuf (longueur 0,5 mm, largeur 0,2 mm) est un ovoïde, allongé, faiblement, renflé à l'une des extrémités (celle qui logera ultérieurement la tête de l'embryon) translucide, lisse, présente latéralement une zone ovalaire plus clair, de moindre résistance, ceinturée d'un bourrelet marginal. Le micropyle est inexistant. (Fig. 1).

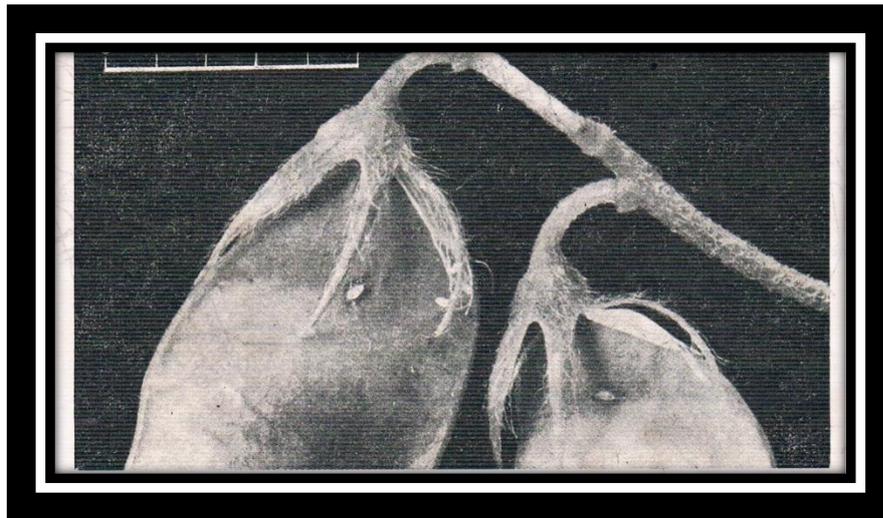


Figure 5: Remarquer l'auréole que forme la sécrétion maintenant l'œuf en place. [Yvon de Luca (E.N.A.M-C, 1956)].

L'orientation de l'œuf fraîchement pondu est toujours là même sur la gousse (fig. 5). Il repose longitudinalement sur son bourrelet ovalaire qu'un produit de sécrétion hyalin maintient sur la valve. Cette sécrétion auréole l'œuf d'une plage irrégulière, se ridant après dessiccation, et qu'on entraîne en même temps que lui, lorsqu'on décolle ce dernier du substrat avec la pointe d'une aiguille.



Figure 6: Œuf au stade 2, décollé du substrat. . [Yvon de Luca, 1956].

Zone ovale et bourrelet marginal visibles par transparence sur l'œuf fraîchement pondu. Existant déjà sur les œufs contenus dans les varioles.

4.2.2. LES STADES LARVAIRES

A. PREMIER STADE :

Cette larve (longueur 0,38 à 0,47 mm Largeur 0,18 à 0,20mm) a des pattes grêles (**fig.7**). Son corps mou, boudiné, est très légèrement arqué. Il est convexe en dessus, presque plan en dessous, et se rétrécit vers l'arrière, La tête et la pièce tergale prothoracique sont brunâtres, le reste du corps est blanc ivoire. Des soies de taille différente sont diversement réparties sur chaque segment.



Figure 7: Larve de premier stade. [Yvon de Luca, 1956].

A.1.LA TÊTE :

La tête assez volumineuse (1). subglobuleuse, est luisante, testacée, fortement christianisée ; elle s'invagine en partie dans le prothorax.

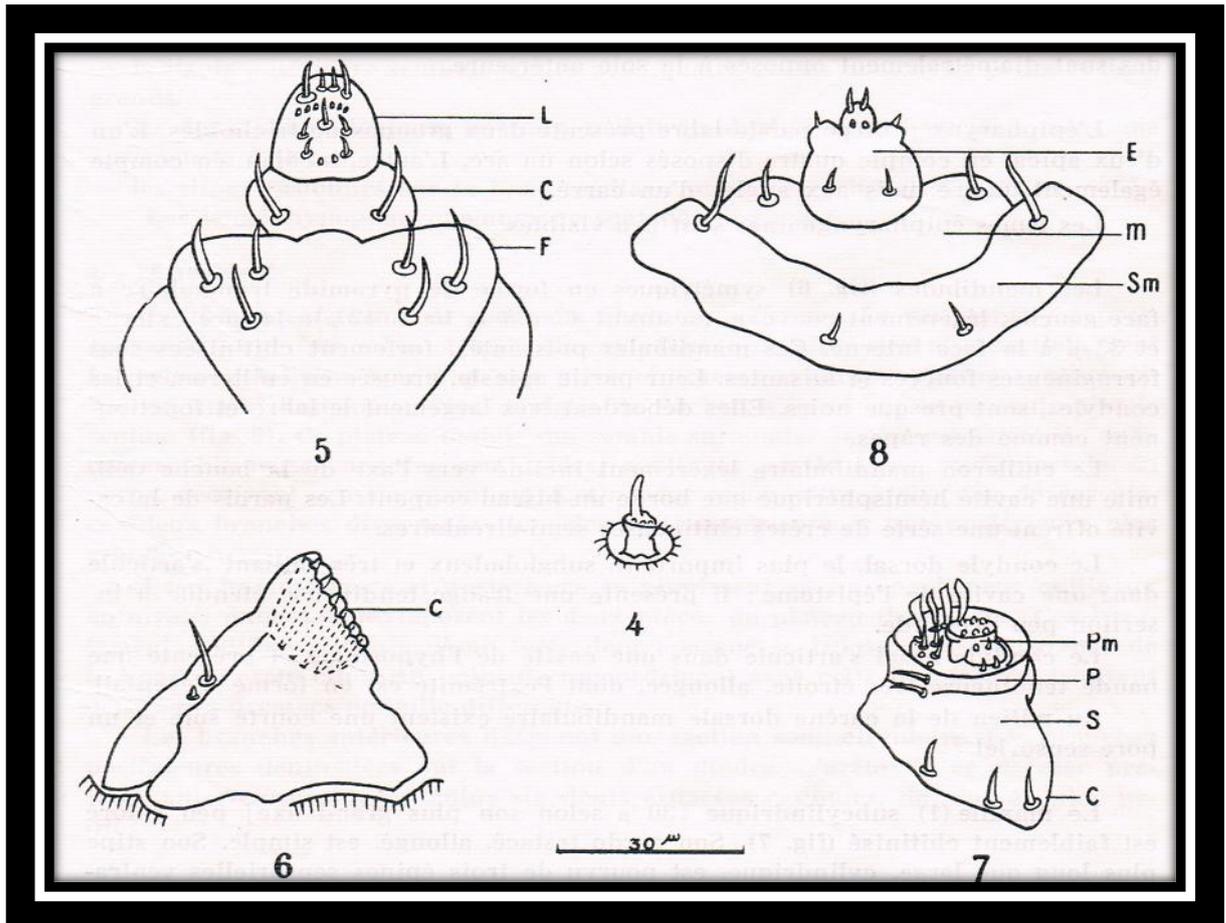
Le crâne, apparemment glabre, présente une suture épicroaniale nette non testacée qui facilite au moment de la mue l'éclatement de l'enveloppe chitineuse se céphalique. Les sutures frontales atteignent l'épistome et déterminent un triangle frontal équilatéral de hauteur sensiblement égale à la longueur de la suture coronale (=suture métopique).

Il existe huit soies frontales, quatre sub épistomiales, les autres réparties symétriquement au sommet du triangle frontal. Enarrière de chaque fosse mandibulaire s'observent également deux chètes.

Notons enfin l'existence de pores qui, vraisemblablement, sont sensoriels, Deux se situent dans l'angle formé par les sutures frontales, quatre autres sont disposées de part et d'autre de ces sutures, vers leur région médiane. Les antennes [hauteur 10 μ , largeur 5 μ], peu colorées sont situées en arrière des fosses mandibulaires, dans une échancrure circulaire, semi-marginale, incolore, de l'épistome, de 9 μ de diamètre (**fig.4 entré 8**). Elle sont formées d'un article basal peu saillant, aplati à sa partie supérieure, subcylindrique, deux fois plus haut que large, surmonté d'un pièce apicale cylindrique

ou conique de même hauteur , celle-ci à position excentrée sur le plateau de l'article basal du coté bouche est dirigé plus ou moins obliquemet. En avant, se trouvent des appendices ampuliformes ou coniques de très petite taille.

Toutes les formes prénympheales sont aveugles. Il est à noter, toutefois, que différent auteurs [Daviault(L) 1928, Xambeu(Gne),1896] signalent chez les larves de divers Bruchides, à la base des antennes des stemmates <<dans un pli chitineux les redant peu visibles >> Pour notre part, malgré des observations minutieuses, nous n'avons jamais décelé de tels organes.



-4 : Antenne. -5 : Complexe Labro clypeal : (L =labre, C=clypeus, F=front). 6- Mandibule : (C=cuilleron.). 7-Maxille gauche : (S=stipe, C=cardo, P=palpe maxillaire). 8- Labium : (Sm=submentum ,M=mentum, E=eulabium).

Figure 8: Morphologie tête de larve premier stade

Des stemmates <<dans un pli chitineux les redant peu visibles >> Pour notre part, malgré des observations minutieuses, nous n'avons jamais décelé de tels organes.

La suture épistomiale festonnée décrit trois lobes à peu près égaux Le lobe central est sub aplati, Les deux latéraux sont légèrement bombés. Le clypeus (fig. 5) transverse, trapézoïdal, coloré, sauf en bordure de l'épistome, mesure environ 10 µ sur 22 µ selon

ses axes de symétrie. Il présente de chaque côté, vers le tiers postérieur de l'axe antérodorsal, une soie rigide sub marginale.

Le labre [18 μ sur 18 μ] légèrement convexe, à bord antérieur épaissi, est quadrangulaire (**fig. 5 entré 8**). Il porte neuf grandes soies qui convergent vers un axe de symétrie antéro postérieur. Ces soies se répartissent en deux groupes bien caractéristiques.

-Le premier groupe antérieur comprend une rangée de quatre soies pseudo marginales : deux grandes soies latérales et deux médianes plus petites le composent. Derrière ces soies s'observent six consules disposées symétriquement en groupe de trois par rapport à l'axe antéro postérieur.

-Le deuxième groupe postérieur est formé de cinq soies disposées presque en cercle ; sur une aéra centrale faiblement testacée. On compte une soie médio antérieure et quatre soies latérales symétriques deux à deux. Deux trichoides sont diamétralement opposés à la soie antérieure.

L'épipharynx protégé par le labre présente deux groupes de trochoïdes. L'un d'euxapical en compte quatre disposés selon un arc. L'autre, médian, en compte également quatre mais aux angles d'un carré. Les lames épi pharyngiennes sont peu visibles.

Les mandibules (**Fig. 6 entré 8**) symétriques en forme de pyramide triangulaire à face gauche, légèrement convexe, mesurent 42 μ à la base 42 μ à la face externe et 33 μ à la face interne. Ces mandibules puissantes, fortement chitinisées sont ferrugineuses foncées et luisantes. Leur partie apicale, creusée en cuilleron, et les condyles, sont presque noirs. Elles débordent très largement le labre et fonctionnent comme des râpes.

Le cuilleron mandibulaire légèrement incliné vers l'axe de la bouche délimite une cavité hémisphérique que borde un biseau coupant. Les parois de la cavité offrent une série de crêtes chitineuses semi-circulaires.

Le condyle dorsal, le plus important, subglobuleux et très saillant, s'articule dans une cavité de l'épistome ; il présente une frange tendineuse étendue à l'insertion peu profonde.

Le condyle basal s'articule dans une cavité de l'hypostome et présente une bande tendineuse très étroite, allongée, dont l'extrémité est en forme d'éventail. Au milieu de la carène dorsale mandibulaire existent une courte soie et un pore sensoriel.

Le maxille (C'est la maxille gauche en position anatomique qui est toujours décrit) subcylindrique [30 μ selon son plus grand axe] peu coloré est faiblement chitinisé (**fig. 7 entré 8**). Son cardotestacé, allongé est simple. Son stipe plus long que large, cylindrique, est pourvu de trois épines sensorielles ventrales.

Le palpigère testacé, bien délimité présente médio ventralement deux grandes soies parallèles qui s'inclinent vers la cavité buccale. Le lobe distal présente une rangée dorsale sub marginale de quatre grandes soies élargies à leur sommet ; sur sa partie antérieure se voit un groupe de trois soies rigides beaucoup plus petites et deux appendices conique. Le palpe maxillaire, court, d'un seul article cylindrico conique présente une sensille et une soie ventrales et deux soies basales ; à son sommet tronqué existent six papilles mamelonnées. Les deux maxilles sont symétriques.

Le labium (hauteur 45 μ) comprend l'aire subfaciale (sumentum et mentum) (submentum de verhoeff) et l'eulabium (l'eulabium est un complexe comprenant antérieurement la ligula, latéralement, les palpes labiaux, postérieurement les stipes labiaux) (**fig.8 entré 8**).

L'aire subfaciale est un trapèze très aplati à grande base très arquée mesurant 80 μ . Membraneuse, elle est couverte de six soies (quatre sur le submentum, deux sur le mentum). Le submentum, peu testacé, est en forme de fer à cheval, la concavité duquel vient se placer le mentum.

Le submentum présente symétriquement deux petites soies médioventrales et deux grandes soies antéro latérales. Sur le mentum, membraneux, incolore, il y a deux petites soies symétriques antéro latérales.

L'eulabium (largeur 20 μ) tronconique, entièrement membraneux, est en partie brunâtre, il comprend. La ligula antérieure semi-circulaire avec quatre chètes dont deux petits et deux grands.

-les deux palpes labiaux, latéraux, mal individualisés à la base et portant une macrochète à l'apex. Les stipes fusionnés sur la ligne médiane représentent chacun une chète. Les lames hypopharyngiennes ne sont pas distinctes.

A.2.LE THORAX

Le thorax est formé de segments charnus, convexes. Le prothorax est presque aussi large que méso et méta thorax réunis. Un pli y délimite partiellement la région scutellaire, tandis qu'une pièce chitineuse testacée : plateau prothoracique de Kunhi Kannan ou Nackenplatte de Zacker, s'étend sur la prescutum et le scutum (**fig. 9 entré 9**). Ce plateau mobile qui semble surmonter la tête est formé de deux pièces chitineuses arquées semblables, contiguës sur la ligne médiodorsale du corps, décrivant grossièrement un X. On peut reconnaître à chacune de ces pièces deux branches divergentes inégales : une antérieure et une postérieure plus grand.

Branche antérieures postérieure se réunissent en un épaulement chitineux au niveau duquel se juxtaposent les deux pièces du plateau thoracique. Ces épaulements chitineux munis d'une forte dent conique se trouvent en contre-pas de la ligne de crête citée. Au point de raccordement avec cette dernière se trouvent deux soies dressées de taille différente.

Les branches antérieures lisses ont une section semi-circulaire. Les branches postérieures denticulées ont la section d'un dièdre. L'arête de ce dernier présente antérieurement, au moins six dents espacées coniques, de plus en plus petites.

Celles-ci se prolongent en une crête ou une série de dents mousses de plus en plus réduites, seule trace des faces du dièdre s'amenuisant progressivement vers l'arrière. Hormis les deux premières dents coniques, jumelées, qui toujours semblables forment un ensemble -la première moins importante que la deuxième.-les autres varient d'aspect selon les individus et peuvent avoir l'apparence de cône ou de dent obtuse à plateau crênelé fortement chitineux, ce qu'avait déjà remarqué Kunhi Kannan sur d'autres Bruchidés.

Il faut ajouter que la mobilité antéro postérieure du plateau, ajoutée aux mouvements de tête de l'animal amène ces protubérances à saillir plus ou moins. L'extrémité postérieure des branches peut même disparaître partiellement dans le pli de chitine délimitant le scutellum.

En avant des branches antérieures s'observent de chaque côté, quatre soies symétriques non dressées. De part et d'autre du peigne thoracique se voient des conules chitineuses réparties en quatre rangées légèrement obliques par rapport à l'axe du corps, ainsi que quelques soies diversement réparties (**fig.10** entré **fig 9**). Plus latéralement, la cuticule est gaufrée et présente une série de plis et crêtes peu.

Mésothorax et métathorax, également développés, présentent un pli tergal délimitant le prescutum du scuto scutellum. Les pleurites, assez convexes, sont partagés par un pli en deux bourrelets longitudinaux sensiblement égaux se prolongeant sur l'abdomen. Les sternites, indivis, sont représentés par des lobes légèrement bombés au point d'insertion de la patte.

Parmi les lobes coxaux le prothoracique est le moins important. La chétotaxie (La chétotaxie est décrite sur les demi-segments en vue latérale) de chacun des segments thoraciques comprend une soie tergale, deux soies inégales sur le scuto scutellum, et une soie sur chacun des bourrelets pleuraux. Chaque sternite à son bord antérieur est couvert d'un fin duvet et porte, en outre, une grande soie médiane.

Les trois paires de pattes (**fig.11** entré **fig. 9**) grêles ont quatre articles. Les antérieures et moyennes, à l'inverse des postérieures, sont toujours dirigées vers l'avant. De plus, les pattes antérieures sont les plus réduites, les pattes postérieures étant les plus développées.

- Les hanches globuleuses confondent avec le lobecoxal.
- Le fémur, subtronconique, allongé, présente une couronne de six soies à sa base.
- Le tibia court est cylindrique.
- Le tarse se termine par un ongle unique.

A.3.L'ABDOMEN

L'abdomen progressivement rétréci vers l'arrière comprend neuf segments peu différents de ceux du thorax et d'autant plus réduits qu'ils sont plus postérieurs. Les huit premiers tergites présentent une nette démarcation entre prescutum et scuto scutellum. Sur le neuvième segment peu différencié s'ouvre l'anus. Ce dernier est bordé de deux lèvres saillantes utilisées lors de la progression.

Les pleurites abdominaux présentent deux bourrelets longitudinaux prolongeant ceux du thorax. Ces bourrelets. Toutefois. Ne sont bien visibel que sur les sept premiers segments.

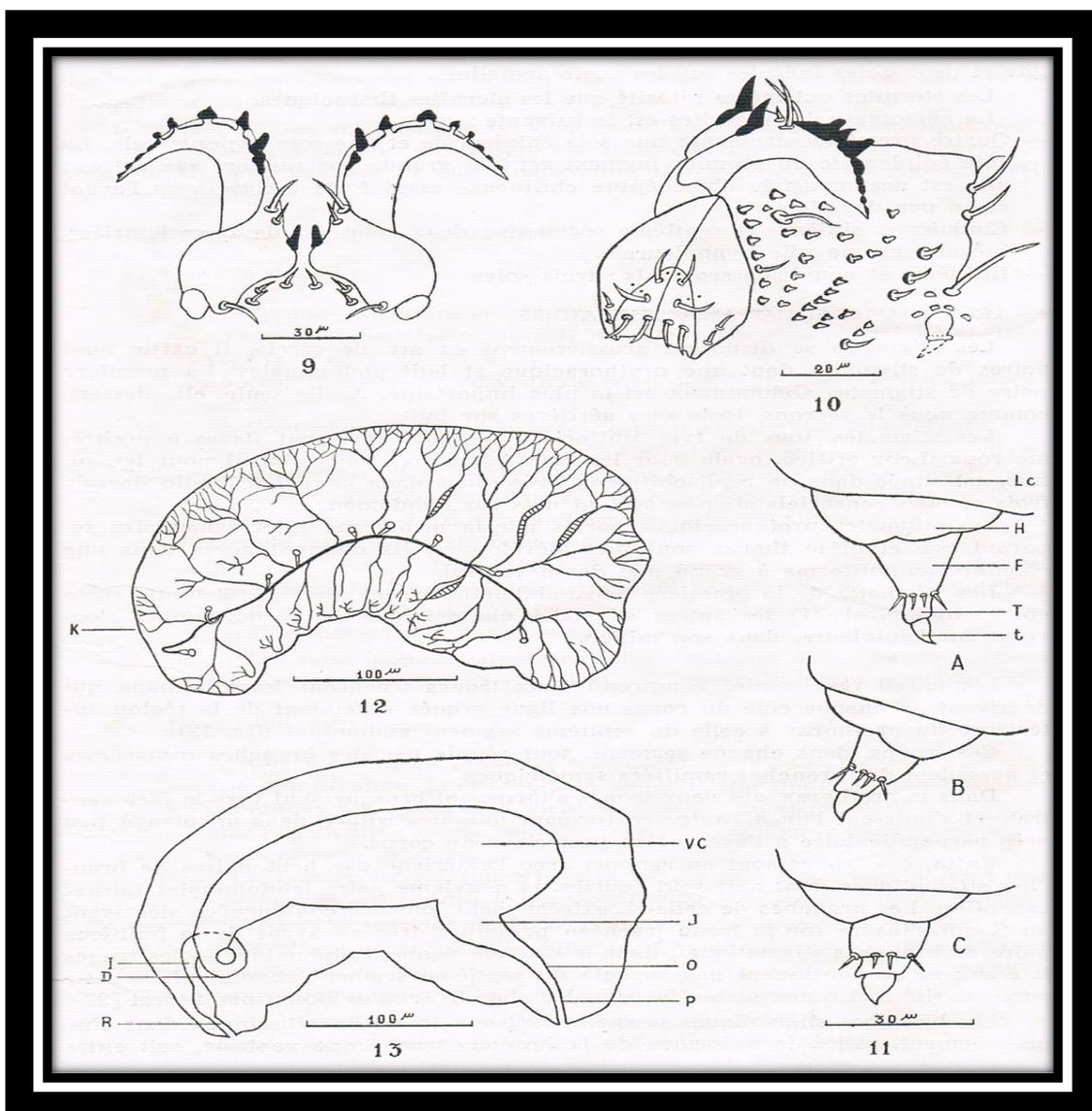


Fig.9-13. _9-Peigne pothorique vu deface. _10-Peigne prothorique en place. _11-Pattes (A :prothorique,B :mésothorique.C :métatoraque.LC :lobe costal.H :hanche.F :fémur.T :tibia :tarse._12-Système trachéen latérale._13-Tube

digestif :P :pharynx.O :œsophage.J :jabot.VC :ventricule
chylifique.I :ileum.D :duodénum.R :rectum.

Figure 9: Morphologie générale de l'abdomen le stimate et l'appareil respiratoire et le tube digestif de larve 1^{er} stade

Les sternites, entiers, diminuent d'importance de l'avant vers l'arrière ; ils sont fortement boudinés et légèrement déprimés sur la face ventrale. Chaque segment abdominal présente une grande soie médiane sur le tergite et deux soies inégales sur les scuto scutellum.

Les sternites ont même pilosité que les sternites thoraciques. La chétotaxie des pleurites est la suivante :

-Quatre premiers segments : une soie épipleurale et une soie hypopleurale. La soie épipleurale du premier segment est très grande par rapport aux autres ; elle est accompagnée d'une épine chitineuse assez forte dirigée vers l'avant et un peu dorsalement.

-Cinquième, sixième et septième segments : deux soies épipleurales jumelées inégales et une soie hypopleurale. Huitième et neuvième segment : trois soies.

A.4.LES STIGMATES ET L'APPAREIL RESPIRATOIRE

Les stigmates se disposent grossièrement en arc de cercle. Il existe neuf paires de stigmates dont une prothoracique et huit abdominales. La première paire de stigmates abdominaux est la plus importante. A elle seule, elle dessert, comme nous le verrons, trois sacs aérifères sur huit.

Les stigmates, tous du type unifloria à parois lisses, sont flaves à péritréméroux. Leur orifice, ovale pour les deux premières paires, rond pour les autres, est située dans un repli chitineux présentant dans la région medio dorsale trois conules sensoriels alignée, surtout nets sur l'abdomen. Les stigmates prothoraciques portés par la membrane inter segmentaire séparant proetmés thorax sont bien développés. Ils donnent accès dans une chambre ampuliforme à grand axe dorso ventral.

Les stigmates de la première paire abdominale sont placés à la limite entre épi et hypopleure ([Daviault(L), Hoffman 1945-1950] les autres stigmates abdominaux moins développés s'ouvrent sur l'épileure, dans son milieu.

L'appareil respiratoire comprend deux troncs trachéens longitudinaux qui décrivent de chaque côté du corps une ligne arquée 'étendant de la région antérieure du prothorax à celle du septième segment abdominal (**fig.12 entré 9**). Ces troncs, dans chaque segment, sont réunis par des branches transverses et possèdent des branches ramifiées symétriques. Dans le prothorax, ces deux troncs s'incurvent brusquement vers la face ventrale et s'unissent l'un à l'autre en formant une anse située dans un plan à peu près perpendiculaire à l'axe antéro postérieur du corps.

Enfin, ces troncs sont en rapport avec l'extérieur par neuf paires de branches stigmatiques dont huit sont courtes, la neuvième paire (abdominale) faisant exception. Les branches de celle-ci, extrêmement longues, contournées, décrivent un S qui s'insère sur le tronc trachéen principal ; très en avant de la huitième paire de branches stigmatiques, dans le sixième segment abdominal les troncs latéraux ne se continuant pas au-delà du septième segment abdominal cette particularité fort remarquable fut signalée chez *B. ornatus* BOHM par Seurat [**Seurat (M.L.G.) 1900**].

Les branches stigmatiques se raccordent aux troncs longitudinaux dans chaque segment ; soit à la naissance de la branche trachéenne ventrale ; soit entre celle-ci et la branche dorsale correspondante. (Les deux branches étant abouchées généralement assez près l'une de l'autre). Une exception est encore à signaler pour la neuvième paire de branches stigmatiques ; qui s'abouche au tronc trachéen, juste sous l'origine de la huitième branche dans la partie antérieure du septième segment abdominal. D'une façon très schématique on peut donc admettre que de chaque tronc principal naissent à hauteur des différents segments trois branches trachéennes (une dorsale, une ventrale et une stigmatique) qui le mettent en rapport avec l'orifice stigmatique qui le mettent en rapport avec l'orifice stigmatique).

C'est ainsi que l'on peut reconnaître :

- Dans le thorax :

Prenant naissance arrière du stigmate prothoracique une ramification latéro dorsale métathoracique qui donne immédiate-ment vers la tête, une ramification latéro ventrale correspondante, superficielle, importante : Prenant naissance peu avant le premier stigmate abdominal. Une ramification latéro dorsale métathoracique qui donne immédiatement naissance à trois branches : deux profondes et une superficielle fortement ramifiée. Des deux branches profondes, la première oblique dans la région dorsale métathoracique, la deuxième dans la région dorsale du premier segment abdominale. Une ramification latéro ventrale correspondante qui s'abouche au tronc principal un peu en arrière de la précédente, se dédoublant en deux branches d'égale importance méso et métathoracique, cette dernière présentant un rameau profond.

Les ramifications latéro ventrales s'unissent dans chaque segment par une anastomose aux ramifications correspondantes symétriques.

- Dans l'abdomen :

Chacun des sept premiers segments abdominaux comprennent :

-une ramification latéro dorsale superficielle donnant des branches profondes à l'extrémité fortement denticulée en éventail,

-une ramification latéro ventrale fourchue qui donne deux rameaux, un rameau profond,

Un rameaulatéral superficiel beaucoup plus important portant une arborescence terminale plus ou moins pelotonnée vers le sternite. Les ramifications latéro dorsales segmentaires sont réunies :

- dans un même segment, médiadorsalement, par des ponts trachées denticulés.
- de segment à segment, par des anastomoses transverses.

Les ramifications latéro ventrales superficielles opposées des sept premiers segments abdominaux se réunissent dans chaque segment par des anastomoses transverses mais restent indépendantes de segment à segment.

Des ramifications denticulées issues des branches dorsales et ventrales du septième segment viennent infiltrer superficiellement les tissus des deux derniers segments abdominaux.

Enfin, avant de terminer, il faut insister sur l'existence fort remarquable chez les larves de Bruchidés de renflements aérifères d'origine trachéenne. Les sacs aériens, certes, ne sont pas des nouveautés chez les Insectes puisque connus déjà chez les Orthoptères, Hyménoptères (Apis), Diptères (Musca), Coléoptères (Dytique, Melolontha, Lamellicornes), toutefois ils ont été grossièrement étudiés chez les Bruches. Ainsicertains Auteurs [**Seurat (M.L.G.) 1900, Zacher(F) 1930, Mukerji (D) 1938**] ont bien mentionné leur existence, mais en les décrivant de stades larvaires pris arbitrairement, on doit indiquer que dès le premier stade ces renflements existent. Il y en a quatre paires réparties symétriquement de chaque côté de l'axe du corps et de la manière suivante :

-Les deux premiers renflements sont sur chacun des deux rameaux trachéens profonds métathoraciques (deuxième ramification, dorsalethoracique)

-Le troisième renflement se trouve sur la ramification dorsale profonde du deuxième segment abdominal.

-Le quatrième renflement, central, dirigé vers le bas, est situé sur une branche trachéenne profonde qui s'abouche non loin du premier stigmate abdominal près du rameau latéro ventral.

Ces renflements fusiformes de 0,02 mm de long à section circulaire ont dans leur partie la plus évasée environ deux fois le diamètre de la branche trachéenne dont ils dépendent ; ils présentent des parois plus épaisses que celles-ci avec enroulement chitineux spiraux très nets et se terminent à leur extrémité par un chevelu trachéolaire très abondant.

A.5.LE TUBE DIGESTIF ET LES GLANDES ANNEXES

L'intestin antérieur dépourvu de dilatation pharyngienne comprend un œsophage court. Il donne accès au jabot, celui-ci subsonique débouche dans l'intestin moyen, au niveau du mésothorax (**fig.13 entré 9**).

L'intestin moyen présente un ventricule chylifique boudiné. Ce ventricule est séparé du jabot par une constriction assez nette, il se coude perpendiculairement à ce dernier, dans le métathorax, puis s'incurve à nouveau sous le tergite métathoracique, pour donner un tube boudiné tronconique, long qui suit la paroi dorsale de l'abdomen et occupe la majeure partie de ce dernier. Enfin, il s'amincit vers l'arrière, et après s'être courbé vers la face ventrale, à hauteur du sixième segment abdominal, il décrit une ganse lovée ayant environ la même section que l'œsophage. Cette ganse, terminant l'intestin moyen, est le duodénum. En effet, à sa limite postérieure viennent déboucher les tubes de Malpighi.

L'intestin postérieur débute par un intestin grêle ou iléon, fin tubule, court, légèrement arqué, de même section que le duodénum et ne s'en différencie que par la présence des tubes de Malpighi à sa partie apicale. Cette anse iléale qui contient souvent les mêmes concrétions que les tubes de Malpighi, présente à sa partie postérieure une petite dilatation la séparant du rectum. Ce dernier, plus court que l'iléon, relativement droit, s'ouvre en un anus que bordent deux lèvres saillantes.

Il existe quatre tubes de Malpighi (Muckerji [Mukerji(D).1938] à propos de *B.4maculatus* Fabr. Signale 6 tubes de Malpighi.) brunâtres, disposés par paires, libres dans la cavité générale, et situés de part et d'autre du tube digestif. Les tubes de la paire dorsale débouchent à la jonction de l'intestin moyen et de l'intestin postérieur, à hauteur du septième segment abdominal, par l'intermédiaire d'un fin canicule commun arqué. Ces tubes faiblement sinueux longent la paroi dorsale du corps en direction craniale puis se recourbent ventralement en crosse à hauteur du premier segment abdominal. L'extrémité libre, renflée, longe dans le quatrième segment. Les tubes de la paire ventrale, plus gros débouchent à même hauteur que les précédents. Ils suivent la face ventrale au travers des sixièmes et cinquièmes segments abdominaux, puis décrivent une crosse semi-circulaire du cinquième au troisième segment ; celles-ci se longent entre les extrémités des tubes de la paire dorsale.

Le tube de Malpighi (**fig.10**), fins chez la jeune larve âgée. Par transparence, ils laissent voir de petites concrétions globuleuses, homogènes : sphérocristaux translucides présentant des stries brunes rayonnant à partir du centre.

Anatomiquement, il n'est pas possible de distinguer des glandes rectales ; mais il se peut que celles-ci soient visibles en coupe, si leur situation est semblable à celle rencontrées chez *B.4 maculatus* FABR. [Mukerji(D).1938].

Il existe une paire de glandes salivaires finement tubulées et peu développées situées de part et d'autre du tube digestif antérieur.



Figure 10.-Remarquer le tube de Malpighi grêles dans le stade ieune (A) ; puis épaissis dans le même stade âge (B), noter également la forme des renflement aérifères.

B. DEUXIEME STADE

Cette larve trapue [longueur 0,47 à 0,64 mm, largeur 0,20 à 0,50 mm] a un corps cylindrique évasé antérieurement présentant de grandes analogies avec celui de la larve précédente (**fig. 11**). A l'état jeune, elle est fortement plissée et très atténuée vers l'arrière, sa face ventrale est presque plane. Au terme de sa croissance, elle est trapue, cylindrique et très fortement renflée à l'avant.

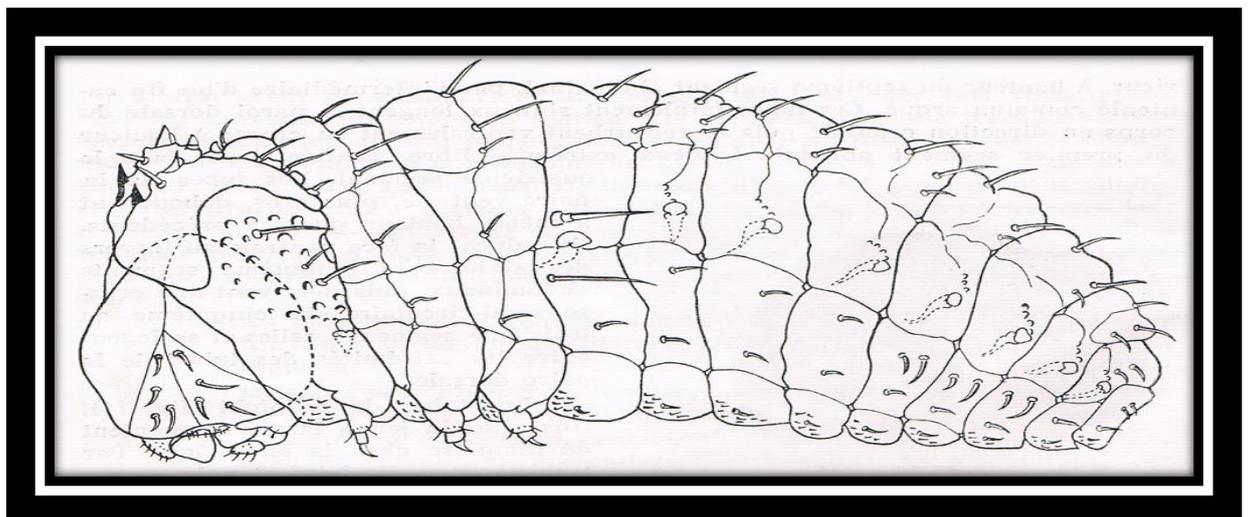


Figure 11:-Larve de deuxième stade

B.1.LA TETE

La tête ne diffère de celle du stade précédent qu'un aplatissement dorso-ventral. Elle s'invagine plus profondément (larve âgée surtout) dans le premier segment thoracique. Indiquons rapidement ses principales caractéristiques

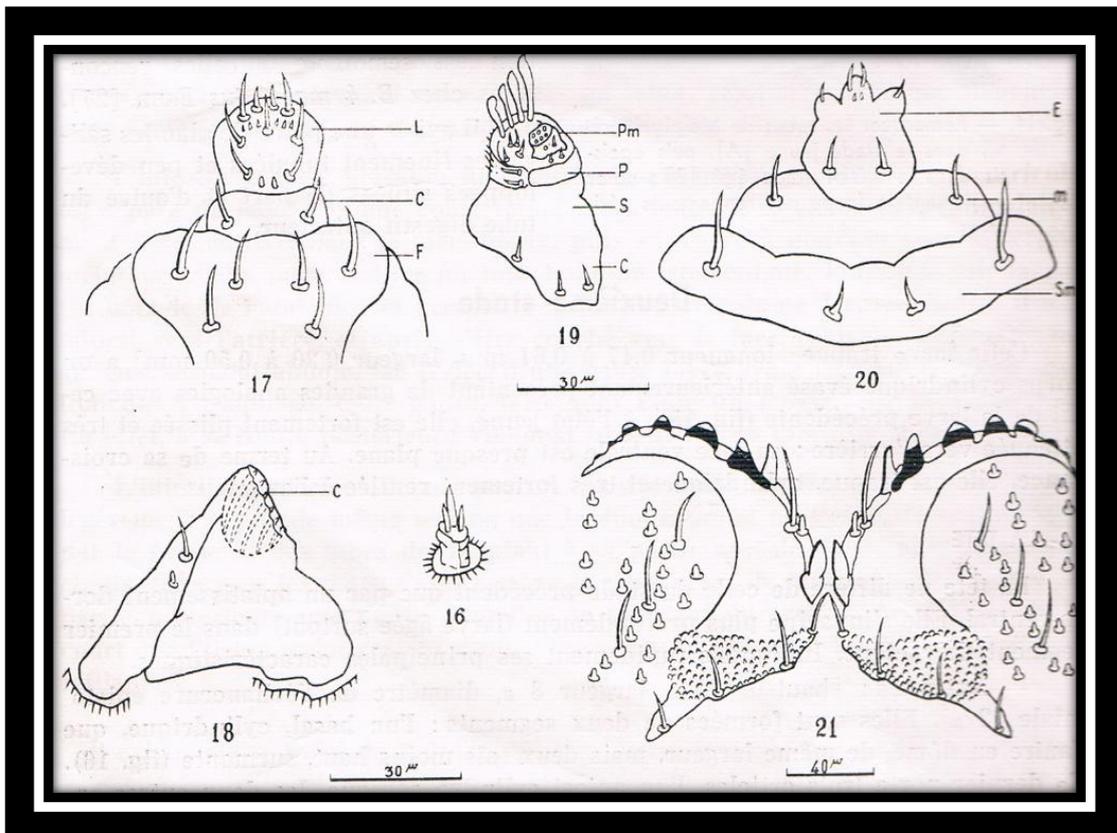
-Antennes : [hauteur 15 μ largeur 8 μ , diamètre de l'échancrure épistomiale 12 μ]. Elles sont formées de deux segments : l'un basal, cylindrique, que l'autre en dôme, de même largeur ; mais deux fois moins haut, surmonte (**fig.16 entré 12**). Ce dernier porte trois articles, l'un apical cylindro conique, les deux autres encadrant le précédent antérieurement, plus développés.

- Clypeus [14 μ sur 30 μ] répond à notre description précédente (**fig.17 entré 12**).

-Labre : [24 μ sur 26 μ] tend à former un rectangle transverse (**fig.17 entré 12**).

-Mandibules : uniformément testacées ont 45 μ de haut à la face interne et 60 μ pour chacune des deux autres faces (**fig. 18 entré 12**). Remplace les deux appendices coniques du lobe distal (**fig.19 entré 12**).

- Maxille : Il s'allonge et mesure 45 μ postero antérieurement et 42 μ latéralement, de subcylindrique, il devient tronconique. Une soie remplace les deux appendices coniques du lobe distal (**fig.19 entré 12**).



. 16 à 21. -16. Antenne. - 17. Complexe labro clypeal : L, labre ; C, clypeus ; F, front. –
18. Mandibule : C, cuilleron. - 19. Maxille gauche : S, stipe ; C, cardo ; P, palpigère ;

Pm, palpe maxillaire. – 20. Labium : Sm, submentum ; M, mentum ; E, eulabium. – 21.
Peigne prothoracique

Figure 12: Morphologie de tête de deuxième stade

-Labium : Il s'allonge également et mesure 65μ selon son axe antéro-postérieur. L'aire subfaciale ayant 105μ dans sa plus grande dimension (**fig. 20 entré 12**).

B.2.LE THORAX

Le thorax est plus distinct qu'au stade précédent. Le prothorax s'est rétréci. Sa région scutellaire a même importance que prescutum et scutum réunis. Le (Nackenplatte) (**fig. 13**) ne s'est pas sensiblement modifié, les épaulements chitineux des deux pièces symétriques sont moins différenciés. Les dents chitineuses des branches postérieures sont plus émoussées et plus aplaties.

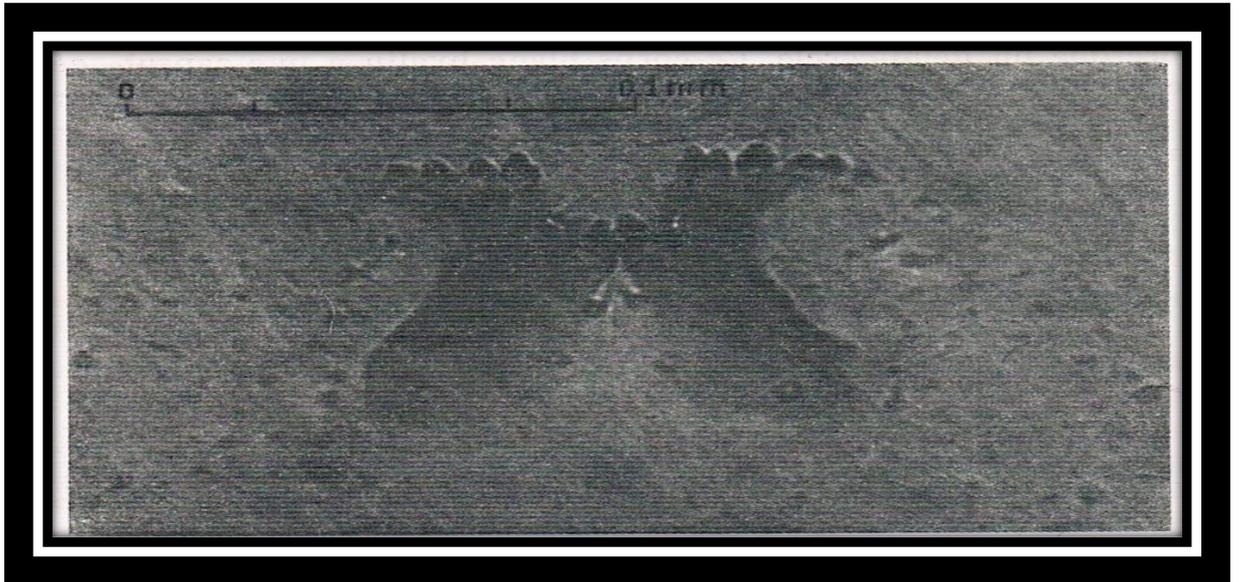


Figure 13:Appareil prothoracique.(Yvon Luca,E.N.A.A.)

Les deux dents jumelées ont même importance. La première est fortement conique l'autre est plus étalée et plus émoussée.

De part et d'autre du Nackenplatte (**fig. 21 entré 12**), on aperçoit dans le même alignement divergent que les conules chitineux, une rangée de trois bien développées.

Les pattes paraissent plus grêles, vu le développement de l'individu.

B.3.L'ABDOMEN

L'abdomen, plus cylindrique, se détache mieux du thorax, les différents segments diminuent régulièrement d'importance du premier au neuvième, ils sont, en outre,

légèrement télescopiques et présentent des bourrelets transversaux et longitudinaux plus accentués.



Figure 14 : Système trachéen juste après la mue.

B.4.LES STIGMATES ET L'APPAREIL RESPIRATOIRE

Aux conules ante stigmatiques déjà décrits s'en ajoutent deux à trois autres Ils se répartissent en une plage au sommet de l'orifice des stigmates abdominaux.

Les sacs aériens, toujours fusiformes, sont plus allongés [0,04 mm de long] et présentent une légère constriction médiane (**fig.14**).

B.5.LES TUBE DIGESTIF ET LES GLANDES ANNEXES

Le volume de l'intestin moyen paraît moins important, en fonction de la taille de l'individu. Les glandes salivaires à partir de ce stade sont mieux développées.

C.TROISIEME STADE

A ce stade (**fig.15**), la larve [longueur 0,64 mm à 0,98 mm ; largeur 0,50 à 0,60 mm] a un corps subcylindrique, boudiné, le linge médiodorsal décrivant presque un demi-cercle. Ce corps blanc a un capsule céphalique roussâtre, les mandibules, les maxilles et la margine pleurostomiale (Margine pleuro stomial : marge antéro latérale du front compris entre la fosse mandibulaire dorsale et la ventrale). Sont plus colorées. Fait important à noter : il n'y a plus de plateau thoracique.

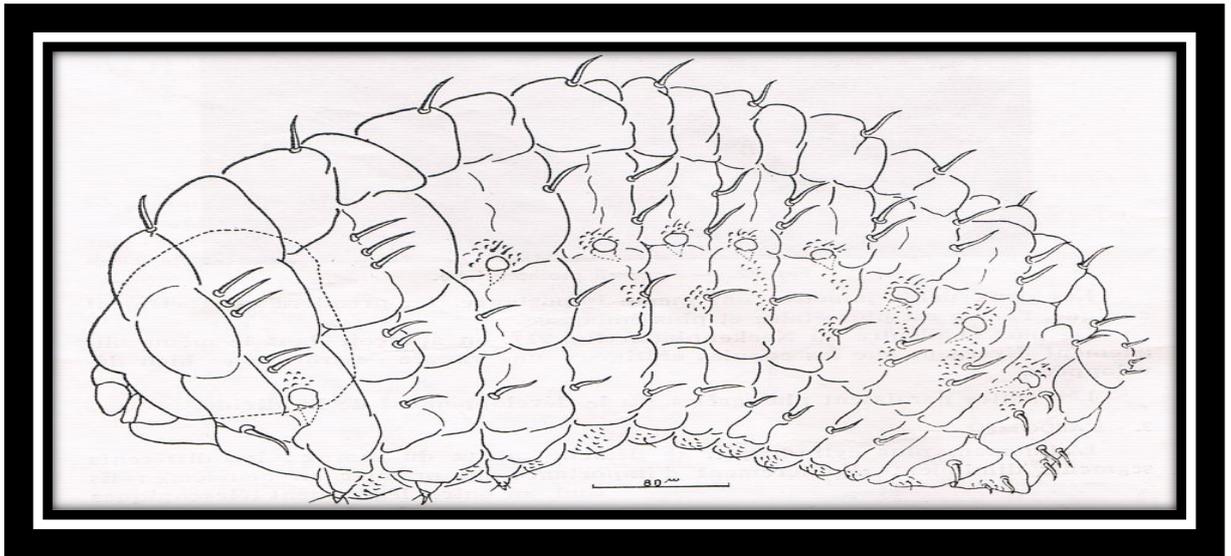


Figure 15 : larve du troisième stade.

C.1. LA TÊTE

La tête, moins mobile, est souvent cachée par le prothorax, la capsule céphalique plus claire a presque doublé de volume ; la suture épicroaniale est moins visible. Les antennes [hauteur 16 μ , largeur 10 μ] sont plus enfoncées (**fig. 25 entré 16**) dans l'échancrure épistomial [diamètre 15 μ], celles-ci s'écartent légèrement de la marge.

Leur segment basal cylindricoconique écrasé, se prolonge par un segment cylindrique de même diamètre mais ayant les deux tiers de sa hauteur. Il est terminé par un plateau légèrement incliné sur lequel se trouvent :

-Un article apical cylindricoconique dont la hauteur est supérieure aux deux articles antennaires. Que deux articles homologues à ceux du présent stade encadrent. Et deux appendices ampuliformes, antérieurs cet ensemble ayant le tiers de la hauteur des articles précédents :

-L'un subcentral au plateau, l'autre submarginal .

-Le clypeus [longueur 45 μ , largeur 19 μ] est rectangulaire (**fig.26 entré 16**) a suture épistomofrontale décrit des festons égaux, presque rectilignes, et s'appuie de chaque côté sur l'angle saillant chitineux post mandibulaire.

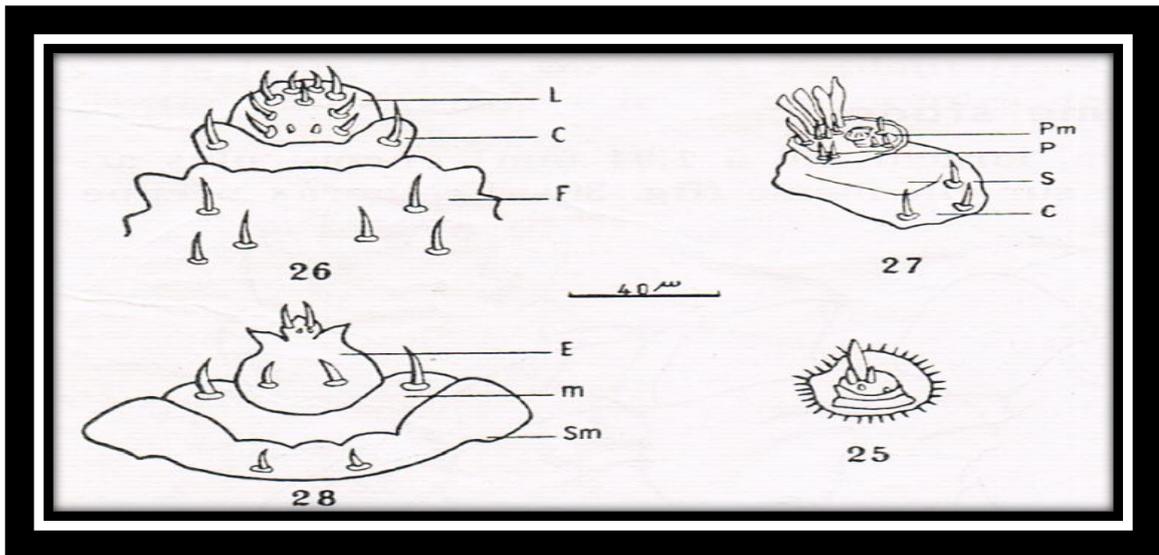
-Le labre [33 μ sur 38 μ] a des formes curvilignes plus accentuées surtout antérieurement (**fig.26 entré 16**).

-Les mandibules mesurent 65 μ à la face interne et 85 μ pour chacun des faces latérales dorsales. Le cuilleron, lavé, presque blanc, laisse voir des stries chitineuses fortes importantes.

Les soi pseudo médiane de la face dorsale sont flanqués de quatre pores sensoriels diversement répartis.

- La maxille [62 μ sur 60 μ] présente des soies et sensilles augmentant d'importance (**fig. 27 entré 16**).

-Le labium [hauteur 100 μ] à partir de ce stade (**fig. 28 entré 16**) voit ses deux plus grandes dimensions qui tendent à prendre des valeurs semblables. L'aire subfaciale tend de plus en plus à former un trapèze curviligne qui, dans sa plus grande dimension, mesure 130 μ .L'éulabium [50 μ antéro postérieurement] s'élargit, sa base s'incurve beaucoup.



. 25 a 28.- 25. Antenne. -26. Complexe labroclypeal : L, labre ; C, clypeus ; F, front. -27. Maxille gauche : S, stipe ; C, cardo ; P, palpigère ; Pm, pape maxillaire. - 28. Labium : Sm, submentum ; M, mentum ; E, eulabium.

Figure 16: Morphologie le tête de troisième stade

C.2.LE THORAX

Le thorax, comme nous l'avons déjà dit, ne porte plus de plateau chitineux. Ses trois segments semblables nettement différenciés, ont une largeur et un diamètre légèrement plus grands que les premiers segments abdominaux. Un pli médian, plus net sur le prothorax que sur le méso et le métathorax divise les segments en prescutum et scuto scutellum. Les bourrelets transversaux des pleurites recoupés par leur milieu, surtout sur le méso et le métathorax accentuent le caractère boursoufflé de la larve dont la section peut être comparée à un octogone curviligne. Les pattes, égales et trapues, ont une hanche beaucoup plus globuleuse.

C.3.L'ABDOMEN

L'abdomen, arqué, cylindrique, de section comparable à celle du thorax comprend des segments sensiblement égaux (sauf les deux derniers qui sont plus petite et tronqués). Il prolonge sans discontinuité le thorax. Un pli délimite scutum et scutellum sur les sept premiers segments. Une série de fossettes linéaires à hauteur de la ligne stigmatique, refend longitudinalement les bourrelets plourrelets pleuraux. L'épine chitineuse du premier segment abdominal a disparu.

C.4.LES STIGMATES ET L'APPAREIL RESPIRATOIR

Les stigmates à partir de ce stade présentent des chambres stigmatiques moisis nettes. Ils sont flanqués de conules chitineux disposés en une plage plus ou moins triangulaire, qui, sur les derniers segments abdominaux, s'étend latéralement.

Les sacs aériens [longueur 0,16 mm, soit quatre fois ceux du précédent stade] se sont allongés vers l'extrémité de la branche trachéenne et ont pris un aspect de gousse d'arachide. A leur extrémité supérieure, la trachée s'est coudée en deux branches, terminées par un court chevelu trachéolaire superficiel (**fig .17**)



Figure 17: Système trachéen.

D. QUATRIEME STADE

La larve [longueur 0,98 mm, largeur 6,6 à 1,04 mm] encore plus arquée, devient de plus en plus ramassée sur elle-même (**fig. 18**). Le thorax occupe presque la moitié du corps. La tête est à peine lavée de roux, les mandibules, les margines épistomfrontales, pleurostomiales et jugales sont en partie roussâtres, le reste du corps est toujours blanchâtre.

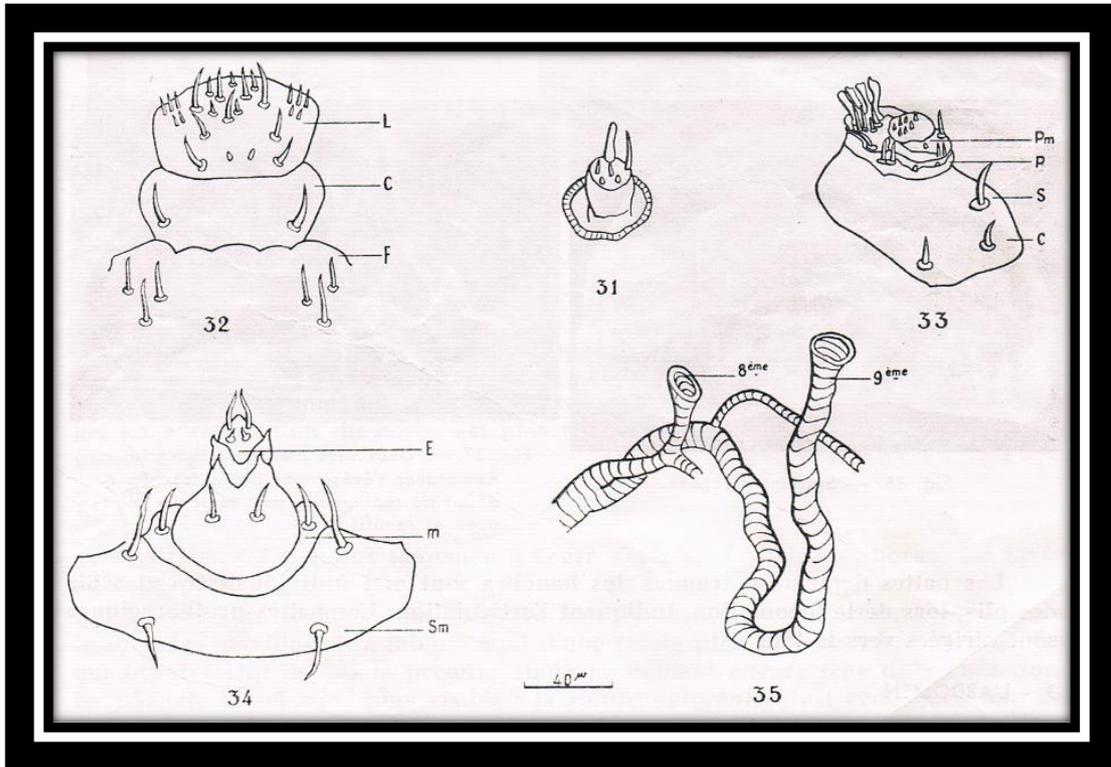


Figure 18 Larve du quatrième stade

D.1.LA TÊTE

La tête, plus claire, presque entièrement camouflée dans le prothorax, est d'un tiers plus large, elle est subhémisphérique. La suture épicroâniale n'est presque plus visible. La hauteur et la base du triangle frontal sont considérablement plus courtes. Les sutures frontales sont de moitié moins longue. Les deux pores sensoriels situés de chaque côté des sutures frontales ont disparu. Les marges jugales sont roussâtres. Les antennes [hauteur 30 μ , largeur 14 μ] sont bien saillantes (**fig. 31 entre 19**) Dans l'encoche épistomiale (26 μ de diamètre) qui est pseudo circulaire, roussâtre. Le segment basal, peu visible, est surmonté d'un article cylindrique fort important, renflé à son extrémité et dont le plateau présente :

Un article cylindrococonique de 20 μ accompagné latéralement d'une soie effilée de même dimension. Que deux articles coniques de 6 μ encadrent. Et deux appendices ampuliformes de très petite taille homologues de ceux du stade 3. Le clypeus curviligne mesure 28 μ de large sur 65 μ de long (**fig. 32 entre 19**). Le labre [42 μ sur 52 μ] s'aplatit transversalement (**fig.32 entre 19**). Si pilosité s'accroît, on retrouve les deux groupes de soie.



31 a 35.-31. Antenne. – 32. Complexe labro clypeal : L, labre ; C, clypeus ; F, front. – 33. Maxille gauche : S, stipe ; C, cardo ; P, palpigère ; Pm, palpe maxillaire. – 34. La bium : Sm, submentum ; M, mentum ; E, eulabium. - 35. Détail de la neuvième branche stigmatique.

Figure 19: Morphologie de tête de quatrième stade

La zone testacée où se trouvait le deuxième groupe est plus étroite, presque parallèle à la suture lycéenne, une soie apicale est visible au milieu d'une rangée marginale de courtes et fines soies nouvellement apparues. De même, deux petites soies symétriques sont venues se loger dans chaque intervalle séparant soie médiane et soie marginale. Tandis que de part et d'autre de l'ensemble du premier groupe de soies ont apparu trois petites soies marginales doublées en arrière de deux soies plus petites.

-Les mandibules sont énormes. La face interne mesure 95 μ , Les deux autres cotés 115. Le cuilleron dépasse la masse mandibulaire de la moitié de la hauteur totale. Sur la face dorsale se voient deux soies en ligne et trois pores sensoriels.

-Les maxilles ont 95 μ sur 88 μ (**fig. 33 entre 19**). Le cardon et le stipe à section subrectangulaire s'aplatissent fortement. Le palpigère présente quelques pores sensoriels diversement répartis. Au sommet du palpe maxillaire on compte sept papilles mamelonnées.

-Le labium atteint 150 μ de haut et 170 μ de large (**fig. 34 entre 19**). L'eulabium mesurant 80 μ à sa base est testacé presque en entier. Stipes et palpes labiaux commencent à s'individualiser.

D.2.LE THORAX

Le thorax, à segment fortement et irrégulièrement bosselés, de section presque circulaire, occupe la moitié du corps de l'individu. Le prothorax tronconique est beaucoup plus large que le méso et le métathorax. Les plis transversaux des pleurites sont plus distincts.

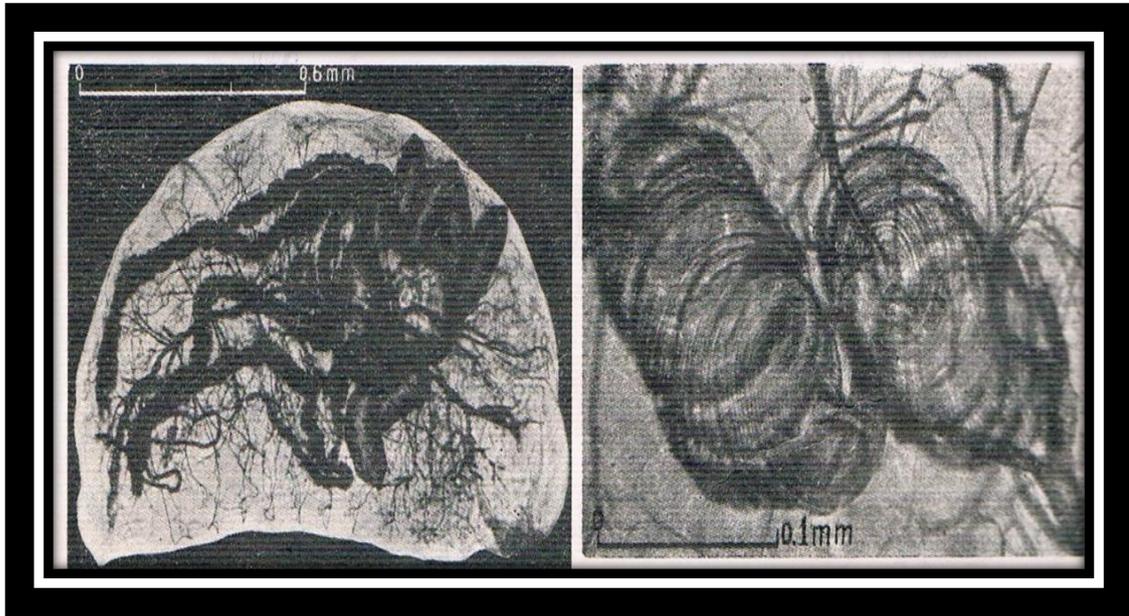


Figure 20: Système trachées *Figure 21: Deux sacs trachéens thoraciques*

Les pattes demeurent trapues, les hanches sont mal individualisées et seuls des plis, lors de la locomotion, indiquent l'articulation. Les pattes prothoraciques sont dirigées vers la tête.

D.3.L'ABDOMEN

Les segments abdominaux sont plus tassés et se distinguent plus aisément de ceux des segments thoraciques. La ligne stigmatique les divise en une zone pleuro tergale à section hémicirculaire d'une zone pleuro ventrale à section polygonale curviligne.

D.4.LES STIGMATES ET L'APPAREIL RESPIRATOIRE

Les stigmates, fortement développés et bien visibles sont à l'exception des prothoraciques, situées au milieu d'une plage dorso ventral d'excroissances chitineuses (**fig. 35 entre 19**). La plage inférieure étroite, ne couvre pas latéralement la totalité du segment, mais englobe les soies de l'épipleure.

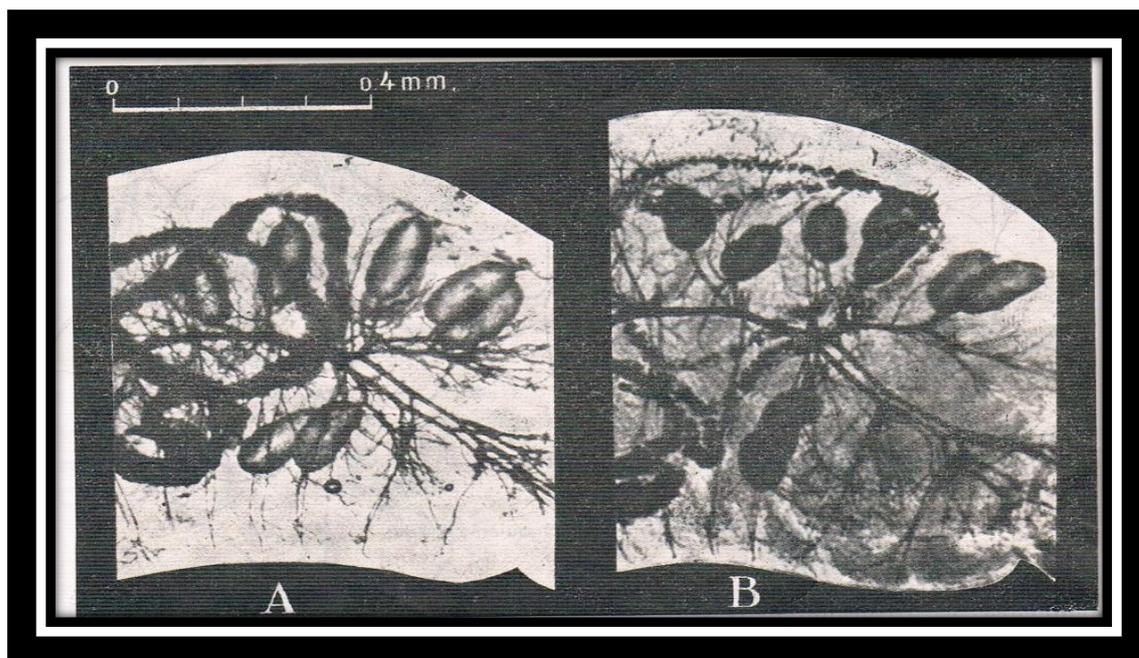


Figure 22: A-sacs trachéens normaux, **Figure 23 B-**sacs trachéens supplémentaires.

Les sacs trachéens très visibles deviennent ellipsoïdaux. Ils mesurent environ 0,2 mm de long sur 0,1 mm long sur 0,1 mm de large (fig.20, 21,22).

E. CINQUIEME STADE

La larve mesure 1,68 mm à 2,24 mm de long et 1,04 mm à 1,36 mm de large. La segmentation du corps est plus nette, le thorax s'individualise beaucoup mieux (fig.22.23)

E.1.1A TETE

La tête, qui a moins tendance à venir s'effacer dans le prothorax, est lavée de roux pale. La marge frontale (qui ceinture bien les bases antennaires) ; Les marges jugales, les maxilles et le labium sont d'une teinte plus soutenue. Les mandibules qui brunissaient depuis le premier stade accentuent encore leur différenciation. Le triangle facial n'est plus visible ; la suture épicroânienne est remplacée par un pli coronal transparent, aboutissant à deux autres plis frontaux divergents qui aboutissent au milieu des joues. Ces trois plis sont du reste très peu marqués (La mue, comme nous le verrons, se trouve affectée par cette nouvelle disposition).

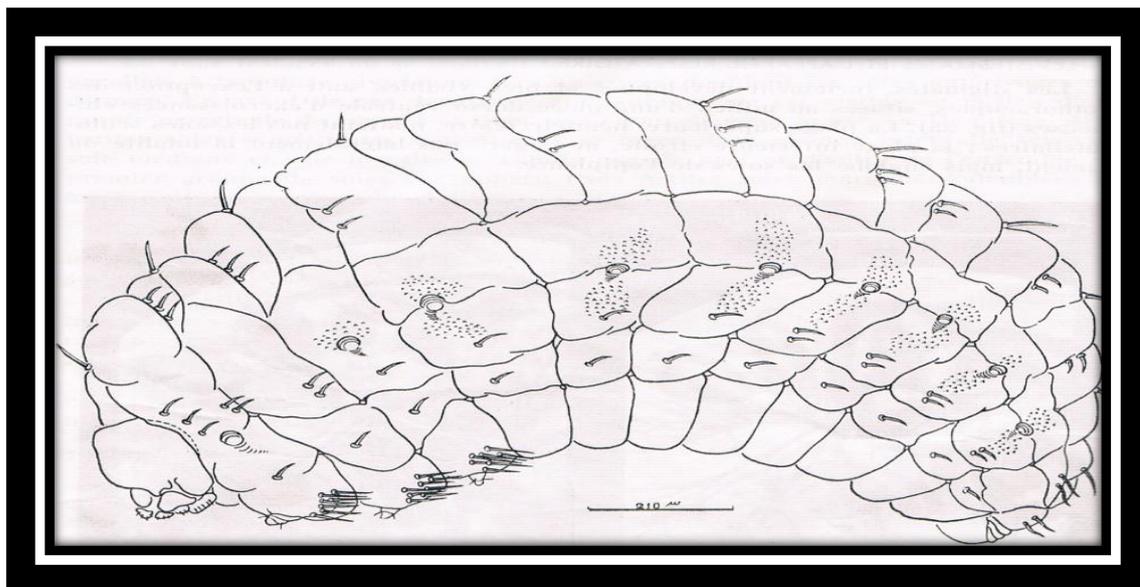


Figure 24: Larve de cinquième stade

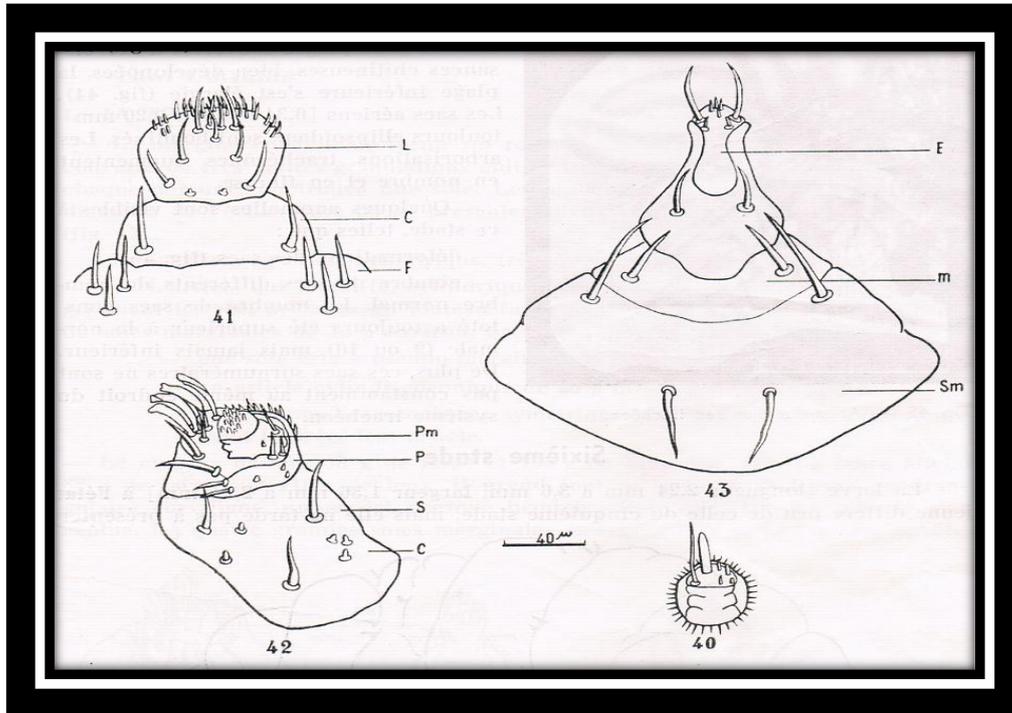
-Les antennes [40 μ de haut ,20 μ de large et 37 μ pour les diamètres de l'échancrure] se différencient (**fig. 40 entre 25**) par :

-une ceinture marginale basale plus large et plus colorée. - un premier article antennaire s'individualisant par un pli chitineux basal. -une soie effilée plus haute que l'article cylindricoconique qu'elle accompagne.

- des appendices ampuliformes augmentant de volume, (le subcentral devient conique allongé).
- Le clypeus mesure 85 μ sur 34 μ (**fig.41 entre 25**).
- Le labre mesure 60 μ antéropostérieurement et 75 μ latéralement. Sa pilosité s'est accrue, les quatre soies marginales se voient doublées antérieurement d'au moins deux rangées parallèles de petites soies, d'interprétation difficile (**fig. 41entre 25**).

-Les mandibules ont 125 μ à la face interne et 160 μ pour les autres faces. -Les maxilles mesurent 125 μ sur 122 μ (**fig. 42 entre 25**). Le stipe s'orne sur la face ventrale de cinq papilles sensorielles supplémentaires. Sur le palpigère, une soie supplémentaire s'ajoute aux deux soies parallèles médio ventrales. Les pores sensoriels y sont plus nombreux. Les quatre soies sabulates du lobe distal augmentent d'importance et se courbent légèrement à leur sommet. En arrière du palpe maxillaire sur le lobe distal, le nombre de soies augment à tel point, qu'elles forment une frange visible par-dessus le palpe maxillaire. Au sommet de ce dernier se voient douze papilles en forme de mamelon.

-Le labium a 225 μ de long et 225 μ de large. L'eulabium s'allonge légèrement et présente quatre microchètes, à l'extrémité de la ligula, logés symétriquement par paires diagonalement opposées entre les deux grandes soies antérieures (fig. 43 entre 25).



. 40 à 43.-40. Antennes. -41. Complexe labro clypéal : L, labre ; C, clypeus ; F, front. - 42. Maxille gauche : S, stipe ; P, palpigère ; Pm, palpe maxillaire. – 43. La bium : Sm, submentum ; M, mentum ; E, eulabium.

Figure 25: Morphologie de tête de cinquième stade

E.2.LE THORAX

Le thorax à segments sensiblement égaux n'occupe qu'un tiers du corps de l'individu. Les deux premières paires de pattes sont dirigées toujours vers l'avant, mais d'une façon encore plus nette.

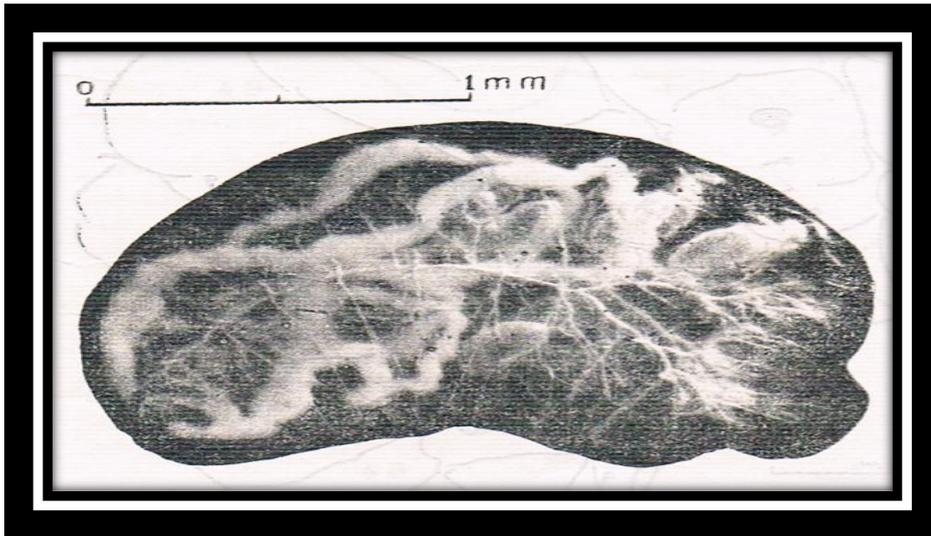


Figure 26: Système trachéen et tube de mal.

E.3.L'ABDOMEN

L'abdomen, plus arqué, est moins tronqué à son extrémité. En coupe, il est beaucoup circulaire, la ligne stigmatique est très apparente au sommet de bourrelets triangulaires diamétralement opposés. La discontinuité thorax-abdomen reste bien visible.

E.4.LES STIGMATES ET L'APPAREIL RESPIRATOIRE

Les stigmates sont situés au carrefour de deux plages couvertes d'excroissances chitineuses. Bien développées, la plage inférieure s'est élargie (**fig.26**). Les sacs aériens [0,34 mm sur 0,20 mm] toujours ellipsoïdaux sont boudinés. Les arborisations trachéennes augmentent en nombre et en finesse.

Quelques anomalies sont visibles à ce stade, telles que : -déformation des sacs (**fig.27**). -nombre de sacs différent du nombre normal. Le nombre de sacs cons talé a toujours été supérieur à la normal (9 ou 10) mais jamais inférieur De plus, ces sacs surnuméraires n'endroient du système trachées.

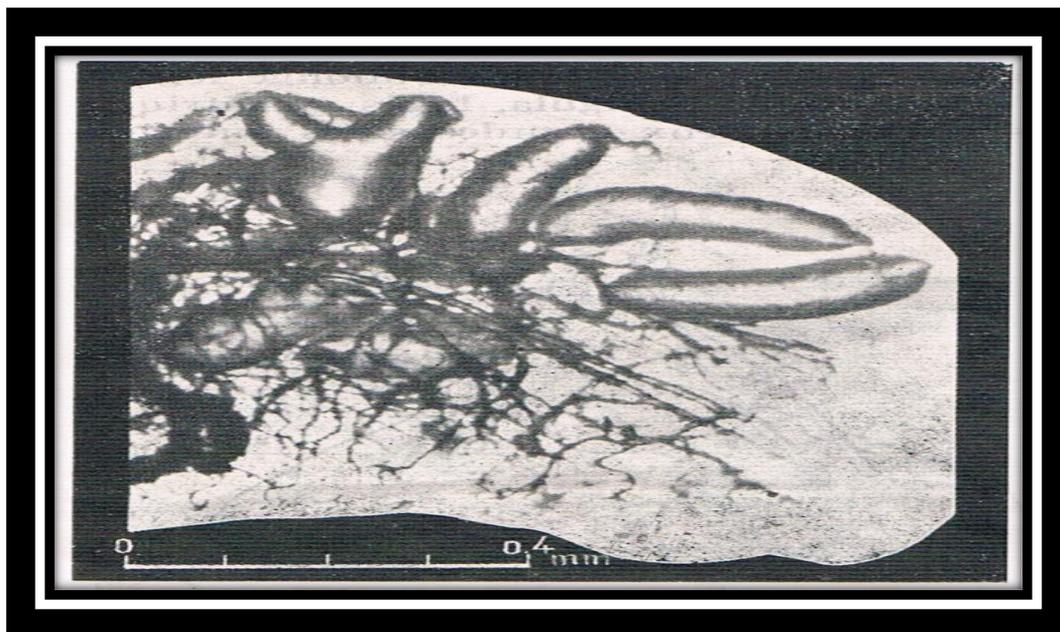


Figure 27 Anomalie d'un sac trachéen.

F. SIXIEME STADE

La larve [longueur 2,24 mm à 3,6 mm, largeur 1,36 mm à 2,24 mm] à l'état jeune diffère peu de celle du cinquième stade, mais elle ne tarde pas à présenter une courbure dorso ventrale plus accentuée (**fig.28**). Segment thoraciques et lobes coxaux sont bien visible. Le volume du corps croit énormément, lors de la mue nymphale il est environ le double de ce qu'il était au stade précédent.

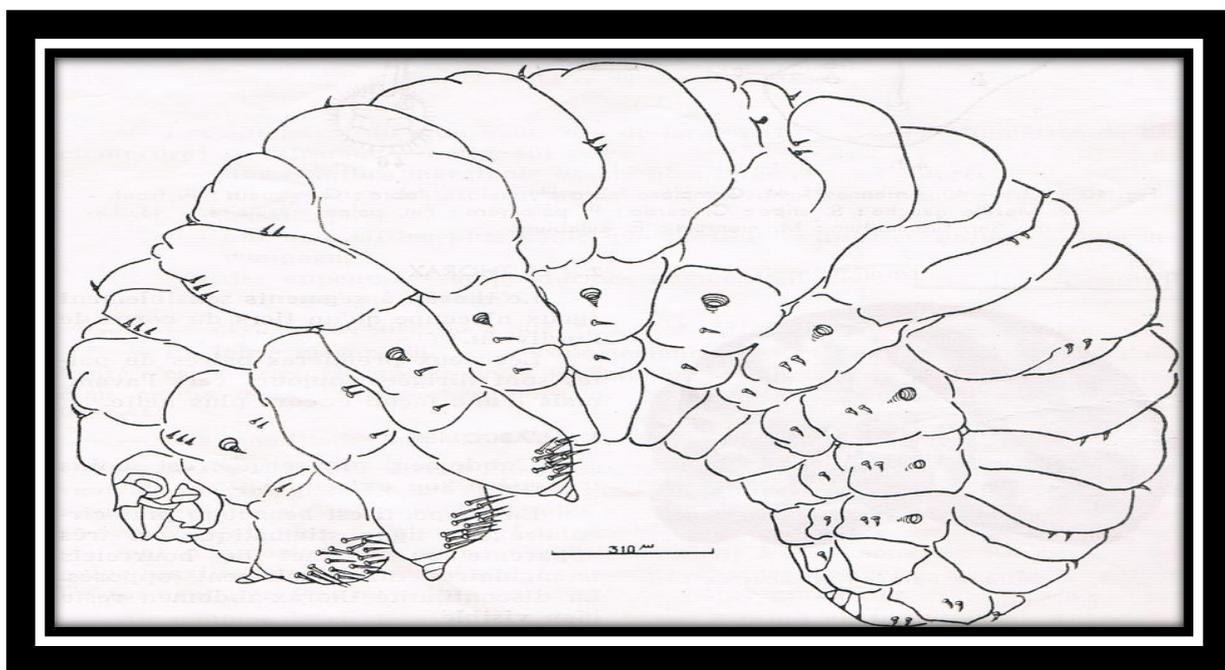


Figure 28: Larve du sixième stade

F.I. ETAT LARVAIRE

F.1.LA TETE

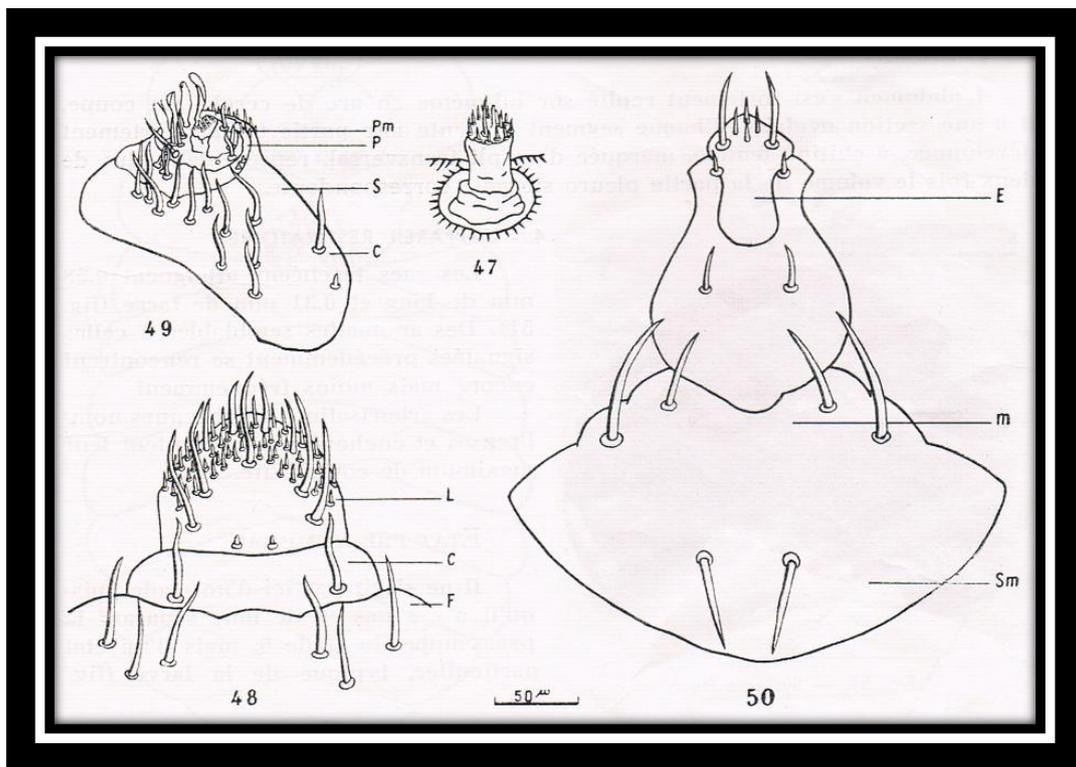
La marge épistomiale forme un rebord arrondi dont la partie colorée est couverte de très petites granulations chitineuses et de petites pores. En arrière de chaque antenne, on trouve un soi. Les antennes [hauteur 60 μ largeur 30 μ diamètre de l'échancrure 53 μ] présentent deux segment antennaires bien nets (**fig. 47 entre 29**).

-L'article basal est cylindrique ? Très aplati, quatre fois plus large que haut.- L'article qui le coiffe, cylindrique, moins large, quatre fois plus haut, légèrement testacé, présente un plateau faiblement convexe bordé d'une couronne de soies marginales de 15 μ environ, présentant :

-Une soie érigée pseudo marginale de 30 μ .

-Un article cylindricoconique de 20 μ diamétralement opposé. deux appendices coniques symétriques de 10 μ encadrant intérieurement le précédent article.

-Le clypeus mesure 38 μ de large (**fig. 48 entre 29**). Le labre atteint 83 μ de large sur 110 μ de long, il prend tout en gardant sa forme quadrangulaire incurvée, un aspect presque hémicirculaire (**fig. 49 entre 29**). Sa pilosité s'accroît, les quatre grandes soies marginales émergent d'un moins quatre rangées de petites soies, constituant un revêtement épais sur le bord du labre. Les soies formant ce revêtement augmentent de taille des côtés vers le milieu et de l'avant vers l'arrière sans dépasser les deux tiers de la hauteur des quatre grandes soies marginales, ni être inférieures à leur hauteur.



47 a 50.-47. Antenne. -48 Complexe labro clypeal : L, labre ; C, clypeus ; F, front. -49. Maxille gauche : S, stipe ; C, cardo ; P, palpigère ; Pm, palpe maxillaire. -50. Labium : Sm, submentum ; M, mentum ; E, eulabium.

Figure 29: Morphologie tête de larve de sixième stade

-Les mandibules fortement chitinisées et colorées se sont plus développés que le reste des pièces buccales, elles mesurent 180 μ de hauteur à la face interne et 225 μ pour chacun des deux autres faces -La maxille (**fig.49entre 29**) a 180 μ sur tandis que stipe et cardo s'allongent énormément, trois rangées de soies rigides viennent orner presque parallèlement la face ventrale

La palpigère présente un nombre important de fines soies en plus du groupe des trois soies précédemment notées. Les soies sabulates du lobe distal deviennent caractéristiques : elles sont évasées et repliées sur elles-mêmes en cornet, dans leur partie supérieure.

Le palpe maxillaire s'individualise mieux au milieu du lobe distal et présent à son sommet douze papilles allongées en trois rangées parallèles. Le labium atteint 335 μ antéro postérieurement et 300 μ latéralement, ses soies sont plus développées (**fig. 50 entre 29**).

F.2.LE THORAX

Les thorax n'ont pas subi de gros changement, il ne représente guère plus du tiers du corps. Les plis transversaux et longitudinaux sont peu visibles. Les lobes coxaux fortement dilatés occupent presque la moitié de la hauteur des segments.

F.3.L'ABDOMEN

L'abdomen s'est fortement replié sur lui-même en arc de cercle. En coupe, Il a une section ovale. Chaque segment présente une partie tergale fortement développée, à chitine tendue, marquée d'un pli transversal plus de deux fois le volume de la partie pleuro sternale correspondante.

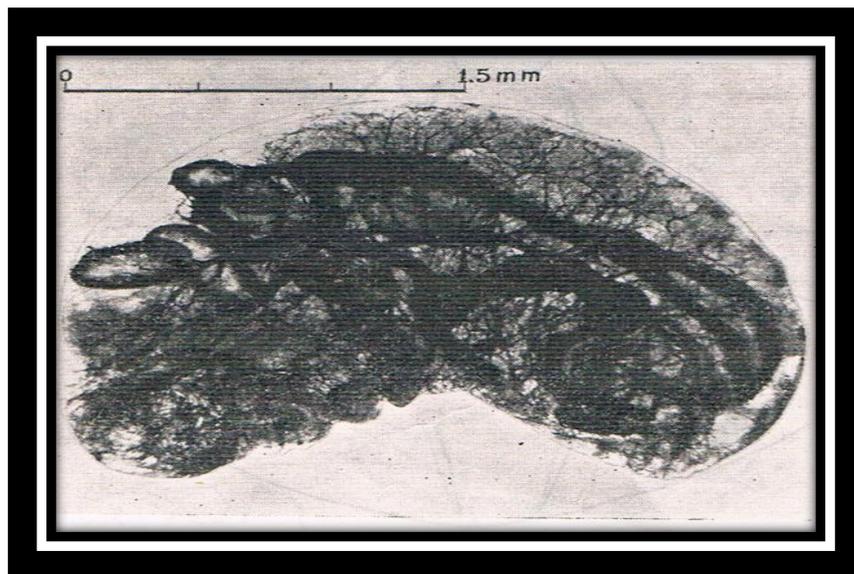


Figure 30: *Système trachée.*

F.4.L'APPAREIL RESPIRATOIRE

Les sacs trachées atteignent 0. 58 mm de long et 0,31 mm de large (**fig. 30**) Des anomalies semblables à celles signalées précédemment se rencontrent encore mais moins fréquemment. L'arborisation trachéenne nombreuse et enchevêtrées présente leur maximum de complexité.

F. II.ETAT PRE-NYMPHAL

Il ne s'agit pas ici d'un stade puisqu'il n'y a pas eu de mue séparant la prénymphe du stade 6, mais d'un état particulier, typique de la larve (**fig. 31**). La prénymphe mesure 4 mm de long car la larve s'est redressée dans sa longe ; son corps n'a plus la forme arquée qu'il avait jusqu'ici, il est allongé, ovoïde, aminci vers la tête, renflé au quart terminal de l'abdomen. Ses lobes alaires sont en pleine extension au détriment des lobes coxaux qui sont moins nets qu'au début du stade 6. Les segments abdominaux sont bien apparents.

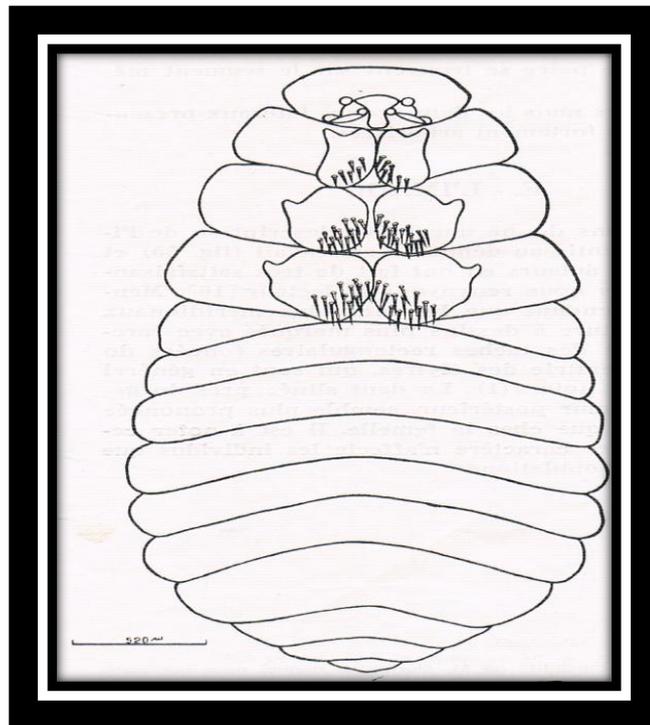


Figure 31: Etat prénympal.

4.2.3. LA NYMPHE

Elle mesure au maximum 3,5 mm de long sur 2 mm de large, elle diffère du précédent état par une certaine contraction des segments abdominaux et thoraciques. Son corps massif, ovalaire, blanc ou ivoire, lisse, glabre est globuleux (**fig. 32**).

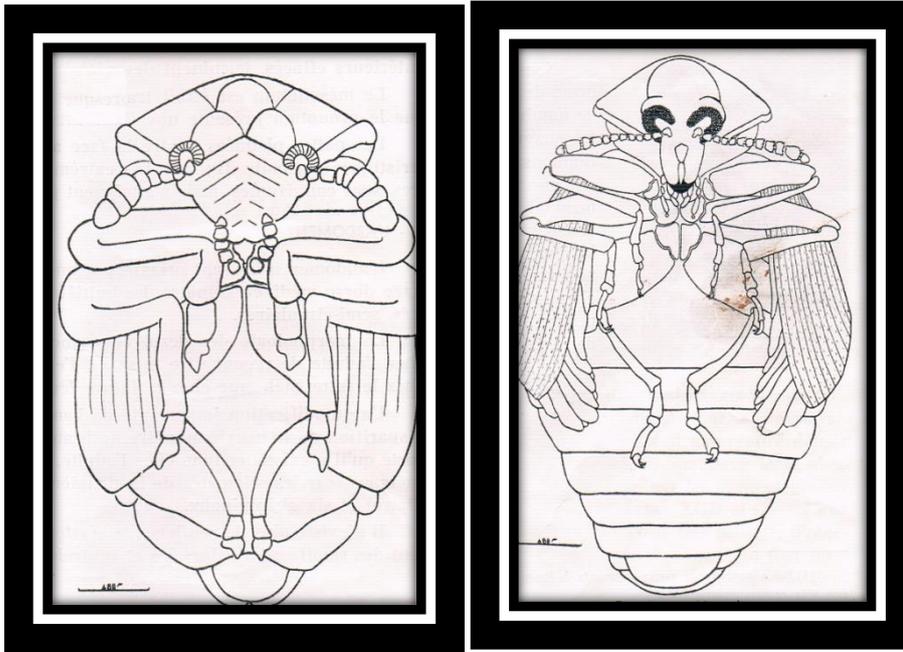


Figure 32 :Néonymph Figure 33: Nympe.

- **LA TÊTE**

La tête décline à front lisse et saillant, laisse voir des ébauches d'yeux réniformes à la base des antennes. Ces dernières subrectilignes s'appuient sur les genoux de la première paire de pattes.

- **LE THORAX**

Le pronotum est trapézoïdal, les angles postérieurs sont aigus. Les angles antérieurs effacés, terminent des cotés curvilignes. Le mésonotum est étroit transverse. Le métanotum presque important que le pronotum présente une ligne médiane canaliculée. Les pattes plaquées contre la face abdominale affectent une position caractéristique, constante (**fig. 33**). Les extrémités apicales des ailes, dépassant les élytres, sont conniventes, mais n'atteignent pas les tarse des pattes métathoraciques.

- **L'ABDOMEN**

L'abdomen a les sept premiers segments égaux, courts, transverses, avec une ligne dorso médiane jaunâtre, les huitième et neuvième segments très courts, rentrés, semi-circulaire. La morphologie des derniers segments abdominaux permet aussi bien que chez l'adulte de reconnaître le sexe, l'extrémité abdominale étant plus convexe chez le futur male que chez la future femelle. Une modification importante de l'anatomie s'est produite à ce stade : c'est la disparition de la neuvième paire de branches stigmatiques éliminée à la mue. De sorte qu'il n'existe, comme chez l'adulte, que huit paires de stigmates : deux thoraciques (car les stigmates de la deuxième paire se trouvent sur le segment médiaire) et six abdominaux. Il n'existe plus de renflements aérifères mais les

deux troncs latéraux présentent des ramifications dorsales et ventrales fortement arborisées.

4.2.4. L'IMAGO

Nous avons donné une brève description de l'imago de *B. lentis* au début de ce travail (**fig.34**) et de nombreux auteurs en ont fait de très satisfaisantes auxquelles nous renvoyons le lecteur [**Hoffmann (A.) 1945**]. Mentionnons cependant que vestiture à dessins plus marqués avec rarement absence des taches rectangulaires foncées du troisième inter strie des élytres, qui sont en général toujours bien noires (Nous tenons ces renseignements à la grande amabilité de M. Hoffmann auquel nous adressons nos vifs remerciements). La dent située près du genou sur le fémur postérieur, semble plus prononcée chez le mal que chez la femelle. Il est à noter cependant que ce caractère n'affecte les individus que certaine population.

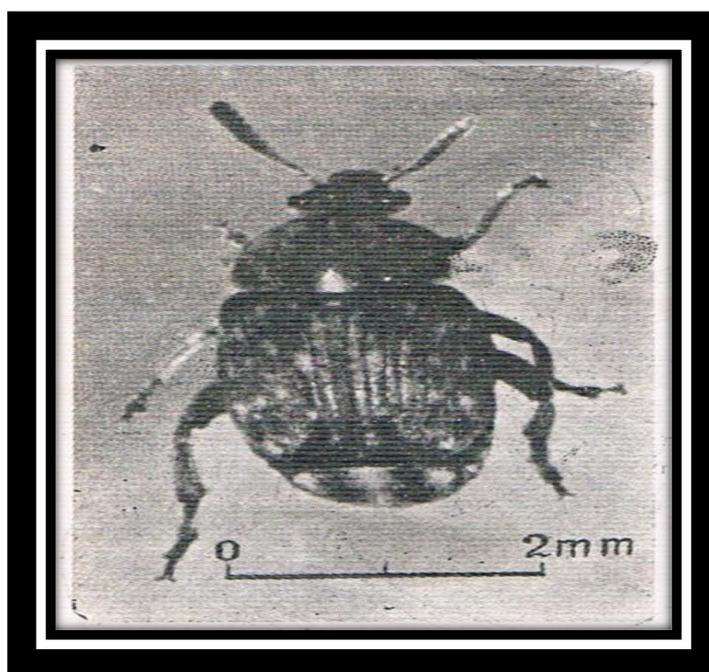


Figure 34. Imago de B.Lentis

5. BRUCHIDIUS ALGIRICUS ALL ET BRUCHIDIUS INCARNATUSBOH (COL.BRUCHIDAE)

5.1. Bruchidius algiricus All

Bruchidius algiricus All., insecte mal connu (**fig.35**) sans être abondant, n'est pas particulièrement rare dans certaines localités d'Algérie. La bibliographie le concernant

est pauvre, les Auteurs ne lui ayant généralement accordé que quelques lignes (In pic [8p.28] plagiées le plus souvent sans aucune vérification. Ces carences ont fait apparaître dans les textes des termes spécifiques impropres, telsque (algerinus ALL.) ou (algius ALL.) simples répétitions d'erreurs d'impressions. Enfait, en synonymie du vocable type :algericus ALL. , désignant l'insecte, on ne peut considérer qu'une seule espèce comme valable :incarnatus KRAATZ 1869 (nec BOH.1833)(In(Bull .Entom .Z.XIII ,1869 ,p.333.)



Figure 35: Imago de B.algricus All (femelle)

Afin de préciser et compléter la diagnose originale (In (A. Soc. Entom .Belg.T .XXVII, 1833,p .9-10) nous reprendrons ici la description de l'insecte accompagnée de cell de l'armure génitale male

Le corps ovale (L =3 ,5 mm, I=2 mm), sub déprimé dorsalement, noir, est couvert d'une abondante toment site soyeuse gris argenté.

La tête (**fig.36**) à fine pubescence latéral blanche, yeux très pileux et saillants est ponctuée, principalement dans la région occipitale.

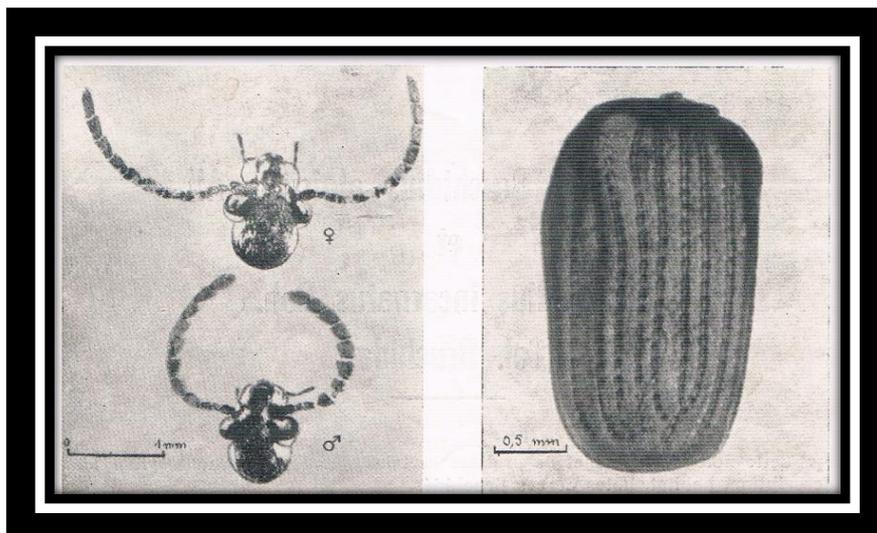


Figure 36: Capsules céphaliques de *B.algericus* All (mâle et femelle). Elytre gauche de *B.algericus* All femelle

Les antennes (**fig36**) brun noux, atteignent au plus la moitié du corps ; leurs articles dilatés intérieurement en dent de scie, sub triangulaires, sont sensiblement égaux, sauf le premier globuleux et le dernier oblong.

- Mal 2^e et 3^e articles sub égaux, court, transverses, parfois clairs, les suivants triangulaires 3 à 4 fois plus longs.

-Femelle 2^e article plus petit que le 3^e, à eux deux même longueur que le 4^e, les suivants coniques sensiblement égaux au 4^e.

Le pronotum convexe, subtrapézoïdale, d'un tiers plus large que long, arrondi à l'avant, cotés arqués, base bisinueuse à angles latéraux aigus et lobe basal estompé, est couvert d'une tomentosité grise laissant apparaître un substrat ponctué.

Les élytres (**Fig. 36**) sub carrées, sensiblement de même largeur que le pronotum, faiblement aplaties, à calus huméral saillant ont des cotés légèrement en file subcontigue d'élément épatés, renflés antérieurement.

- Mal ferrugineuses à tomentosité grise 3^e et 7^e interstries blanchâtres.

-femelle brun rouge, dénudées, 3^e et 7^e interstries plus claires que chez le mal

Le pygidium est convexe :

- Mal vertical, tomenteux, gris uniforme avec parfois deux taches latérales symétriques plus ou moins mordorées.

-Femelle moins vertical que le précédent, dénudé, à chitine chagrinée brun foncé avec une ligne tomenteuse grise médio longitudinale épatée aux deux extrémités et deux taches de même couleur, symétriques, triangulaires, aux angles basaux.

Les pattes (**Fig37**), rousses, avec cuisses rembrunies du quart au tiers de leur longueur pour les deux premières paires, sont couvertes d'une abondante pubescence grisâtre. Fémurs postérieurs avec, près du genou, une dent sur la marge inféro-interne de la gouttière fémoral. A extrémité dirigée vers le genou, peu visible extérieurement (cette dent chez le mâle est assez souvent assortie à la base de 2 ou 3 très petites denticulations visibles à fort grossissement ($G=300$) ; en fait ce ne sont que des irrégularités de la crête fémorale interne qui, par ailleurs, sont plus espacées).

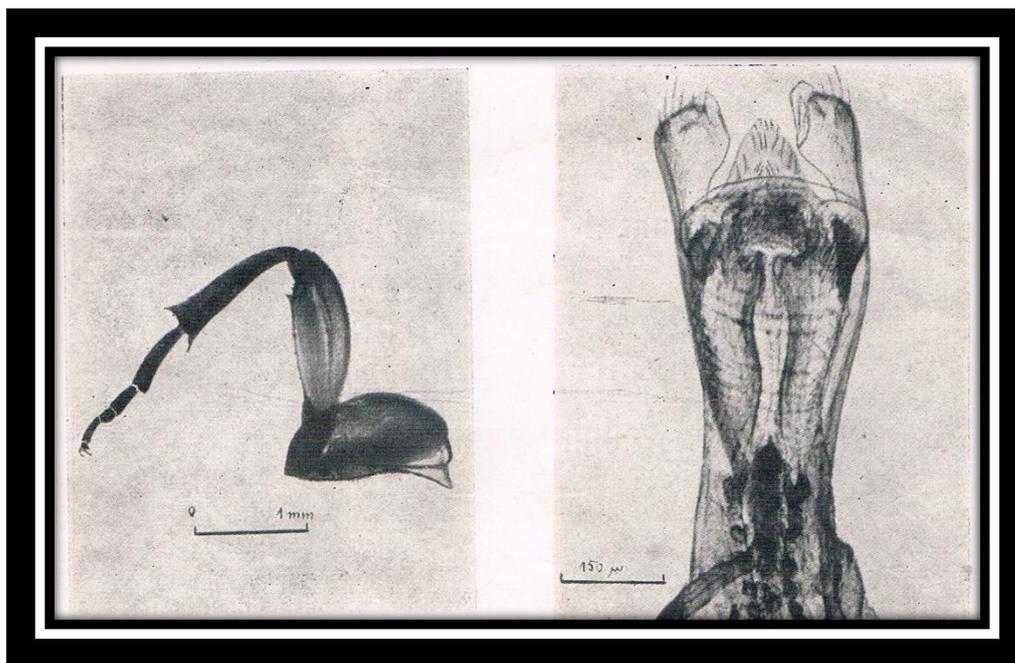


Figure 37: Patte postérieure, vue ventrale de *B.algicus* All (mal immature)

Figure 38: Lobe médian et paramères de l'armure génitale male de *B.algicus*.

Dans l'armure génitale male (**Fig. 38**) on distingue :

- Pour l'exophalle

1-édéage glabre cylindro-conique, court, renflé légèrement à la base, à apex très capité. Le méat est surplombé d'un appendicule

2-paramères à face interne tomenteuse, encadrent l'appendicule allongés, cylindriques, minces à la base, ils sont massués brusquement à leur extrémité. Leur apex comprend 3 renflements : un central en dièdre incliné vers la base, couvert d'un touffe de chètes, encadré intérieurement de chaque côté par une protubérance globuleuse tomenteuse. Ces trois renflements en biseau par une surface plane dominant l'appendicule. L'armure génitale male (**fig,38**) on distingue :

- Pour l'endophalle

-Sa surface à nombreuses aspérités, présente 4 rangées sub-parallèles de spinules coniques n'atteignant pas le méat. Sur chaque rangée ces éléments coniques sont de plus en plus espacés et importants de la base vers l'apex.

-Le canal éjaculateur, évasé, présente un brusque rétrécissement très chitinisé formé de 2 lèvres sub-contiguës situées sous l'extrémité capitée de l'édéage.

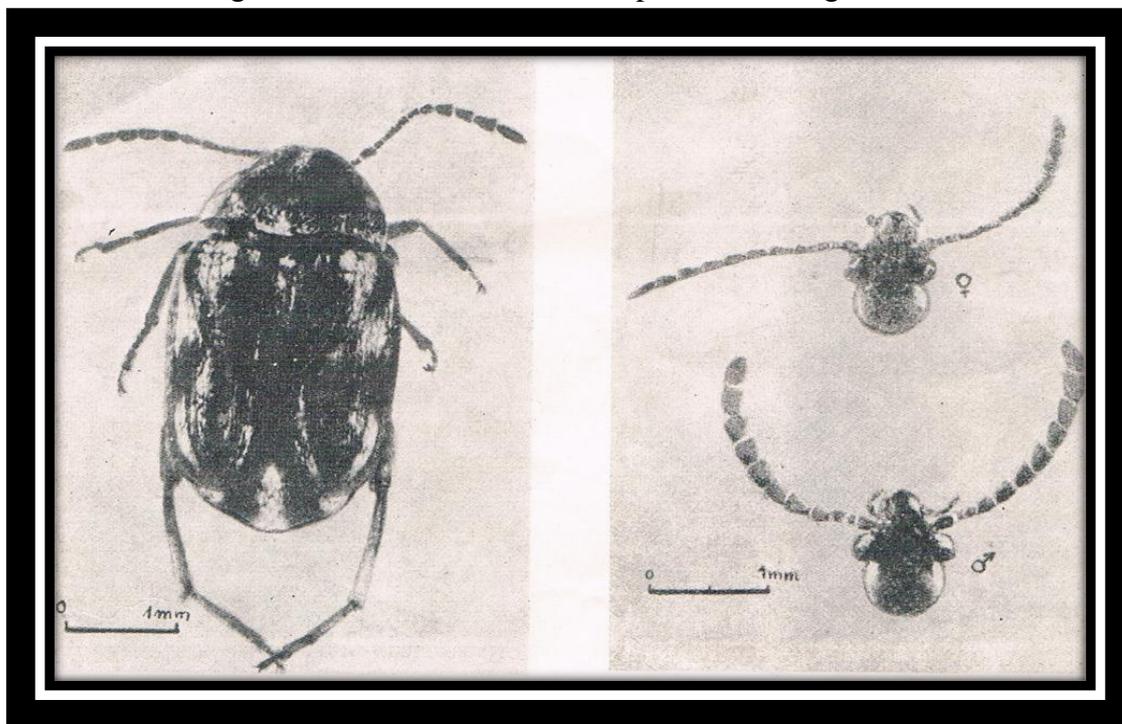


Figure 39: Imago de *B. incarnatus* BOH. (Femelle)

Figure 40 : Capsules céphaliques de *B. incarnatus* BOH. (mâle et femelle)

5.2. *Bruchidius incarnatus* BOH.

Pour *Bruchidius incarnatus* BOH. Nec [KARAATZ .1869] (In Sch.Gen. Cur.1. P 72 Diagose reprise par ALLARD in ([Ann S oc.entom.Belg malheureusement certains détails comparatifs précis manquent)(Fig,39) la bibliographie plus abondante que pour le précédent fait ressortir des divergences de vue quant aux espèces couramment citées en synonymie :

-var .mocquersyi JEKEL 1869 (i .litt . KR. Berlin Entom. Z. VIII, p.333)

-rubiginosus DESB 1869(A. Soc. Entom. Franc. 4, IX. P.399)

-Mal lamellicornis BADUS 1866 (Milabridi49, P ,38 .57)

-Segmentatus CALLOL 1894 (Bull.SOC. Entom. Franc; P. CCLXX).

Avant de discuter de ces synonymies reprenons la description de l'insecte comme nous l'avons fait pour le précédent.

Le corps ovale (L =3,5 mm, I=2 mm), peuconvexe, noir, est couvert en dessous d'une pubescence dense, courte et blanchâtre.

La tête (**fig.40**), noire, à faible et courte pubescence, yeux saillants limités en arrière par un éventail fourni de poils grisâtres, est très finement chagrinée. Les antennes (**fig.40**), testacées à ferrugineuses, d'un tiers plus courte que le corps présente des articles dilatés intérieurement en dents de scie, sub triangulaires, augmentant graduellement d'importance vers l'apex, le 1^{er} article est globuleux, le dernier oblong.

Mal 2^e et 3^e articles petits, subégaux - le 3^e toutefois plus grand – ayant le tiers de la longueur du 4^e, les autres articles légèrement comprimés et nettement pectinés.

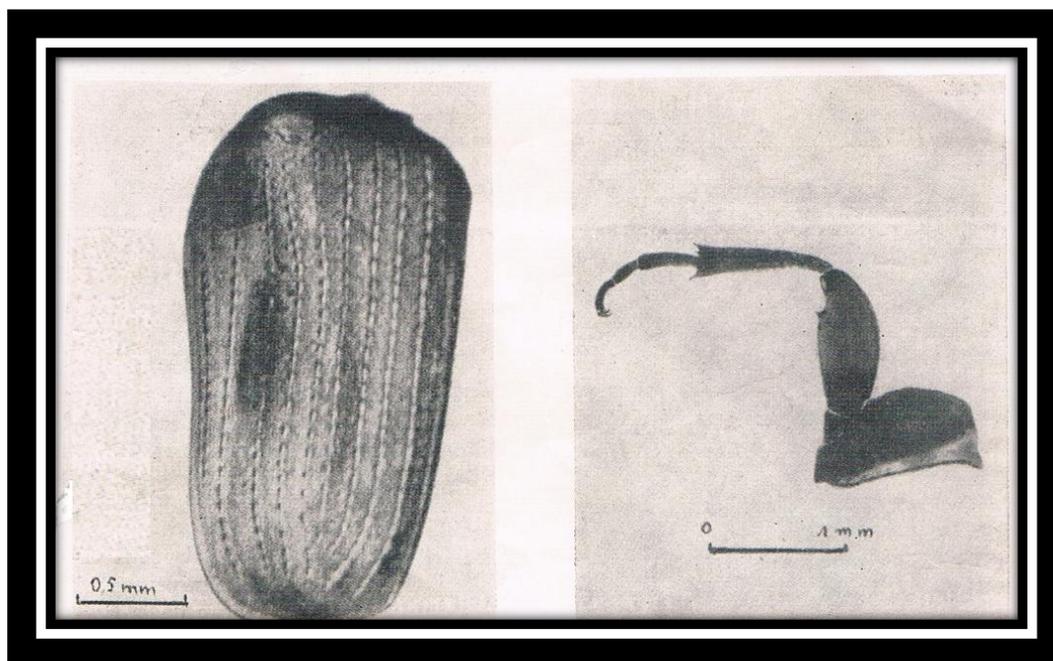


Figure 41: Elytre gauche de *B. incarnatus* BOH. (femelle).

Figure 42 : Patte postérieure, vue ventral, de *B. incarnatus* BOH. mal

: Femelle 2^e article court et transverse, 3^e oblong deux fois plus long 4^e triangulaire de même longueur que les précédents réunis, les autres articles plus filiformes moins pectinés et moins comprimés que chez le mal.

Le pronotum convexe, noir, deux fois plus large que long, arrondi à l'avant, a des côtés obliques vers la base, qui est bisinuée, et forment avec celles-ci des angles aigus, le lobe basal marqué est tronqué au sommet. Pubescence grise courte, rare, plus fournie aux angles postérieurs déprimés, sur le linge médian et sur le lobe basal, ailleurs mordorée.

Les élytres (**fig. 41**) sub carrées de même largeur que le pronotum, peu aplaties, à calus huméral saillant, côtés arqués, ont leur plus grande largeur avant le milieu. Les stries présentent une ponctuation en file discontinue d'éléments effilés renflés antérieurement.

-Femelle brun rouge foncé, plus obscur autour de l'écusson et de la suture, pubescence blanchâtre serrée à reflets soyeux en gallons plus ou moins interrompus sur le fond obscur

-Mal ferrugineuses semblables ceux de la femelle mais à pubescence blanche plus diffuse.

Le pygidium ogival, fortement convexe à l'apex, a une pubescence uniforme.

-Femelle sub vertical brun foncé, avec une ligne médiane et une tache ovale de chaque côté formé de poils blancs de poils mordorés.

-Mal plus vertical que le précédent, apex arrondi, taches bien moins nettes, fond mordoré uniforme.

Les pattes (**fig.42**), testacées claires, avec base des fémurs noirs, sont couvertes d'une pilosité blanche plus nette chez la femelle. Fémurs postérieurs avec, près du genou, une dent sur la marge inféro-interne de la gouttière fémorale ; à extrémité peu inclinée et base très empâtée difficilement visible extérieurement. –Dans l'armure génitale male (**fig43**) on distingue :

-Pour l'exopalle

-1 édéage glabre, cylindrique, très renflé à l'apex. Le méat est surplombé d'un appendicule campanulé vu de face dont les bases latérales repliées antérieurement présentent chacune sur leur face externe 2 trochoïdes symétriques.

-2 paramères couverts d'une fine tomentosité sur leur face interne encadrent l'appendicule ; ils sont allongés vers la base, assorti latéralement de renflements globuleux, est couvert d'une touffe abondante de chères et présente une surface elliptique incurvée en biseau, dominant l'appendicule.

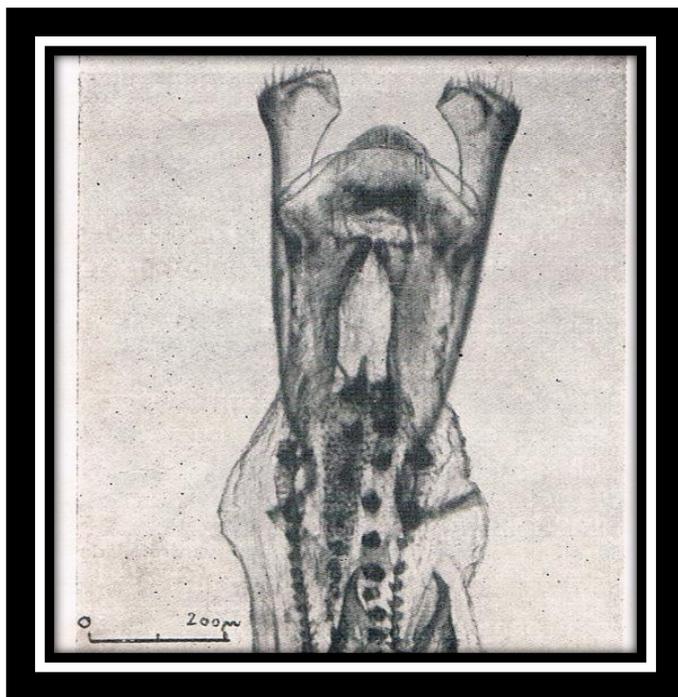


Figure 43: Lobe médian et paramères de l'armure génitale male de *B. incarnatus* BOH.

-Pour l'endophalle

-Sa surface plus ou moins lisse présente 3 rangées de spicules coniques, formées d'éléments peu nombreux, particulièrement importants vers l'apex.

-Le canal éjaculateur, cylindrique, renflé vers l'apex, présente un rétrécissement progressif au sommet délimité par deux lames très chitiniées situées sous l'extrémité capitée de l'édéage.

Au sujet des synonymies :

La variété *Mocquersyi* JEKEL, seul est acceptée sans discussions comme synonyme du type par les différents Auteurs [Allard(E.)1838, Baudi(F) 1886à1891, Hoffmann (A.)1945, Ter Miniassan(M.) 1957, Winckler (A.)1924-1932, Zacher (F.)1952]

-*Rubiginosus* DESB. N'est synonyme du type que par ABELLE DE PERRIN (1 P.87) ET S.A. DE MARSEUL (6 P. 458) ; M. PIG [8 P.44] et A. WINGKLER [10 P. 1.364] la considérant comme distincte d'*incarnatus* BOH ; la mettent en synonymie avec *mal lamellicornis* BAUDI. En fait, compte tenu des arguments que BAUDI - qui écrit [3 c p. 340] (*M. incarnata* BOH. (*Nec rubiginosus* DESB) var. *Mocquersyi* KRAATZ - donne à la suite de sa description de *lamellicornis* sur l'opinion de S.A. DE MARSEUL [3 b p.38], et ce qu'il mentionne également par ailleurs [3 c p. 339 -340], nous considérons cette espèce malgré tout, et *lamellicornis* BAUDI du reste, comme synonymes du type.

-Quant à *segmentatus* CAILLOI, sa description très voisine de celle d'*incarnatus* BOH, fait douter de sa valeur spécifique. La seule différence notable paraissant être, outre l'empatement à la base de la dent fémorale avec présence sur l'arête tournée vers le tibia, au tiers de la longueur environ en partant de la base d'un petit tubercule conique,

celle d'un denticule situé vers le genou de très petite dimension doublant la dent principale[(Nous n'avons pas pu étudier le pénis des individus rencontrés (Y d'Alger)] mentionne (Aegyptus à D.FRRARIB in *seminibus Fabaemini* sec .GANGL-BAUER] M. PIG [8] et A.WINGLER HOFFMANN (in litteris) la considère en synonymie , c'est aussi notre avis d'après la diagnose n'ayant pu voir l'exemplaire original

Ce doute concernant les synonymies aurait pu être aisément levé si les descripteurs avaient précisé davantage leur diagnose. (Car en fait les deux espèces étudiées : *B. algiricus* ALL .et *B. incarnatus* BOH.Se reconnaissent assez facilement et se différencient, en plus de certains caractères plus ou moins fluctuants comme coloration, longueur des antennes ou dent fémorale, par des détails plus fixes tels qu'apparence de l'armure génitale male ou indice fémoral (plus grande longueur du fémur/ plus grande largeur du fémur), plus élevé chez *B. algiricus* ALL.<3,00 que chez *B. incarnatus* BOH <2,70 . De plus, et malheureusement, leurs observations ont toujours été faites sur des exemplaires uniques, mature ou non, qu'il n'est pas toujours aisé de retrouver pour ne pas dire introuvables.

A ce sujet du reste, il est bon de mentionner ici les commentaires qui assortissent la description originale, prouvant la faiblesse des affirmations avancées, basées de plus sur des caractères instables.

C'est ainsi qu'au sujet de *rubiginosus*, DESBROCHERS DES LOGES précise : (Je ne possède qu'un exemplaire de cette espèce qui vient de Portugal. Je pense qu'elle doit prendre place à côté de *B. histriomala* quant à ses cuisses inermes ou du moins paraissant telles. Sa coloration particulière la distingue aisément de ses congénères.)

Pour *lamellicornis* BAUDI, nous avons déjà cité les nombreux passages où l'Auteur indique son hésitation.

Quant à *segmentatus*, CAILLOL termine la diagnose en disant : (Saint Charles, près de Philippeville : un seul exemplaire femelle des chasses de M. MAURICE PIC et de sa collection. A placer près de *M. algerica* ALL. Dont le distinguent sa coloration et la structure de ses antennes.)

Toutes ces imprécisions des textes se retrouvent dans les collections où les erreurs de détermination sont fréquentes ; on trouve, en effet, souvent des individus de *B. incarnatus* BOH. 1833 (non KR 1869) étiquetés *B. ALL.* (espèce il faut malgré tout le reconnaître très voisine) (A ce sujet M. A. HOFFMANN, mentionna au cours de propos échangés avec nous sur *B. algiricus*. ALL,et *B. incarnatus* BOH . Ces deux espèces, assez voisines, se distinguent surtout par la nature de la pubescence dorsale et le dessin élytral) Il en résulte que l'exactitude des stations devient très aléatoire, -lorsqu 'il s'agit de citation, vu que l'aire de répartition des deux espèces est à peu près la même.

Pour *algiricus* ALL.M. PIC [8P 14] donne comme zone d'habitat : Espagne,Algérie, Egypte (BAUDI [3 c. p.340] mentionne (Aegyptus à D. FRRARIB in *seminibus Fabaemini* sec. GANGL-BAUER] M, A. HOFFMANN [5P. 73 note 1] précise (espèce commune d'Algérie et d'Espagne qui pourrait se rencontrer dans le Midi de la France.)

Souvent signalée d'Algérie [Allord (E.) 1883, Baudi (F.) 1886-1891, Hoffman (A.) 1945, Pic(M) 1904], cette espèce existe correctement déterminée dans certaines collections :

Coll : DE PEYERIMHOFF : Pic du Mouzaia (Blida, ALGER), Frenda (Frenda, TIARET). A. DE PERRIN : Biskra (Biskra, BATNA), Constantine, CONSTANTINE) CHOBAUT : BouBerak (Médés, MEDES). Insectarium d'Alger : Boghni (Palestro, TIZI –OUZOU)

Nous l'avons trouvé également à Aintémouchent, ORAN) et en grand nombre à Prud'hon (sidi –bel –Abbès, ORAN) à signaler aussi deux cadavres, que nous avons pu déterminer, dans des lentilles parasitées par *B. lentis* FROHL. Provenant de Berrouaghia (Médéa, MEDEA).

M.L. KOCHER, qui signale sa présence au Maroc (In (localisation nouvelles ou intéressantes de coléoptères marocains) (Bull. soc. Nat. du Maroc 1938, t. XVIII, 2^e trimestre, P 109) 1 ex. de Rabat et 1 ex. de Casablanca. (In Catalogue commenté des Coléoptères du Maroc), (fasc. VIII, Phytophages, p.158 (Travaux de l'Institut scientifique Chérifien, série zoologie, n° 19) : 483 *B. algiricus* ALL. W : E 5,777-sebou (Coll. I. S.C), Rabat (K.38, PEYER, det) Casablanca (K.38). Amimiz, ou S.W. de Marrakech (Coll, I.S.C) nous précisa in litteris (qu'elle est rare et ne commet pas de dégâts)

Elle ne semble pas exister en Tunisie à notre connaissance.

Pour *incarnatus* BOH.M. PIG [8 p. 44] indique comme zone d'habitat : France (introduit), Canaries, Espagne, Portugal, Egypte, Tunisie.

En fait il convient d'ajouter à cette liste quelques localités d'Algérie trouvées en bibliographie (avec les réserves déjà faites), ou portées auprès d'individus dans diverses collections (signification des abréviations suivant les références bibliographiques : s=*segmentatus* CAILLOL, i=*incarnatus* BOH.

Algérie [8s, coll.BEDEL i].

Alger [6s] ; Maison-Carrée (Alger, ALGER) [Y.DE LUGA, i] (Détermination confirmée par M.A. HOFFMANN

La Chiffa (Blida, ALGER) [4.i].

Les Salines (Retizane, MOSTAGANEM) [7 s].

Saint-Charles (Philippeville, CONSTANTINE) [coll.PIG s].

Teniet –el –Haad [coll.BEDEL i] (Teniel-elHaad, ORLENSVILLE

Tiaret (Tiaret, TIARET) [Y. DE LUCA i] (2 exemplaires femell en mauvais état)

Tlemcen (Tlemcen TLEMCEN) [coll. BEDELi], Turenne (tlemcen, TLEMCEN).

-En accord avec M.L. KOCHER, l'espèce ne semble pas avoir été signalée au Maroc à notre connaissance.

-En fin M. H. NORMAND (Catalogue des Coléoptères de Tunisie) in (Bull. Soc. Hist. Nat. de l'Afrique du Nord, 1937, T.28. P. 139) mentionne *Br.segmentatus* CAILLOL de Tunisie : Ain –Draham, Kairouan, Le Kef, Souk-el-Teboursouk, Tunis (I l faut noter que c'est M. PIC surtout, qui détermina les Bruchides citées par M.H. NORMAND.

Les plantes hôtes reconnues à ce jour, pour ces deux espèces, quoique toutes de la famille des légumineuses, ne sont pas les mêmes.

-*B. algericus* ALL. Vit sur : *Vicia* L. [A. HOFFMANN], *Vicia faba* L. [Zacher (F.)1952], *Vicia faba minor* GREN. Et GORD. [11]; *lensesculenta* L. [Zacher (F.)1952]; [Y. DE LUGA].

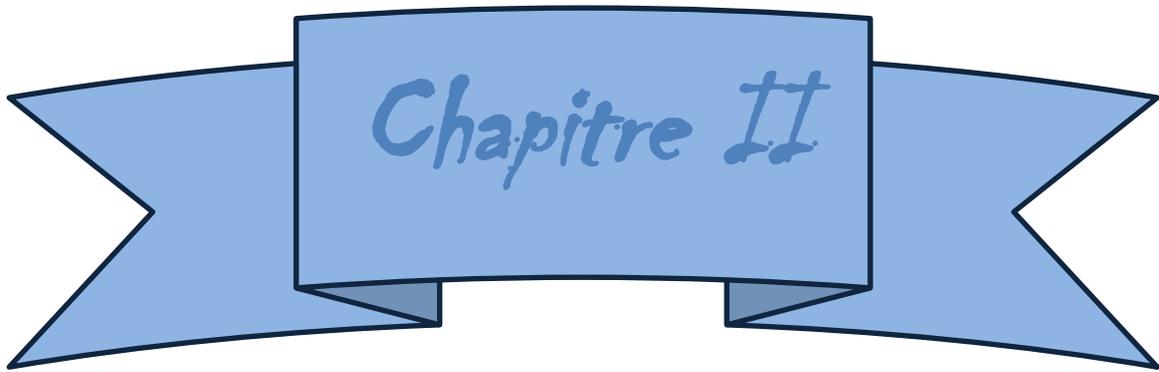
B. incarnatus BOH. A été signalé sur : *Cicer arietinum* L. [Zacher (F.)1952]; *Dolichos lablab* L. [Y. DE LUGA]; *Lens esculenta* L. [Ter Miniassan (M.)1957, Zacher (F.)1952]; *Pisum sativum* L. [Ter Miniassan (M.)1957, Zacher (F.)1952]; *Vicia faba* L. [11].

Par contre, si les Auteurs citent différentes plantes hôtes pour ces espèces aucun travail concernant leur biologie n'a été publié, Mr. A. HOFFMANN [5 p. 73 note I] mentionne même à propos de *B. algericus* ALL. (mœurs inconnues). En ce qui nous concerne, nous avons trouvé des individus de *B. algericus* ALL. dans des cultures de *Lens esculenta* L. Parasitant indiscutablement les grains, en mélange avec des individus de *B. lentis* FROHL., mais en population toutefois supérieure à celle de ces derniers. A en juger par les dates de sortie des imagos, l'évolution larvaire doit s'effectuer à peu près dans les mêmes conditions que celle de la Bruche de la lentille (DE LUCA (Y). Contributions à l'étude morphologique et biologique de *B. lentis* FROHL. Essais de lutte. (Annales de l'Institut Agricole d'Algérie, Maison Carrée 1956, T.X, fasc. 1) Sa répartition géographique pour l'Algérie semble couvrir une zone moins importante que celle de *B. lentis* FROHL.

En conclusion, *B. algericus* ALL. (= *incarnatus* KRAATZ 1869) nec BOH. 1833, signalée du Maroc, a de nombreuses stations en Algérie mais ne semble pas exister en Tunisie.

B. incarnatus BOH. (= var. *Mocquerysi* JEKEL, *rubiginosus* DESB. MAL lamellicornis BAUDI, *segmentatus* CAILLOL) nec KRAATZ 1869, à l'inverse de la précédente, non signalée du Maroc semble assez répandue en Algérie et en Tunisie.

La difficulté d'obtenir des échantillons frais de ces parasites, tout comme celle de pouvoir vérifier tous les types signalés rendent toute conclusion précaire, mais il ne serait pas étonnant que l'on arrive à prouver dans un avenir assez rapproché que les deux espèces infestent l'Afrique du Nord. [Maison Carrée le 8 mars 1960].



Matériel et Méthode

*CHAPITRE II**MATÉRIEL ET MÉTHODE**Parti I : Présentation de la région d'étude***1. PRESENTATION DE LA REGION D'ETUDE**

Mila, l'une des plus grandes Wilayas du Nord Est algérien qui s'étend sur une superficie de 1269, Km² et compte une population de 69052 habitants (O.N.S., 2008). Localisée sur la latitude 36°27 Nord par rapport à l'Equateur et la longitude 6°16 Est par rapport à Greenwich, elle est située dans la dépression Est entre les chaînes montagneuses de l'Atlas Tellien et l'Atlas Saharien. Composée de 32 communes (Ahmed Rachdi, Ain Beida Harriche, , Ain Amira Arrès Benyahia Abderrahmane Chelghoum Laid Chigara Derradji Bouselah El Mechira Elayadi Barbes Ferdjioua Grarem Gouga Hamala Mila Minar Zarza Oued Endja, Ouled Khalouf, Rouached, Sidi Khelifa, Sidi Merouane, Tadjenan, et Tassadane Haddada, Teleghma, Terrai Bainen, Tessala Lemtaï, Tiberguent, Yahia Beni Guecha Zeghaia) Limitée au Nord par la Wilayas de Skikda et Jijel, au Sud par la Wilayas de Oum El-Bouaghi et Batna, à l'Est par la Wilaya de Constantin et à l'Ouest par la Wilaya de Sétif

1.2. Relief

Mila est une Wilaya de transition entre le Nord caractérisé par un relief accidenté et le Sud caractérisé par la plénitude de l'espace (hautes plaines). Du point de vue orographique, Mila n'est pas tellement une Wilaya montagneuse.

La Wilaya se caractérise par un relief varié et présente deux grandes zones dosimètres :

Au nord des montagnes et des collines : M'sid aicha zougha et el halfa

Au sud les plaines et les hauts plateaux [Anonyme1]

1.3. Hydrologie :

La wilaya abrite le plus grand barrage d'eau au niveau national barrage Beni-Haroun qui alimente une grande partie de l'est algérien avec de l'eau potable et de l'eau d'irrigation. Les principaux cours d'eau sont Oued Rhumel et Oued El-Kebir.

Avec sa grande station de pompage d'eau brute, dont la puissance est de 180 MW, le barrage alimente en eau potable plusieurs régions limitrophes de la wilaya de Mila, notamment les wilayas de Jijel, Constantine, Oum el Bouaghi, Batna et Khenchela. Le barrage fournit également une quantité importante d'eau d'irrigation pour quelques centaines d'hectares d'exploitations agricoles dans les régions voisines⁴,

Ce barrage a été construit par l'entreprise espagnole Dragados entre 1996 et 2001. Les études de conception ont été élaborées par le bureau d'ingénierie Belge TRACTEBEL

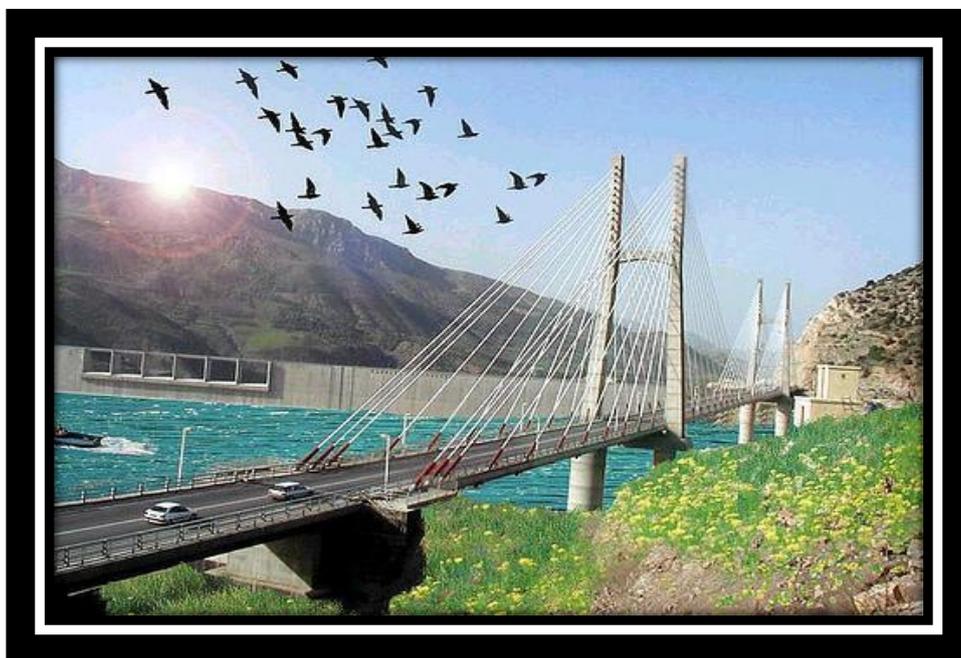


Figure 45 : Barrage bni haroune.

Et capacité En juin 2011, le barrage a atteint un niveau des plus élevés depuis le début de son remplissage graduel en 2005 en atteignant le volume de 851 millions de mètres cubes. Au 12 février 2012, le barrage a atteint un pic historique jamais réalisé depuis sa mise en service à ce jour: 1 milliard de mètres cubes, dépassant ainsi de 40

millions de mètres cubes sa capacité théorique (960 millions de mètres cubes)[Anonyme1].



Figure 46 Capacité de Barrage

Il s'agit en fait du barrage réservoir de Oued El-Athmania qui, rempli de quelque 30 millions de mètres cubes d'eau destinés à l'alimentation en eau potable de la ville de Constantine et du sud de la wilaya de Mila, s'est transformé en lieu de villégiature qui attire aussi depuis quelques mois un nombre grandissant d'amateurs de pêche à la ligne. Le phénomène a commencé depuis qu'une nouvelle faisant état de la présence dans le barrage de gros poissons s'est répandue comme une traînée de poudre, les opérations d'aquaculture qui y ont été menées les mois passés par l'antenne de la wilaya de la pêche commençant effectivement à porter leurs fruits⁵ [Anonyme 2]

Parti II : METHODES

1. METHODE

L'étude a été entreprise sur une période de années 2016 à DRADAR à nef kilomètres au ouest à oued al athmania, et 34 kilomètres wilaya de Mila. Le dispositif expérimental comprend une parcelle de 100 m² de lentille. Les parcelle et rocardise.



Figure 47: *Parcelle e lentille (photo originel)*

Le semis a été réalisé en mars. Les récoltes ont été obtenues début Juin par analyse. Les observations phénologiques ont été effectuées à raison de relevés par semaine au stade préfloraison. Les taux ont été calculés selon la méthode du pourcentage aux stadespréfloraison. Floraison nouaison et formation du fruit sur 15 plantes prises au hasard à chaque relevé.

L'observation des vols a été visuelle de première moins et elle et réalisée au filet fauchoir les deux moins suivantes. Les pontes ont été comptées sur 100 gousses prises au hasard. Leur évolution a été établie en pourcentage par rapport au point d'infestation le plus élevé. L'observation de la dynamique de la population larvaire, nymphale et imaginale a été suivie par prélèvement réguliers de 50 graines infestées. Les mensurations ont été effectuées à l'aide d'une loupe binoculaire et d'un micromètre. Les données climatiques ont été fournies par site internet.

2.MAT ERAILLE D'UTILISE

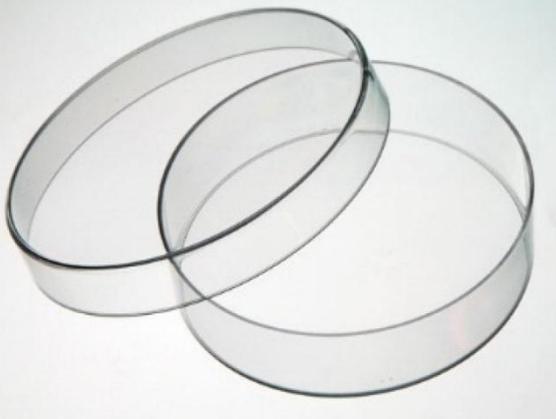
	
<p>-Microscope.</p>	<p>-Tube de teste.</p>
	
<p>-Pince.</p>	<p>-Boite de pétri.</p>

Tableau 2:Matériel d'utilise.

CHAPITRE III

DISCUSSION ET RÉSULTATS

DISCUSSION

1. Hivernation

Le bruche des lentilles hiverne à l'état adulte. Cette hibernation s'effectue soit dans les graines, soit à l'extérieur lorsque les lentilles sont fréquemment manipulées. Dans ce cas les adultes libérés volent vers d'autres lieux que nous n'avons pas pu localiser. Le bruche demeure dans un état semi léthargique ou inerte jusqu'au début du mois de Mars où le réveil se manifeste par de légers déplacements sans que l'on puisse observer des vols par captures.

2. Vol des adultes :

Les adultes sortent de l'hibernation dès la fin Mars, les Premiers vols sont observés début Avril. Il semble y avoir corrélation entre le début de la vole et l'apparition de la première gousse de la lentille.

Années	Date 1 ^{er} vol	Gousse
2016	10 .4	15%

Tableau 3: Date de 1^{er} vol.

L'intensité des vols est maximum lorsque la gousse est totale. Le vol peut persister d'une manière résiduelle jusqu'à la mi-juin.

3. Ponte :

Les premières pontes sont observées mi-mai dès l'apparition des gousses. Il arrive que la fonction des gousses et la ponte soient très rapides et (2016). Les femelles y déposent des œufs blancs translucides, de forme s'effectuent en quelques jours (4 jours après une chute de 20 mm de pluie en ovoïde, légèrement pointus à l'une des extrémités et de dimension moyenne de 0.48 mm

Années	Date de Ponte	Gousses formées
2016	18 .5	40%

Tableau 4: date de ponte et Gousse Formées

L'évolution des pontes croit rapidement au niveau des gousses des étages inférieurs, puis s'infléchit au niveau des gousses des étages supérieurs. Relation entre les pontes et les gousses formées 2016. Nos premières observations ont permis de noter jusqu'à quatre pontes par gousse. Les gousses issues des premiers nœuds formés sont les plus attaquées.

Nœuds	Ponte
Nœud	21%

Tableau 5: Pourcentage du ponte.

La période d'incubation dure 12 à 13 jours en général. Mais en 2016 l'éclosion a été observée 19 jours après une ponte précoce, à une période où la température était relativement basse.



Figure 48: Œuf au stade 2 et stade 3.

4. Eclosion et développement larvaire

L'œuf éclos en Mai, laisse apparaitre une larve de couleur blanc-jaune pâle, incurvée. Cette larve perce l'enveloppe de la gousse grâce à ses mandibules. Acestade, elle mesure environ 0.37 mm Sa capsule céphalique est de de 0.09mm. Sa progression se fait, ensuite, dans l'espace compris entre l'enveloppe de la gousse et le péricarpe qu'elle perce à la tour pour pénétrer dans le. Elle évolue en formant une galerie nettement visible au début au début de la maturité du fruit.

Selon Lucas cité dans Balaschowky (1962), au sixième et dernière stade la larve confiction une loge où elle entame sa nymphose en passant par un stade de pre-nymph.

Les mesures que nous avons effectuées au laboratoire ont montré que la larve peut atteindre une dimension moyenne de 3.5 mm avec un maximum de 3.9 mm Sa capsule céphalique varie de 0.30 à 0.60 mm Le cycle larvaire dure 28 à 50 jours selon en 2016. 2016 : du 30.5 au 25.6 : 25 j.

Cette variation dépend en partie des conditions de milieu (températures). Un allongement du cycle de 13 j est noté entre cette année. Les températures enregistrées au cours de cette étude se présentent comme suit :

Année	Avril	Mai	Juin	Juillet
2016	10.7	20	22.6	26.3

Tableau 6: Températures du milieu.

5. CYCLE DE DEVELOPPEMENT DE BRUCHUS LENTIS FROHL

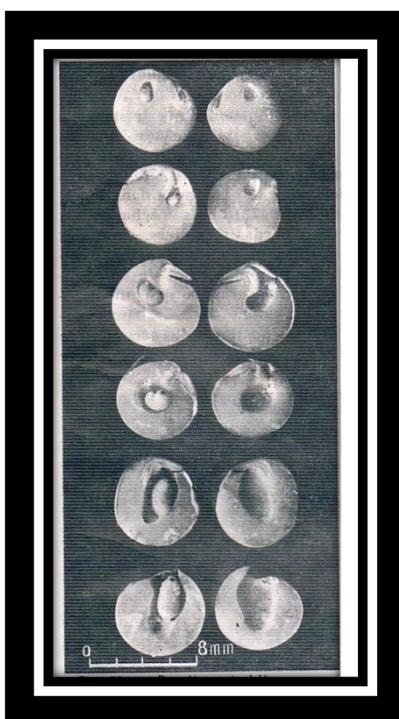


Figure 49: Deuxième, troisième, quatrième, cinquième, sixième stade larve et état pré nymphal [Yvon de Luca.E.N.A.M-C]

5.1. Stades nymphal et imaginal :

La nymphe a une couleur un peu différenciée par rapport à la larve en prenant une teinte légèrement brunâtre. Sa forme est allongée, ovoïde de dimension 3.8 ± 0.2 mm x 2.5 ± 0.3 mm. Après la nymphe qui aura duré 7 à 10 jours, les imagos sortent de la graine par un opercule circulaire qu'ils ont créé et se mettent en diapause. L'adulte mesure 3.8 ± 0.8 mm de long. Sa capsule céphalique mesure 0.77 ± 0.09 mm. L'émergence débute généralement durant la deuxième quinzaine de Juin et se poursuit jusqu'à fin Juillet. La durée du cycle évolutif complet de cet insecte varie selon les conditions climatiques et les stades phénologiques de la plante hôte : 2016 : 49 jours



Figure 50: Différente stade des Bruche de lentilles(Photo originale)

5.2. Mortalité :

Le brunissement des œufs peut atteindre des taux importants : 40%. En fin de cycle, la mortalité observée est de 50 à 90 % tous stades confondus dont 5 à 10% sont dus à la présence d'un hyménoptère. A l'émergence, celui-ci, confectionne un trou de sortie dont le contour est plus petit et moins net que celui du bruche.

6. RESULTATE

Au terme de cette étude, il ressort que les premières manifestations de l'insecte adulte issu de la génération hivernante sont observées dès le mois de mars sans pour cela constituer de véritables vols. Les premiers véritables vols s'étalent généralement du mois d'avril (début floraison) pour constituer une pression marquée pendant ou début de la formation. Il est à noter par ailleurs que des vols résiduels peuvent persister jusqu'au mois de Juin.

Des dépréciations sont, par ailleurs observées sur les jeunes graines juste après les premières pontes avec la progression des premières formes larvaires de B.Lentis. Les dégâts insuffisants sont notés au moment de l'évolution de la larve dans le cotylédon

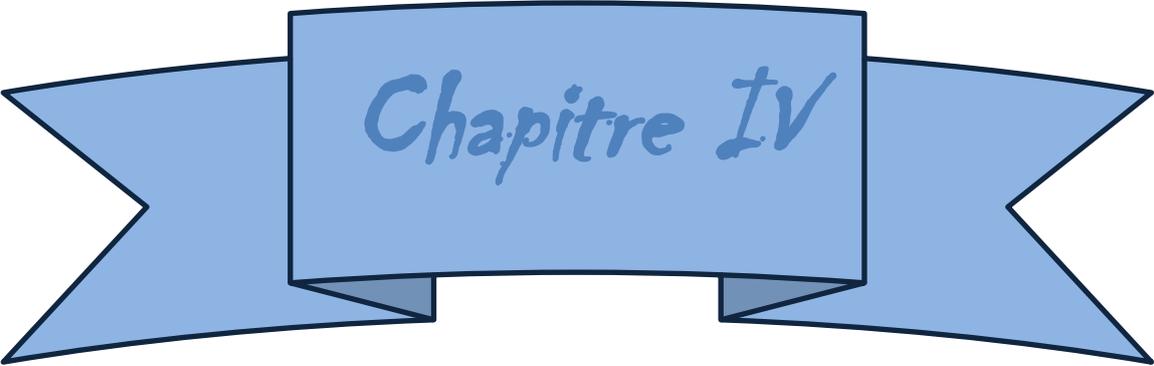
(mi-juin), ceci est révélé par les différentes courbes d'émergence. Nous avons estimé à environ 50% les pertes de récoltes.

Au vu de ce qui précède *B.lentis* se présente comme une espèce univoltin. Son évolution larvaire et nymphale s'effectue à l'intérieur de la graine. Durant cette phase la lutte chimique est difficile. Il faut donc envisager l'utilisation de pesticides avant l'éclosion des œufs selon les l'une deux méthodes suivantes :

1-soit en préconisant l'utilisation d'un produit de contact et d'ingestion suffisamment rémanent, non nocif pour la faune auxiliaire pendant le vol correspondant à la période de floraison et avant la formation des gousses de la plante-hôte.

2- soit par le choix d'un ovicide, dont la méthode d'application permet d'atteindre les gousses des étages inférieure durant la période d'incubation.

La précocité des semi, le développement rapide de la végétation, le chevauchement des stades ne permettent pas de distinguer avec précision les deux périodes de traitement qui peuvent avoir lieu à la même période. D'une manière générale. Les traitements de l'un ou de l'autre méthode devraient avoir lieu entre mi-avril et mi-mai en fonction des observations effectuées, selon les stades phénologiques de l'insecte et de la culture.



Chapitre IV

CHAPITRE IV

METHODE ET LUTTE CONTRE
BRUCHES LENTIS FROHL

1. PROCEDES CLASSIQUES

Le but poursuivi dans la lutte contre le bruche consiste d'une part à diminuer le nombre d'individus susceptible de propager l'infestation, d'autre part à assainir la denrée commerciale. Les différentes méthodes utilisées comprennent : des procédés préventifs, des procédés traitement des grains récoltés, des procédés de triage.

1.1. PROCEDES PREVENTIFS

Ces procédés sont des précautions prises contre les ré infestation visant à ramener les grains du champ au magasin, où ils seront désinsectisés sans laisser la possibilité au déprédateur de s'évader.

Il faut que la récolte soit totale avec le moins de perte possible de grains, En effet abandonner au champ une parcelle à récolte déficitaire ou trop enherbée permet au déprédateur de terminer son cycle dans les meilleures conditions de ré infestation du champ en passant sur place sa période d'inactivité.

L'égrenage, naturel ou en cours de récolte tout aussi dangereux, permet au déprédateur de retrouver très tôt au champ l'année suivante, issus de ces grains, des plants dép. son hôte électif.

Il est donc nécessaire d'effectuer une récolte totale, de préférence avant maturité et en chariots bâchés, pour éviter l'égrenage.

La récolte faite, il faut réduire au maximum son temps de présence au champ et bannir certaines habitudes des lenticulteurs. En 1954, en effet, on nous signala souvent dans la région de zégla l'intérêt qu'il y avait à laisser les touffes de lentilles en meule après récolte.

Ceci en facilitant la sortie des bruches par suite de l'échauffement du tas permettait la destruction des imagos par les (hirondelles venant même de bel abbés, au point d'obscurcir les aires à battre, pour se nourrir des insectes). Or, si les oiseaux sont attirés par l'aire à battre. Leur présence est loin de suffire à détruire les bruches éclos, qui, par contre, libérées, infestent à nouveau la région augmentant l'année suivante la densité des déprédateurs.

CHAPITRE IV METHODE ET LUTTE CONTRE BRUCHES LENTIS FROHL

En fait, il y a donc plus d'inconvénient que d'avantages à laisser séjourner les meules de lentilles au champ : échauffement augmentation du taux d'humidité, dépréciation du grain, évaison des imagos.

Il, toutefois, reconnaître la nécessité de la pratique des andains et des meulons, malgré certains aléas, pour permettre le ressuyage et la parfaite siccité de la récolte avant battage.

En définitive, rentrer, battre et traiter en magasin le plus rapidement possible les lentilles, s'avère nécessaire pour éviter les évasions d'imagos et leur retour au champ. Ignorant l'aptitude des déplacement d'adultes, l'éloignement des magasins par rapport au champ ne peut en aucun cas apporter une garantie contre la ré infestation. C'est du reste même inconnue qui rend ces procédés préventifs au champ plus ou moins aléatoires s'ils ne sont pas généralisés : un champ particulièrement surveillé pouvant être réinfecté par des champs voisins mal cultivés.

Notons enfin que les semences bruchées selon certains lenticulteurs sont la cause d'infestation de leur champs. la biologie de l'insecte nous a montré l'nexactitude de cette façon de voir, les imagos ensevelis en état de diapause et sans alimentation ne tardent pas à mourir. il est très peu recommandable toutefois du point de vue cultural d'employer de telles semences. (Le grain bruché par la diminution de ses réserves embryonnaires ne germe pas, au donne pied chétif qui ne tarde pas à mourir.

IL est donc préférable de ne pas employer de lentilles bruchées pour les se mailles, même si on utilise des grains de deux ans (pour être sûr de ne pas avoir de bruches d'à l'intérieur, et que l'on tient compte du pourcentage de grains détériorés (**J.T. : Bruches**) dans la quantité de semence employée. Dans les deux cas, en effet, la semence est de mauvaise qualité : soit par sa vétusté, soit par son manque d'homogénéité.

En définitive toutes ces précautions tendent à s'opposer (aux brusques invasions de bruches dans un champ antérieurement indemne) dont parlent.

Les lenticules : phénomène naturel et du reste inéluctable. En effet, en un lieu donné, au cours des années, dans un champ continuellement cultivé en lentilles. Le nombre d'individus croit en progression géométrique (surtout lorsque les imagos peuvent s'évader dans le champ). Ainsi un champ nouvellement complanté, s'il ne se trouve pas à proximité de parcelles depuis longtemps en culture de lentilles, pourra pendant deux ou trois ans paraître presque indemne, avec un taux d'infestation relativement bas. Tandis que les années suivantes la contamination semblera s'accroître brusquement dans des proportions inexplicables. Seule la (pullulation cumulative) d'une année à l'autre variant en progression géométrique, explique ce semblant de brusque contamination. Les lenticulteurs ne la constatant en fait que lorsque son taux devient important.

CHAPITRE IV METHODE ET LUTTE CONTRE BRUCHES LENTIS FROHL

A ce propos (les années à Bruches) dont il est souvent fait état dans certaines régions, existent réellement, mais les raisons en sont tout autres. Le fait est en rapport direct avec les conditions climatiques. Un hiver rigoureux, un printemps traître sont des facteurs diminuant l'infestation au champ : nous avons pu le constater à Zégla en 1945. Ces variations de climat agissent de deux façons : soit en tuant les adultes hivernant, soit en perturbant l'époque de ponte. (En effet, les femelles qui pondent tardivement par suite d'un retard phrénologique de la lentille, déposent un très grand nombre d'œufs par gousse à peine formée, or comme un seul insecte par grain termine son cycle, il y a d'emblée pour l'espèce une grosse mortalité). Donc, définitive, dans les deux cas un taux d'infestation moindre justifiant la remarque.

1.2. PROCÉDES DE TRAITEMENTS DES GRAINS RECOLTES

Les lentilles ramenées du champ dans les meilleurs délais sont traitées en magasin pour détruire les déprédateurs et assainir la denrée commerciale. On emploie à cet effet des méthodes physiques ou chimiques.

Les méthodes physiques méritent à peine d'être mentionnées car elles sont d'exécution longue, dispendieuse et aléatoire. Valables pour les lentilles, c'est surtout aux grains des autres légumineuses que l'on a appliqué des procédés tels que : étuvage et ébouillantage (**J.T. : Bruches**), chaleur ou froid (**LEPIGRE (A.L.) MALLAMAIÈRE(A.) MARTOIRET(D)**), vide (**LEPIGRE (A.L.)**), rayons infra-rouge, champélectrostatique (**MARTOIRET(D)**). Signalons, contrairement à certains.

Auteurs, qu'un emballage hermétique (sac en toile) ne peut empêcher la dissémination des insectes et a fortiori (amener l'extinction à bref délai de la race des Bruches). Celles-ci étant susceptibles ; du reste dans la pratique le terme emballage hermétique laissant les dégâts se poursuivre et n'empêchant pas les adultes de s'évader constitue donc, ni une action préventive, ni un traitement, mais bien au contraire s'avère dangereuse et peu recommandable.

Employées à l'étranger, ces différentes méthodes physiques n'ont guère été suivies en France.

Les méthodes chimiques sont plus couramment utilisées et la plupart des traitements conseillés contre les Bruches des légumineuses (**LEPIGRE (A.L.) MALLAMAIÈRE(A.) MALLAMAIÈRE(A.)**) peuvent être appliqués aux lentilles, selon l'utilisation des grains : semences ou denrées. Toutefois, il faut toujours traiter dès la récolte contrairement aux assertions de Martouret (**MARTOIRET(D)**), car tout retard dans la désinsectisation peut permettre aux adultes d'aller réinfecter les champs.

Pour les semences le traitement doit détruire le déprédateur sans altérer la faculté germinative **MALLAMAIÈRE(A.)**, on utilise des produits volatils tels que :

La récolte faite, il faut réduire au maximum son temps de présence au champ et bannir certaines habitudes des lenticules. En 1954, en effet, on nous signala souvent dans

CHAPITRE IV METHODE ET LUTTE CONTRE BRUCHES LENTIS FROHL

la région de zégla l'intérêt qu'il y avait à laisser les touffes de lentilles en meule après récolte.

Ceci en facilitant la sortie des bruches par suite de l'échauffement du tas permettait la destruction des imagos par les (hirondelles venant même de belabbès, au point d'obscurcir les aires à battre, pour se nourrir des insectes). Or, si les oiseaux sont attirés par l'aire à battre leur présence est loin de suffire à détruire les bruches écloses, qui, par contre, libérées, infestent à nouveau la région augmentant l'année suivante la densité des prédateurs.

En fait, il y a donc plus d'inconvénient que d'avantages à laisser séjourner les meules de lentilles au champ : échauffement augmentation du taux d'humidité, dépréciation du grain, évocation des imagos.

Il, toutefois, reconnaître la nécessité de la pratique des andains et des meulons, malgré certains aléas, pour permettre le ressuyage et la parfaite siccité de la récolte avant battage.

En définitive, rentrer, battre et traiter en magasin le plus rapidement possible les lentilles, s'avère nécessaire pour éviter les évocations d'imagos et leur retour au champ. Ignorant l'amplitude des déplacements d'adultes, l'éloignement des magasins par rapport au champ ne peut en aucun cas apporter une garantie contre la réinfestation. C'est du reste même inconnue qui rend ces procédés préventifs au champ plus ou moins aléatoires s'ils ne sont pas généralisés : un champ particulièrement surveillé pouvant être réinfesté par des champs voisins mal cultivés.

Notons enfin que les semences bruchées selon certains lenticulteurs sont la cause d'infestation de leur champs. La biologie de l'insecte nous a montré l'inexactitude de cette façon de voir, les imagos ensevelis en état de diapause et sans alimentation ne tardent pas à mourir. Il est très peu recommandable toutefois du point de vue culturel d'employer de telles semences. (Le grain bruché par la diminution de ses réserves embryonnaires ne germe pas, au donne pied chétif qui ne tarde pas à mourir.

IL est donc préférable de ne pas employer de lentilles bruchées pour les semences, même si on utilise des grains de deux ans (pour être sûr de ne pas avoir de bruches de a l'intérieur, et que l'on tient compte du pourcentage de grains détériorés ((J.T. : Bruches) 19) dans la quantité de semence employée. Dans les deux cas, en effet, la semence est de mauvaise qualité : soit par sa vétusté, soit par son manque d'homogénéité.

En définitive toutes ces précautions tendent à s'opposer (aux brusques invasions de bruches dans un champ antérieurement indemne) dont parlent les lenticulteurs : phénomène naturel et du reste inéluctable. En effet, en un lieu donné, au cours des années, dans un champ continuellement cultivé en lentilles. Le nombre d'individus croît en progression géométrique (surtout lorsque les imagos peuvent s'évader dans le champ). Ainsi un champ nouvellement complanté, s'il ne se trouve pas à proximité de

CHAPITRE IV METHODE ET LUTTE CONTRE BRUCHES LENTIS FROHL

parcelles depuis longtemps en culture de lentilles, pourra pendant deux ou trois ans paraître presque indemne, avec un taux d'infestation relativement bas. Tandis que les années suivantes la contamination semblera s'accroître brusquement dans des proportions inexplicables. Seule la (pullulation cumulative) d'une année à l'autre variant en progression géométrique, explique ce semblant de brusque contamination. Les lenticulteurs ne la constatent en fait que lorsque son taux devient important.

A ce propos (les années à Bruches) dont il est souvent fait état dans certaines régions, existent réellement, mais les raisons en sont tout autres. Le fait est en rapport direct avec les conditions climatiques. Un hiver rigoureux, un printemps traître sont des facteurs diminuant l'infestation au champ : nous avons pu le constater à Zégla en 1945. Ces variations de climat agissent de deux façons : soit en tuant les adultes hivernant, soit en perturbant l'époque de ponte. (En effet, les femelles qui pondent tardivement par suite d'un retard phénologique de la lentille, déposent un très grand nombre d'œufs par gousse à peine formée, or comme un seul insecte par grain termine son cycle, il y a d'emblée pour l'espèce une grosse mortalité). Donc, en définitive, dans les deux cas un taux d'infestation moindre justifiant la remarque.

1.3. PROCÉDES DE TRIAGE

L'élimination des impuretés et lentilles bruchées des lots désinsectisés constitue un problème aux solutions nombreuses mais toujours incomplètes. En effet, si les impuretés (graines étrangères et matières inertes), sont relativement faciles à séparer des lentilles, on ne peut en dire autant pour les lentilles bruchées.

Nous ne parlerons ici que des procédés de triage après désinsectisation car l'emploi des pelletage et tarage immédiatement après récolte, quoique souvent conseillé, est particulièrement désastreux. Il facilite en effet l'évasion des imagos, leur permettant de venir réinfester le champ et n'apporte par ailleurs que peu d'avantage s'il en présente.

Les différents types de tarages et trieurs hélicoïdaux à rampes multiples (toboggan), tout en nettoyant le grain, n'arrivent à éliminer que très incomplètement les lentilles operculées (lentilles operculées = lentilles bruchées abandonnées par l'imago).

La table densimétrique par contre, non seulement permet de séparer par classement les impuretés dans une récolte tout comme les trieurs, mais encore grâce à des panneaux mobiles permet d'effectuer un tri entre lentilles saines et operculées. On peut ainsi avec cet appareil ramener le taux de bruchage à moins de 1% à condition d'opérer sur des lentilles que les déprédateurs ont déjà quittées (les lentilles (pralinées) n'étant pas justiciables de ce triage densimétrique).

L'emploi de cette ne peut se faire par suite avant la fin de l'été (la sortie de tous les imagos à la fin de l'été est encore aléatoire, certains, comme l'avons vu pouvant demeurer dans le grain), et l'agriculteur perd alors le bénéfice des fortes ventes de début

CHAPITRE IV METHODE ET LUTTE CONTRE BRUCHES LENTIS FROHL

de campagne. Par ailleurs, le prix d'achat de l'appareil étant onéreux, on ne peut l'utiliser qu'à l'échelon syndical, coopératif ou commercial et comme de plus son rendement est faible le prix de revient du traitement demeure élevé.

La flottaison en liquides de densité appropriée suivie immédiatement de séchage est une technique américaine utilisée sur pois et reprise sur lentilles en France sans que les résultats nous soient connus. Parfois recommandée comme procédé de traitement, cette méthode est sans intérêt, car elle ne désinsectise pas; comme moyen de triage, pour semences uniquement (l'aspect brillant recherché par le commerce disparaissant après trempage du grain) — en plus des manipulations longues et onéreuses qu'elle nécessite, elle demeure aléatoire, car les grains pralinés ne sont pas tous éliminés, comme des essais de contrôle ont permis de le voir en laboratoire, par suite de la difficulté de trouver des liquides utilisables de densité très peu différente.

En résumé, le triage des grains désinsectisés, en dehors du prix de revient, peut tout au plus éliminer les lentilles operculées, mais aucune méthode pratique permettant l'élimination de toutes les grains bruchées (operculée et pralinées surtout) n'existe actuellement à notre connaissance.

En conclusion, avec les procédés classiques on tue le déprédateur en fin de cycle, on améliore plus ou moins la présentation commerciale, mais on ne pallie pas les dégâts déjà causés. De sorte que la récolte souffre, non seulement de l'atteinte du déprédateur, d'où perte de poids, mais encore de réfraction à la vente, malgré certaines assertions par suite du taux de bruchage matérialisé par les lentilles pralinées non éliminables.

Si bien que, même rationnellement généralisés, ces procédés classiques ne préservent qu'une partie de la récolte immédiate. De plus entre récolte et traitement s'écoulent inévitablement un temps plus ou moins long, des imagos, (germe infestant) de la nouvelle récolte ont la possibilité de s'enfuir.

Aussi, devant l'impossibilité de réaliser une lutte rationnelle à la récolte, nous avons cherché un traitement préventif contre la Bruche au champ sur les jeunes plants de manière à s'opposer au déprédateur et empêcher ses dégâts.

2. PROCÉDES PRECONISES

2.1. REMARQUES PRELIMINAIRES

La lutte au champ contre les Bruches des légumineuses a été tentée par différents chercheurs. Mais la biologie plus ou moins connue des déprédateurs a difficilement guidé une lutte rationnelle, d'où les résultats inconstants obtenus. On a surtout essayé de lutter contre les imagos avant la ponte soit par des moyens mécaniques, soit par des méthodes chimiques.

Les moyens mécaniques se résument en essais de capture des adultes lors de leur apparition au champ. L'emploi de pièges englués (**LEPESME(P.)**) n'a pas diminué le

CHAPITRE IV METHODE ET LUTTE CONTRE BRUCHES LENTIS FROHL

pourcentage du taux d'infestation. La méthode des cages-pièges sur mats, utilisés aux U.S.A. (afin d'étudier en laboratoire les intensités de vol de certains Bruchidés) n'a pas donné de meilleurs résultats que celle des pièges englués.

Les moyens mécaniques peu intéressants, ont du reste été moins travaillés que les méthodes chimiques. Parmi les méthodes chimiques les essais ont été nombreuses. On a préconisé (In Guillaume (A.). Les animaux ennemis de nos cultures. Procédés de destruction. 1952 cher l'auteur.) le traitement insectifuge des gousses de pois et de haricots avec une émulsion d'huile d'arachide a 2%. O. Jancke (JANCKE(O.) qui étudia surtout la lutte contre la Bruche du pois, résume les différents traitements employés au champ contre ce déprédateur jusqu'en 1948. Après avoir énuméré les résultats obtenus avec les insecticides d'origine végétale, il cite ses propres essais avec des produits organiques de synthèse. Notons que ces traitements comprennent en général trois applications : une en début de floraison, puis deux autres à une semaine d'intervalle. C'est O. Jancke le premier qui signala l'importance de l'époque du traitement et l'inefficacité d'une lutte effectuée quelques jours trop tard.

C.J.H. Frans sen (Frans sen (C.J.H.). Lutte contre la Bruche des haricots au cours du développement de cette plante. Tijdschrift over plantenzickten Nader. Jaargang, 61. n° 2, 1955, P. 52-55) essayant de lutte contre *B. rufimanus* BoH .au champ apporte en 1955 certaines précisions. Se basant sur la période de susceptibilité de plante hôte et sur la présence du déprédateur, il déclenche la lutte dès qu'il y a maximum de concentration de Bruches au champ, mais avant que la ponte ne soit commencée. Il préconise ainsi de traiter suivant les région entre la défloration et la nouaison des bouquets inférieurs , avec une température à 17° (pour avoir une activité certain des Insectes) : il traite avant que la plante ne soit susceptibles de recevoir les œuf , si la concentration des individus est trop tardive (la période de susceptibilité du plant étant *Longus* , la période d'infestation contre) .Enfin selon lui une application suffit si d'autres champ contaminés ne se trouvent pas à proximité.

La lutte contre les Bruches des lentilles au champs a été moins étudiée. En 1938 lépisme utilisa **LEPESME(P.)** à titre préventif contre la ponte de *B. signaticornis* GYLL le fluosilicate de baryum. On a préconisé également contre l'imago (**LEPESME(P.)**) plusieurs pulvérisations arsenicales au moment de la floraison avec résultat aléatoires.

Ces tentatives de lutte au champ visant la destruction des adultes, instructives, n'ont jamais donné de résultats définitifs par méconnaissance de la biologie du déprédateur et surtout de son rapport avec la plante hôte. Toutefois, on peut en conclure que le problème de la Bruche de la lentille se pose en définitive comme suit, mettre au point un traitement efficace, d'application pratique et pour cela :

- _ savoir quel état de l'insecte détruire : œuf, larve, imago
- _ choisir le produit

CHAPITRE IV METHODE ET LUTTE CONTRE BRUCHES LENTIS FROHL

_ déterminé le moment favorable au déclenchement de la lutte.

Ces considérations entraînent une connaissance parfaite du cycle du déprédateur et de l'hôte pour déterminer la période de susceptibilité la plus favorable, afin d'éviter les résultats inégaux obtenus par nos devanciers et nous –même, lors-uniquement sur la floraison de la plante hôte.

2.2. METHODES DE LUTTE CONTRE LES ADULTES

Dans les essais de lutte aux champs contre les Bruchidés sur les autres légumineuses, nos prédécesseurs avaient d'atteindre l'adulte avant qu'il ne commette ses dégâts, donc avant sa ponte. Le problème similaire pour la lentille paraissait simple, il suffisait a priori de déclencher la lutte dès que les Bruches apparaissaient au champ et que les plants étaient susceptibles d'infestation. C'est donc sur ses bases que nous avons essayé d'établir notre lutte. La biologie du déprédateur ayant montré des difficultés du contrôle de la date d'invasion du champ par les imagos ainsi que la rapidité du développement de l'invasion, c'est plutôt l'état phénologique susceptible (une fois établi) de l'hôte qui nous a guidé. Avant toute action, il s'agissait de choisir un insecticide puis se s'y tenir pour éviter des difficultés possibles d'interprétation de résultats dus à l'emploi de multiples produits phytopharmaceutique.

Dans nos premiers essais (**PASQUIER(R.)**) on employa comparativement DDT, HCC et (DPT (D.D.T.=Dichlorodiphényltrichlorétane.

H.C.C.=Hexachlorocyclohexane.

D.P.T.=Parathion= O-diéthyl-o-p-nitrophénylthiophosphate.) (Ces produits.

(**BONNEMAISON(L.)** sont les plus communément essayés dans la lutte contre les Bruches). Le dernier produit DPT se montrant le plus actif (, essais 1-2 avec lui que nous avons poursuivi ultérieurement nos essais. Les esters en effet, par leur (knock down) et leur action ovicide marquée (**STAUDENMAYER(Th.) SPOYER(w.)** sont particulièrement intéressants pour tuer rapidement l'adulte et interrompre une ponte en cours, tout en agissant secondairement sur les œufs déposés.

Les essais de Jancke (**JANCKE(O.)**) et ceux de Franssen confirment également l'intérêt de ces produits. Nous avons, toutefois, effectué en laboratoire les essais suivants :

On prend trois boites de Pétri :

Dans la première on passe sur le fond un tampon de ouate humecté dans une dilution aqueuse a 2,5 g/l de PTA, de E 605 à 10% (P.T.A.= produit technique actif de E 605 soit le diéthyl paranitrophénylthiophosphore), puis on laisse sécher à l'air.

Dans la deuxième on opère de même avec un tampon humecté dans une dilution aqueuse a 5 g/l de PTA.

CHAPITRE IV METHODE ET LUTTE CONTRE BRUCHES LENTIS FROHL

La troisième boîte de Pétri est indemne de tout traitement.

Ensuite on introduit dans chaque boîte vingt Bruches sur la partie traitée, puis on retourne la boîte de Pétri partie traitée vers le haut. Les Bruches, par suite de leur géotropisme et phototropisme positifs, ont toute possibilité de déambuler sur la partie traitée ou non traitée.

Les essais (entrepris le 17 décembre) montrent que tous les individus meurent en vingt-quatre heures. En remplaçant chaque jour les individus morts par des individus vivant, aucune anomalie n'apparaît entre les deux dosages jusqu'au 11 octobre. A partir de cette date et jusqu'au 19 octobre (ou faute d'imago on arrête les essais), on voit apparaître une faible différence dans les taux de mortalité. En effet, durant cette deuxième période les individus mis dans la boîte 1 (2,5 g de PTA) meurent en Trent heures au lieu de vingt-quatre heures comme ceux mis dans la boîte 2.

L'observation qu'on retire de l'expérience est que tout imago ayant pris contact avec la surface empoisonnée meurt en vingt – quatre heures. Fort de ce résultat quelques pieds de lentilles sont traités au champ à la période de reproduction des Bruches ; vingt-quatre heures après le traitement les imagos succombent et on les trouve au sol sous les plantes.

La sémiologie de l'intoxication par E 605 peut être suivie facilement in vitro mais plus difficilement au champ. La survie de l'insecte est facteurs divers, durée du contact, condition externes (insolation, t°, humidité) et idiosyncrasie de l'individu. En dehors du fait que l'absence de simulation de la mort semble être la règle chez l'intoxiqué rien de particulier ne semble le distinguer au champ des individus sains, mais très rapidement l'insecte atteint se cache.

En laboratoire on procède aux essais suivant : on prend trois boîtes de pétri et l'on introduit dix individus par boîte.

Les parois de la première sont saupoudrées avec un produit à base de E 605 1%.

Les parois de la deuxième sont pulvérisées avec un produit à base de E605 10%.

La troisième boîte indemne sert de témoin.

Le contact permanent avec le produit et les doses élevées ne font que précipiter la fin des individus. Du symptôme identique se manifestent avec les deux formes de produit, mais l'inactivité totale est atteinte en vingt-cinq minutes avec le liquide et en cent cinq minutes avec le poudrage. Très rapidement, l'intoxiqué titube, sa marche devient dodelinant, il traîne sa troisième paire de pattes ne présente plus de réflexe de thanatos même au choc et ne fait aucun essai de vol. Renversé, il agite nerveusement des signes extérieurs d'excitation sexuelle (d'évagination partielle du pénis, écartement des plaques génitales femelles). Puis l'insecte reste prostré avec très faibles mouvements intermittents des appendices et la mort survient au bout de vingt-quatre heures.

CHAPITRE IV METHODE ET LUTTE CONTRE BRUCHES LENTIS FROHL

L'aspect du cadavre est typique. Le têt est rabattu fortement vers les pattes, les mandibules touchent les hanches de la première paire de pattes, les antennes libres, décrivent chacune un demi-cercle.

Le thorax est fortement recourbé vers la face ventrale de l'abdomen. Les pattes, très dégagées du corps, ont les tibias replier contre les fémurs ; dans chaque paire, les tarsi opposés se recroisent fortement, particulièrement à la troisième paire.

L'abdomen normal présent des pièces génitales semi-dédaignées.

Ainsi acquis à l'emploi du DPT deux possibilités s'offrent pour son utilisation : poudrage ou pulvérisation. Des deux procédés employés comparativement au champ les pulvérisations se sont montrées plus efficaces. IL convient donc de les recommander bien qu'en pays pauvre en eau, leur emploi offre certaines difficultés.

2.3. METHODES DE LITTE CONTRE LES ŒUFS ET LES LARVES

Quoique les essais de nos prédécesseurs aient surtout porté sur les adultes, œufs et larves des Bruchidés de légumineuses ont fait l'objet d'essais de lutte. Les œufs et les larves sont, en effet, justiciables aussi des méthodes chimiques. Parmi l'arsenal phutopharmaceutique , les esters phosphoriques restent encore à notre avis les produits les plus intéressants par leur fort pouvoir de pénétration , ainsi que par leur qualité systémique (les systémique au télétoxique sont des substances atteignant les insectes, en empoisonnant la sève de la plante dont ils sont les déprédateur.) pour ce genre de lutte.(L'emploi des sels de sélénium préconisé pour leur action systémique contre les déprédateurs piqueur-suceur, et contre les larves néophytes, surtout utilisées sur les plantes d'ornement, ne peuvent être conseillés ici. Les végétant traités emmagasinent, en effet, le sélénium dans leur tissu et cette action radicale du traitement et la rentabilité de ce dernier)

Les résultats des essais effectués en laboratoire au cours des données 1953-54-55 contre les œufs découlent des deux façons suivant d'opérer à la période de ponte des Bruches au champ :

+ d'une part, on récolte des brins de lentilles fructifères porteur d'œufs fraîchement pondus au champ, on les met sous cloche, tiges dans l'eau, puis on les poudre très fortement au 605 Bayer 1% (Diméthyle paranitrophényl thiophosphate.). Les œufs observés quotidiennement évoluent normalement. Au bout de vingt jours, tous les œufs poudrés ont donné des embryons à tête visible donc prêts d'écoles œufs poudrés ont donné des embryons à tête visible donc prêts d'éclore, mais secs.

+d'autre parte, on détache de plants de lentilles des gousses porteuses d'œufs, et on les brosse avec de la poudre E 605 Bayer 1% en boîte de Pétri,

Au bout de vingt jours, les œufs se présentent pour la plupart comme dans l'essai précédent, certains toutefois ont une coque vide de toute substance.

CHAPITRE IV METHODE ET LUTTE CONTRE BRUCHES LENTIS FROHL

On peut donc avancer que le traitement n'empêche pas l'évolution embryonnaire : peut-être allonge-t-il légèrement sa durée. L'action du produit n'est pas ainsi ovicide au sens strict du mot. Maisovolarvicide, Lejeune larve n'ayant pas éclos.

On ne peut imputer à la siccité des valves, le fait d'avoir offert une barrière mécanique infranchissable. En effet, sur 150 gousses porteuses d'œufs prélevés au champ le 22 avril 1952 (donc gousses à peine formées), on trouve le 30 juin 1952, cent quarante-cinq grains sains, deux nymphes et trois imagos vivants. La siccité extrême du grain (gousses détachées du pied de lentille très tôt et mises à sec en boîte de Pétri) n'a donc pas nui au développement des larves, seule la taille de l'adulte en rapport du reste avec la taille s'avère plus petite.

En conclusion, le traitement semble, sous toutes réserves, avoir une certaine action ovolarvicide, mais à en juger par ce que nous dirons sur les larves, il semble que cette action ne se fasse sentir que si le traitement a été effectué sur des œufs fraîchement pondus. Toutefois, malgré nos suppositions, nous ne pouvons être aussi affirmatif que Speyer [40] qui, à la suite de ses recherches sur *B. rufimanus* BOH., conclut que E 605 pénètre dans la couque de l'œuf sans nuire à l'embryon : d'où pas d'action ovicide vraie ; ou que Th. Staudenmayer [STAUDENMAYER(Th.)] qui conclut exactement à l'opposé, en travaillant sur *Bombyx mori* L.

Nos essais ne nous ayant pas permis de doser la quantité de poudre épandue sur chaque œuf, et vu les résultats partiels du deuxième essai, on peut supposer qu'une très forte dose de poudre sur un œuf fraîchement pondu le dessèche avant toute formation embryonnaire : ceci confirme et rapproche les deux thèses de nos prédécesseurs. En toute objectivité, malgré tout, on peut dire que l'action du poudrage se fait particulièrement sentir avant l'éclosion : d'où action surtout ovo larvicide.

Un essai comparable au précédent fut effectué, au champ cette fois, sur des œufs à développement plus avancés. Sur des pieds de lentilles poudrés au E 605 1% le 23 avril 1952, on avait repéré quelques brins de lentilles avec gousse porteuses d'œufs embryonnaires, ceux-ci furent récoltés le 28 avril 1952. Tous les œufs considérés étaient normaux, les embryons visibles étaient à tous les stades évolutifs, certains même avaient donné des larves en voie de pénétration dans le lentillon.

Cette constatation semble contredire les faits précédents où un embryon arrivé à un certain stade de développement mourrait. En fait, elle confirme partiellement l'hypothèse de Staudenmayer [STAUDENMAYER(Th.)] qui pense que E 605 agit sur un stade embryonnaire bien déterminé et non sur des larves sur le point ou en train d'éclore.

En définitive, par comparaison avec la lutte contre les imagos, la lutte contre l'œuf et larve s'avère particulièrement difficile, -sinon impossible du point de vue puisqu'il faut pouvoir toucher un état bien déterminé plus rapidement que la durée de leur dépôt au champ), déplus, il faut effectuer un poudrage très abondant, donc peu rentable.

CHAPITRE IV METHODE ET LUTTE CONTRE
BRUCHES LENTIS FROHL

L'utilisation d'un ester phosphorique sous forme liquide tout en permettant peut-être un traitement plus homogène se heurtant au départ à la même considération biologique n'a pas été tenté.

En conclusion, la lutte préventive contre les adultes au moment de la ponte donnant le plus de satisfaction, pour l'instant, l'image s'avère donc être la forme évolutive du prédateur la plus intéressante à combattre.

CONCLUSION GENERALE

CONCLUSION GENERALE

Le présent travail a eu pour Algérie. Il nous a conduits à préciser les caractères morphologiques but la mise au point d'une méthode de lutte contre *B.lentis* en et la biologie de cet Insecte.

De cette observation nous avons retenu les données suivantes :

-L'œuf présenté dès sa formation une plage ovalaire de moindre résistance (future zone de sortie de la larve) ceinturée d'un bourrelet marginal. Lors de la ponte cette zone repose toujours sur le substrat où l'œuf est maintenu par une sécrétion hyaline.

-Les larves sont aveugles et certaines de leurs particularités morphologiques : peigne prothoracique, labium, labre, fournissent de bons caractères pour l'indentification spécifique et pour la distinction des différents stades. En faisant appel à eux nous avons été susceptibles de montrer que *B.lentis* possédait dans son cycle évolutif trois périodes larvaires typiques.

La première période correspond aux deux premiers stades larvaires seuls à présenter un plateau prothoracique ; physiologiquement ces stades peuvent être qualifiés de foreurs.

La deuxième période correspond aux troisième, quatrième et cinquième stades larvaires ; ceux-ci se ressemblent morphologiquement et peuvent être dits trophiques.

La troisième période correspond à la larve de sixième stade dont la morphologie et surtout la biologie diffèrent nettement de celles des autres stades. En effet, ce sixième stade présente un renversement typique de galerie en cours de développement comment beaucoup de larves xylophages en présentent en fin d'évolution.

L'étude anatomique des larves nous a conduits à diverses observations concernant entre autres l'évolution de l'appareil trachéen. Celui-ci comprend :

Neuf paires de stigmates-une paire pro thoracique (la plus importante) et huit paires abdominales dont la dernière paire, disparaissant à la mue nymphale, présente des branches stigmatiques extrêmement longues. Quatre paires de renflement aérifères dont le volume s'accroît à chaque stade larvaire (disparaissant chez la nymphe). Par ailleurs. L'étude biologique a permis de suivre l'insecte de l'œuf à l'imago et de comprendre son cycle monovoltin.

L'accouplement a lieu au printemps. La ponte suit dans le mois à raison d'un œuf par gousse à hauteur du lentillon. La larve nonante perfore ensuite la face inférieure du chorion (à hauteur de la zone de moindre résistance) après avoir effectué un retournement en s'aidant du nackenplatte et des mandibules.

Arrivée dans la lentille, elle fore une galerie formée de loges de plus en plus grandes caractéristiques de chaque stade. Notons que par suite de cet accroissement continu d'galerie. La première ère larve qui, dans un grain multi parasité ; arrive en fin

du quatrième stade a obligatoirement une loge recoupant toutes les autres. Ceci détermine pour cette quatrième larve l'élimination obligatoire des cohabitâtes du grain. Le grain de lentille n'abrite toujours qu'un seul Insecte.

Après avoir mué sept fois, franchi six stade larvaires et un stade nymphal l'insecte donne l'imago cinquante-cinq jours environ après la ponte. Ce dernier s'échappe de la galerie larvaire, -d'autant mieux que la température est plus élevée-, en bousculant les opercules cuticulaires formant trappe qu'avait ménagés au plafond de sa loge la larve de sixième stade. (Les sorties d'imagos s'échelonnent jusqu'à mi-août). Libre, mais immature, susceptible d'entrer en thanatos dès qu'elle est dérangée, la Bruche va attendre en semi-activité le printemps suivant pour refermer son cycle.

D'après ces données, nous avons recherché les périodes du cycle évolutif justiciables de traitement efficace et rationnel. Les méthodes de désinsectisation après récolte ne palliant pas les dégâts déjà commis ; c'est vers une lutte rationnelle préventive aux champs qu'ont porté nos efforts. Délaissant donc toute lutte à l'éclosion des imagos, c'est au moment de leur ponte que nous avons essayé de les atteindre.

Fonction des données biologie acquises, toute l'efficacité d'une telle méthode réside dans l'opportunité du déclenchement de la lutte. Pour pallier la complexité des conditions de milieu et pouvoir fixer commodément la date du déclenchement du traitement une analyse du complexe climat-plante-insecte a été fait.

Fixer, effet, la période de ponte de la Bruche dans le temps, ne pouvait vu l'importance du territoire algérien et ses diversités écologiques, avoir de signification logique. Par contre, en liant cette période à un état phénologique typique de l'hôte, reconnaissable par tout le monde, celle-ci devenait indépendante des conditions locales, tel fut donc notre objectif et le but atteint.

Toutefois, indépendamment de ces difficultés des variations de résultat se présentèrent dues aux diversités variétales. Pour résoudre ce nouveau problème nous avons essayé d'évaluer la durée des périodes favorables au traitement suivant les types variétaux principaux de lentilles. C'est ainsi qu'un seul traitement insecticide appliqué entre le dixième et le douzième jour que la variété est plus tardive). Permet avec un ester phosphorique, par exemple, à raison de 200 g de PTA par ha de lutter efficacement, sans être pour le lenticulteur d'un coût prohibitif.

Nous pensons pour conclure que cette méthode de lutte généralisée dans certaines régions, pour éviter la réinfestation des champs par les imagos, pourrait en peu d'années diminuer très sérieusement, sinon faire disparaître, la Bruche de nos cultures.

BIBLIOGRAPHIE

-**Anonyme, 1897** :-Germination des graines de légumineuses habitées par les Bruches (Agricultu & renouvelle, n° 331, p.675).

-**Anonyme, 1953** : Bruche de la lentille (*Bruchus lentis* FROHL) (in Rapport du Conseil de l'Expérimentation et des Recherches Agronomiques pour 1952, Alger, Gouvernement Général de l'Algérie, 1 pp.195-197).

-**Anonyme, 1954** : Bruche de la lentille (*Bruchus lentis* FROHL) (in rapport du Conseil de l'Expérimentation et des Recherches Agronomiques pour 1953, Alger, Gouvernement Général de l'Algérie, 276).

-**Anonyme, 1955** : Bruche de la lentille (*Bruchus lentis* FROHL) (in rapport du Conseil de l'Expérimentation et des Recherches Agronomiques pour 1954, Alger, Gouvernement Général de l'Algérie, p.230).

-**Anonyme (1)** : Wikipédia ([https://fr. Wikipedia.org/wiki Lentille.](https://fr.wikipedia.org/wiki/Lentille))

-**Abeille de perrin (ELZ), 1888** : Bruchides et Urodonides français d'après FL.) DI SELVE (R. Entom, Mars, pp.77-90).

-**Allard (E), 1883** : Mélanges entomologiques (A. Soc. Entom.Belg .1883, T. XXVII, pp .1 à 49).

-**Bedel ,(L) 1889-1901** :Laridae (phytophaga du Bassin de la Seine,vol .V,Paris,p.356)

-**Boisduval, 1867 (Dr)** : Essai sur l'Entomologie horticole (librairie d'horticulture de Donnant, p.159).

-**Bonnemaison, 1953 (L)** : Les parasites animaux des plantes cultivées (Société d'Editions des Ingénieurs Agricoles, Paris, pp.282 et 285).

-**Boving, 1927 (A)**: On the classification of the mylabridae larvae (Proceedings of the Entomological Society of Washington, vol.29, 6)

-**Baudi (F)** : Mylabridum seu Bruchidum (Lin. Schonh.All.) europae et finitimarum regionum faune recensio. (Dtsch.Entom.Z)

a.1886, XXX, 2 pp. 385-416.

b. 1887, XXXI, I, 33-80, 2 app, 449-494.

c. 1890, XXXIV, pp. 337-347.

d.1891, 2, pp.251-252.

-**Chobaut (A)** : Voyage chez les Beni-Mzab, Sud de la province d'Alger. Contribution à l'étude de la faune entomologique du Sahara algérien. (M.Acad .du Vaucluse 1938, T .XVII).

- Caillol (H), 1954** : Catalogue des Coléoptères de Provence (Museum d'Histoire Naturelle, Entomologie Agricole, Paris, 4^e partie, 1954, p 23).
- Carles (J), 1943** : La lentille du puy Imprimerie de la Haute-Loire, Le puy enelay,
- Daviault (L), 1928** : Sur le développement post embryonnaire de la Bruche du haricot *Acanthoscelides obtectus* SAY (Annales de la Société Entomologique, Paris, T.97, pp105-132).
- Falcoz (L), 1926** : Matériaux pour l'étude des larves de Curculionides (Annales des Epiphyties, T. 12, N° 3, pp.109-130).
- I.T.G.C** : Institut Technique des Grandes Cultures (Ait-Abdalah-Djennadi Farida, Dekkiche Nacéra, Ghalem-Djender Zohra, Oumdjekane kahina, Zaghouane-Boufenar Fatiha.
- Grand mottet (R), 1953** : La culture de la lentille (le Chasseur français, saint-Etienne, N° 678, p.485).
- Gurin (F.E.), 1830** : Histoire naturelle des Insectes (Librairie Encyclopédique de Roret, T.V, p. 76).
- Hallez (P), 1886** : Sur la loi de l'orientation de l'embryon chez les Insectes (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, Paris, T.CIII,).
- Hoffmann (A), 1945** : Bruchides (Faune de France, T.44,).
- Hoffmann (A), 1950** : Curculionidés (Faune de France, T.52, 1^{re} partie).
- Houlbert (C), 1921** : Les Coléoptères d'Europe (Librairie Dion, Paris.).
- Hoffmann (A), 1945-1897** : Bruchides (Faune de France, T.44.) **J. T.** : Bruches (Agriculture Nouvelle, N° 397, p. 607).
- Jacket (O), 1948** : Lutte contre les Bruches des pois, *Bruchus pisorum* L. (Nachrichtenblatt des Deutschen Schladlingsdienst, Neustadt/Hardt, N° 10)
- Jeanne (R), 1946** : Paléontologie et Peuplement de la Terre (Introduction à l'Entomologie, Boubée, Paris, T. III).
- L'Aumont (P), 1940** : La lentille en Algérie (in Documents et Renseignements Agricoles, N° 25, Alger, Gouvernement Général de l'Algérie.).
- Lépisme (P), 1938** : La Bruche des lentilles (Agriculture pratique, N° 25, pp .871-872).
- Lepère (A. L), 1947** : Technique de la désinsectisation (Imprimerie A. Joyeux, Alger).
- Malla maire (A), 1950** : Bruches des légumineuses tropicales (Bulletin officiel de la section technique d'Agriculture tropicale, Vol. I, N° 2).

-Martouret (D), 1953 : Les Bruches ravageurs de nos légumes secs et leur destruction (Revue horticole, pp. 942-945).

-Mukherjee (D), 1938: Anatomy of the larval stages of the Bruchid beetle, *Bruchus quadrimaculatus* FABR .and the method of emergence of the larva from the egg shell (Zeitschrift fur angewandte entomologie, Vol .25, pp.442-469).

-Marsault (S. A .DE), 1882-1889 : Catalogue synonymique et géographique des Coléoptères de l'Ancien Monde, Europe et contrées limitrophes en Afrique et en Asie (l'Abele, T.XX 1882 à XXVI 1889).

-Pasquier (R), 1949 : DE LUGA (Y), MAUREL (H) : Essai de traitement au champ contre la Bruche des lentilles (Annales de l'Institut Agricole d'Algérie, Maison-Carrée, T. IV ,X).

-Paulian (R) ,1950 : La vie larvaire des Insectes (Librairie R. T.Thomas, Paris)

-Peyerimhoff (DE P), 1913 : Annales de la Société Entomologique de France (Paris, T. CII, pp.77-106).

PIC (M) : L'Echange, Mai 1904, n° 233, p.40.

PIC (M), 1913 : Brachiale (in Coleopterorum Catalogues, auspiciis et auxilio W.Junk , editus a ,S .Schenkling, Berlin W 15 ,pp.1-74).

-Rabaud (E), 1917 : Immobilisation réflexe des Arthropodes et des Vertébrés (in Revue Générale des Sciences, Paris, Doin et Fils).

-Rabaud (E) ,1922 : Les Tropismes (la Revue Scientifique, Paris).

-RABAUD (E) ,1959 : L'instinct et le comportement animale (Collection Armand Colin, Paris T. 253 et é (254 1949)

- (M), 1929 : LA question des Tropismes (les problèmes biologiques, P.U.F paris, T. 253 et 254)

-Rosella (E),1946 : Amélioration à apporter à la culture de la lentille (progrès agricole et viticole, Montpellier, T.125, pp.18-19).

-Rosella (E), 1948 : La régularisation et l'augmentation des rendements en lentilles (Terre Marocaine, Casablanca, N° 223).

-Seurat (M.L.G.) : Sur la morphologie de l'appareil respiratoire de la larve et de nymphe de *B.ornatus* BOH M (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, Paris, T.131, 1900, pp, 620-623).

-Snodgrass (R. E), 1935: Principles of Insect Morphology (M.C.Graw Hill Book Company, New-York and London ,)

- Staudenmayer (Th),1953** : Influence de l'E.605 sur la respiration des œufs du ver à soie (De partment Protection of Plants, Etablissements Bayer, Edition Française, n° 3, Leverkusen et Hofchen, pp.158-166).
- Speyer (W) ,1950** : Haben die modernen Kentak gifte eine ovicide Wirkung ? (Nachrichtenbe Dtsch. Planzeuschutzd, Jg .2. S.2-3 ,1950).
- Ter miniassan (M)** : Bruchidae (Faune Russie,T.XXIV ,I ,Moscou,1957 ,p.208).
- Vayssieres (P) ,1938** : La désinfection des légumes secs (Bulletin Agricole, n° 1. 925).
- Winckler (A), 1924-1932** : Catalogus coleopterorum regionis palaearticae (Wien XVIII, Dittesgasse II).
- Xambeu (Cne), 1896** : Mœurs et métamorphoses des Insectes (Imprimerie A. Rey, Lyon ,5^eMémoire, pp.117-120).
- Yeven de luca (E.N.A.M.C),1954** : Chef de travaux au Laboratoire de Zoologie Ecole Nationale d'Agriculture de Maison-Carrée.
- Zacher (F), 1951**: Die Nahrpflavzen der Samenkafer (Zeitschrift fur angewandte entomologie, Berlin, Band 33 Heft, pp.210-217).
- Zacher (F) ,1952** : Die Nahrpflanzen der Samenkafer (Z. fur angew.Entom Berlin ,Bd 33 ,Heft 3 ,pp.460-480).

Année universitaire : 2015/2016

Présenté par : LECHEHEB NOUR ELHOUDA
BOULACHEB ASMA

**Contribution à l'étude morphologique et biologique du *BRUCHE*
de la lentille de l'espèce (*Bruchus lontis* Frôhl), (Froliche 1799)
Essais de lutte dans la région de Mila.**

Mémoire de fin de cycle pour l'obtention du diplôme de Master en biologie évolution et
contrôle des populations des insectes.

Cet insecte vit sur pilules lentilles de sorte que vous devez protéger l'agriculture de ce fléau, qui est mal d'un perles de trous Lentilles par les blessures larves blessures éloquente perdre la qualité de la récolte, où ils peuvent influencer la sortie et peut être observé des dommages pendant la récolte et le stockage; réel voler premiers essais de ces début insectes général du mois d'Avril (le début de la floraison) pour former une pression claire lors de l'étape de floraison de masse, comme il convient également de noter que le développement du processus d'œuf soit d'abord à la Chambre des communes d'ici la fin Avril et début mai juste à l'émergence de lentilles siècles de fruits

Mots clés : *Bruchus lontis Frôhl, Mila.*

Laboratoire de recherche :

Jury d'évaluation :

Président du jury : PR HARAT Aboud	(Université de Constantine 1)
Rapporteur : MC MADACI Brahim	(Université de Constantine 1)
Examineurs : MC BENKANANA Naima	(Université de Constantine 1)

Date de soutenance : 22/09/2016