

Comme nous l'avons dit antérieurement, l'œuf, lors de l'éclosion de la larve, se trouve généralement susjacent au lentillon. Cette position est la seule qui puisse assurer la pénétration de la larve dans le grain. Cette pénétration, en effet, s'effectue et ne peut s'effectuer, que lorsque le Nackenplatte prend appui contre la valve. Il nous est parfois arrivé d'observer des larves issues d'un œuf éloigné du lentillon : ces larves, après avoir perforé la gousse, se déplacent lentement à la surface du grain, mais n'y pénètrent jamais et ne tardent pas à mourir. Six heures environ s'écoulent dans les cas normaux avant que la larve n'ait pénétré le grain.

Le trou de pénétration sur le lentillon, semblable à une piqûre d'aiguille, est difficilement visible sur le grain « aqueux », mais il est plus net sur le grain âgé, car il s'auréole rapidement d'une tache roussâtre.

2. - DIFFÉRENTES GALERIES LARVAIRES

La galerie creusée dans le grain par la larve du premier stade est très courte ; elle reste superficielle, sous cuticulaire si le trou de perforation se trouve sur les flancs du grain ; elle est plus profonde, si le trou d'entrée est situé sur les bords du lentillon. En aucun cas elle ne lèse les deux cotylédons à la fois ; cylindrique, légèrement arquée, cette galerie est bourrée de déjections granuleuses, claires, tassées, que la larve laisse derrière elle. La première mue survient dix jours environ après l'éclosion et, quarante-huit auparavant, la larve cesse toute activité.

La larve du stade 2 présente tout d'abord une capsule céphalique très peu colorée. Elle porte sur les derniers segments du corps la dépouille du stade pré-



Fig. 51. — Galerie larvaire mise en évidence. Remarquer le trou d'entrée, la loge du deuxième âge dégagée, et la larve disposée sur le bord.



Fig. 52. — Deuxième stade larvaire muant. Noticez l'éclatement en trois pièces du masque facial et en deux pièces du Nackenplatte.

écedent. Très tôt, elle fore une logette subovale, à l'extrémité de la galerie primaire (fig. 61). Cette logette encore peu importante, n'intéresse toujours qu'un seul cotylédon. Il convient de noter d'ailleurs que la larve du deuxième stade, tout comme la précédente, creuse toujours en avançant, et ne se retourne jamais dans sa galerie. Une mucosité abondante s'amasse autour de sa région anale.

Après quatre jours environ cette larve mue : une fente longitudinale médiane apparaît sur le corps et divise le peigne prothoracique en deux parties latérales semblables : puis la capsule céphalique se fend à son tour en trois parties suivant la suture épiceraniale (fig. 62) comme pour la précédente larve, tout cet ensemble formant la dépouille, est entraîné vers la partie postérieure du corps.

Les larves de ce nouveau stade (stade 3) portent le plus souvent leur mue sur l'un des côtés arrière de l'abdomen. Cette position latérale de la dépouille semble due au fait que la larve a subi une rotation dans sa loge. Ce serait, selon nous du moins, au cours de cette rotation que la dépouille, frottant contre les parois de la loge, passerait de la position dorsale à la position latérale.

La loge, gagnée en partie sur la loge précédente, plus importante, subovale, est tangente au plan de séparation cotylédonaire. Des déjections granuleuses sont entassées dans le reste de la loge 2 entre la mue du stade 1 et le mucus entourant l'extrémité anale de la larve. Cette dernière n'occupe pas complètement sa loge et peut y effectuer certains déplacements.

La mue survient après quatre à cinq jours. Elle débute comme précédemment par une fente prothoracique et une triple fente céphalique, correspondant à la suture épiceraniale. Il est à noter que c'est surtout à partir de ce stade qu'apparaît à l'orifice d'entrée de la galerie primaire sur le lentillon, la tache couleur rouille, résultat de la cicatrisation du grain.

La larve du quatrième stade continue à creuser devant elle : elle édifie une loge subsphérique qui englobe partiellement la loge 3 et intéresse les deux cotylédons.

Les deux plans perpendiculaires de symétrie de cette loge tendent à se confondre avec ceux de la lentille. La larve conserve souvent la précédente dépouille larvaire sur son dos (fig. 63). Derrière elle, elle accumule des déjections. Il est à noter que celles contenues dans la loge 2 sont noires et celles de la loge 3 sont blanchâtres.

Au bout de dix jours, la larve ayant fortement grossi par rapport au stade 3 va effectuer pour la dernière fois une mue semblable à celle des stades précédents.

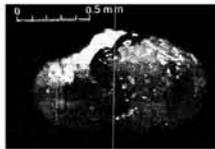


Fig. 64. — Quatrième stade larvaire, vue de haut, dans l'état de développement de la loge sub-sphérique. La partie blanche à gauche est le mucus normal de l'extrémité anale de la larve.

La larve du cinquième stade porte la mue larvaire sur l'extrémité abdominale. Elle creuse une loge initialement sphérique, occupant le centre du lentillon et qui est sécante de la loge du stade 4.

Cette loge ne tarde pas à devenir ovoïde et bientôt englobe presque entièrement la galerie creusée par la larve du quatrième âge.

En d'autres termes, la larve agrandit sa loge aux dépens de la loge précédente en la faisant remonter vers la galerie initiale : elle peut, en effet, dès que sa galerie est devenue sphérique, effectuer des mouvements d'assez grande amplitude ; au lieu de creuser le lentillon comme précédemment en déplaçant sa tête de droite à gauche, elle

ronge les parois de sa galerie, de bas en haut (fig. 64).

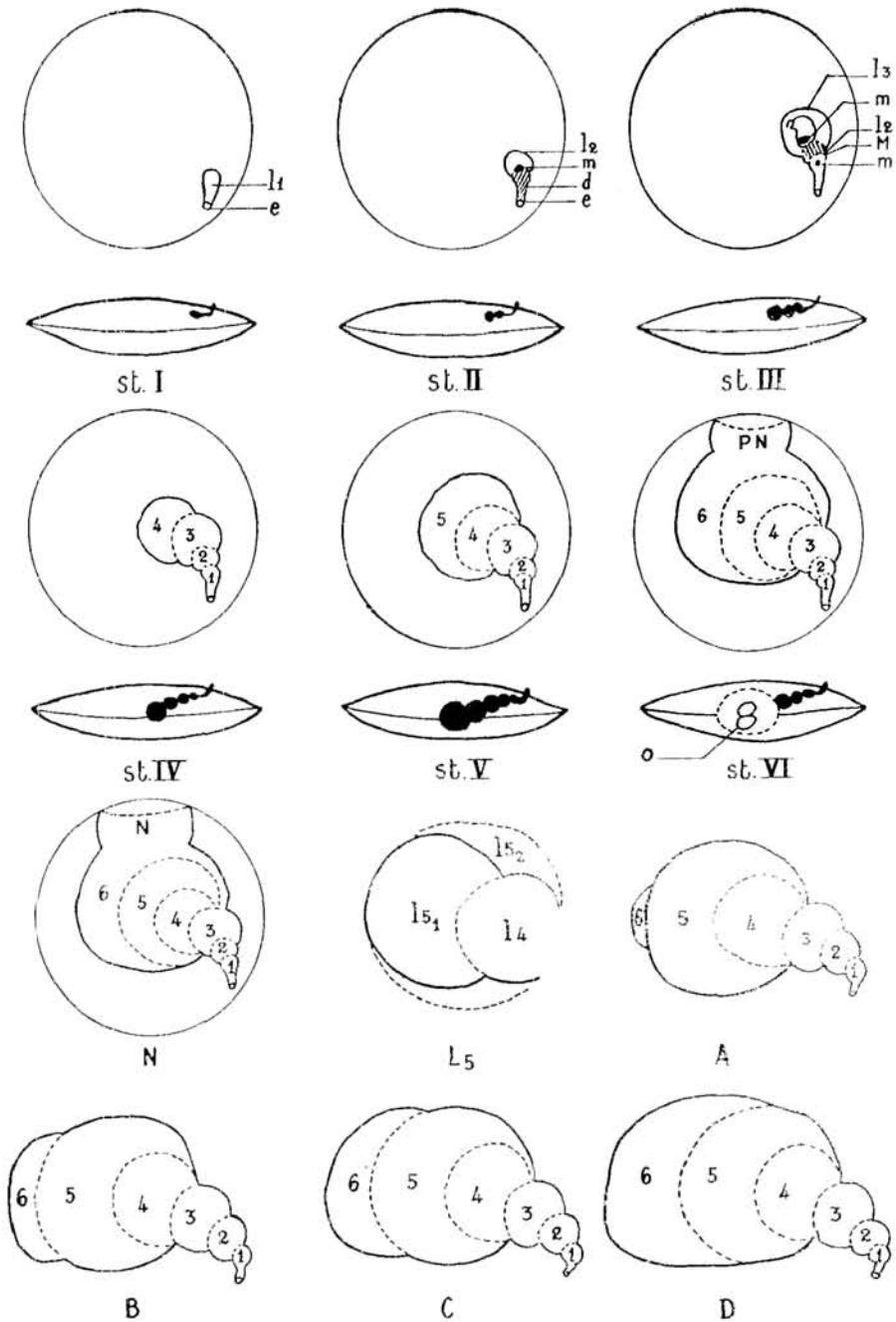


Fig. 64. — Galeries larvaires : e, entrée ; l, loge ; m, mucus ; d, déjections ; M, mucus ; o, opercules ; PN, loge de la pronympe ; N, loge nymphale ; L5, évolution de la loge du cinquième stade ; A, B, C, D, phases évolutives de la loge du sixième stade.

Des copeaux ovoïdes, d'un jaune opaque, adhérents à la larve, s'entassent derrière elle à l'extrémité inférieure de la loge. La mue survient aux environs du septième jour. A son sujet, notons que contrairement à ce que nous avons signalé précédemment, la chitine de la capsule céphalique demeure entière. Le fait est en rapport avec l'effacement signalé à ce stade de la suture épierâniale.

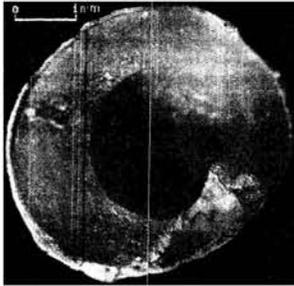


Fig. 65. — Loge cordiforme ou en calotte sphérique du sixième stade larvaire en fin d'évolution.

La larve du sixième stade porte son exuvie en un point quelconque du corps. C'est elle qui creuse le plus activement le grain. L'énorme loge qu'elle aménage varie successivement d'aspect. Elle est tout d'abord piriforme et ne représente qu'un simple agrandissement des loges 4 et 5. Puis la larve creusant latéralement, elle devient ovoïde par englobement des loges 4 et 5. Enfin, mais non toujours, cette loge prend grossièrement la forme d'une calotte (fig. 65). La larve travaille, en effet, sur une seule face en creusant longitudinalement de son extrémité abdominale vers la tête et vice-versa, bloquant par suite les débris sous sa face ventrale. Il est à noter que la base de la calotte au lieu d'être plane est légèrement incurvée.

Après quatre à cinq jours une nouvelle galerie orthogonale de la précédente est forcée. Pour cela la larve se redresse brusquement dans sa loge et fore rapidement un puits ovoïde, puis cylindrique, dont le grand diamètre est perpendiculaire à celui de la loge. En fin d'évolution, la larve ne laisse subsister au plafond de la loge que deux opercules cuticulaires translucides, ceux-ci circulaires sont tangents, suivant le plan cotylédonaire. L'aspect de ces opercules résulte du mouvement circulaire de la tête de la larve : celle-ci détruit, en effet, les cotylédons mais en respecte la cuticule.

En définitive, ce puits représente la loge nymphale (fig. 66). Une fois qu'il est creusé, la larve s'immobilise quelques heures. Elle a quitté sa position ventrale arquée constante qu'elle occupait dans toutes ses loges larvaires pour se redresser, s'adosser aux parois de son ultime loge cylindrique et se maintenir sur son pygidium.

Sa capsule céphalique devient bien visible, les lobes coxaux des pattes deviennent plus apparents, les segments abdominaux sont tassés les uns contre les autres. On croirait avoir affaire à un nouveau stade larvaire. Aussi s'explique-t-on très bien que nos devanciers aient parlé à son sujet de pronymphie. En fait, si cette appellation ne peut être conservée, il faut bien constater qu'un changement radical dans le comportement de la larve du sixième stade survient à partir du moment où elle se met à creuser la loge nymphale. Un tel bouleversement du comportement traduit sans aucun doute un important changement physiologique dont les singularités morphologiques de la « pronymphie » ne sont que l'expression.

La mue s'effectue comme au stade 5, l'exuvie demeurant au fond de la loge, près de l'anus. La larve 6 a vécu environ cinq jours.

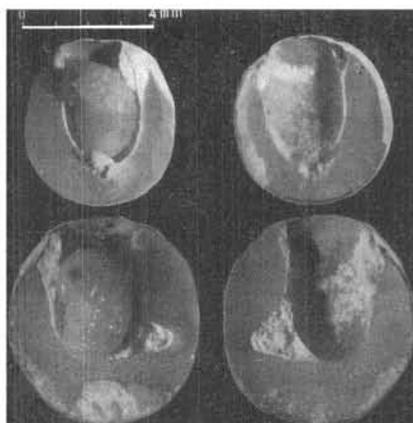


Fig. 55. — Etat prénympal. Noter la forme en puits de la loge perpendiculaire à la galerie obstruée par des déjections; le dégagement circulaire des téguements et la tache sombre que forme le muse du 5^e stade au fond du puits.



Fig. 56. — Sur trois galeries deux communiquent, une contient une larve vivante du quatrième stade, l'autre un cadavre de troisième stade. La troisième galerie non encore en jonction, contient une larve vivante de troisième âge. Noter dans la galerie contenant le cadavre du troisième stade l'absence de la mue du deuxième âge.

Le stade nymphal succède rapidement à l'état prénympal et dure six à sept jours. La mue imaginale s'effectue comme la mue précédente. Elle débute par la tête, puis libère thorax et pattes avant de libérer l'abdomen d'où elle n'est souvent chassée que plus tard par les mouvements de l'imago dans la loge.

3. - NOMBRE DE LARVES PAR GRAIN

De nombreux Auteurs prétendent à tort qu'un même grain de lentille n'héberge jamais plus d'une larve. En fait, nous nous sommes maintes fois convaincus que la coexistence de plusieurs larves dans un même grain est possible TABLEAU X (un grain pouvant contenir jusqu'à cinq larves). Chacune d'elles creuse le lentillon pour son propre compte, mais seule la plus âgée, c'est-à-dire celle qui la première atteindra le stade 4, pourra terminer son évolution. L'explication en est simple.

En effet, dans tous les cas de coexistence observés, à nombre de larves égal ou supérieur à trois, aucune n'avait franchi le stade 3.

Par ailleurs, deux larves au maximum peuvent cohabiter un grain si l'une est au stade 4, à condition toutefois que cette dernière soit jeune et sa loge non terminée (fig. 67). Plus tard, en effet, la galerie larvaire du stade 4 étant terminée, ses dimensions relatives vis-à-vis du grain sont telles qu'elle recoupe inévitablement toute autre galerie étrangère où vivent d'autres larves, celles-ci blessées ne tardent pas à mourir. Nous voulons pour preuve qu'à la mue d'une larve 4 dans un grain multiparasité, on retrouve toutes les larves cohabitantes blessées ou mortes dans leur galerie. Au stade larvaire suivant (stade 5), il n'y a désormais qu'une seule larve par grain.

D. - BIOLOGIE DE L'IMAGO

I. - ETHOLOGIE

L'adulte après sa mue imaginale demeure plus de quarante-huit heures dans la loge nymphale, y prend son aspect normal, puis sort du lentillon (fig. 68). La siccité cuticulaire des opercules de sa loge étant plus prononcée que celle des cotylédons, il lui suffit de s'agiter pour briser avec la tête cette trappe, à hauteur de la zone de discontinuité, sans avoir besoin de la découper avec ses mandibules.

Ayant donc soulevé l'opercule de la loge, il se libère en écartant, sans les briser, les valves sèches de la gousse, explore celle-ci et prend son vol. La sortie, d'autant plus rapide que la température ambiante est élevée, est favorisée lorsque les gousses sont déhiscentes (1). Voici les résultats obtenus sur quelques centaines de gousses mises en observation le 2 juillet et ouvertes le 2 novembre.



Fig. 68. — *Adelius* recueillis de leur loge. Recouper le distanceur du cotylédon et la position des ailes sur autres recueillis sous les alytes.

Eclos et sortis de gousses déhiscentes	30 %
Eclos et sortis de gousses par effraction mais restés coincés dans la déchirure des valves.	10 %
Eclos et non sortis malgré des gousses déhiscentes.	10 %
Eclos et non sortis par suite de gousses non déhiscentes.	50 %

Il est à noter que dans ce dernier pourcentage tous les individus n'étaient pas morts ; le grand nombre d'adultes subsistant dans les lentilles a fait dire à certains Auteurs [6, 7] que les *Bruches* demeuraient en diapause dans les grains durant la mauvaise saison. Nous ne partageons pas cet avis, tout au moins pour *B. lentis*.

— Les adultes, actifs à leur éclosion, semblent présenter un phototropisme positif et un géotropisme négatif. En effet, dans nos élevages, tous les imagos, dès

(1) Dans les lentilles en vrac, les manipulations en brisant les opercules favorisent beaucoup l'éclosion des imagos.

leur sortie, viennent se loger dans la partie haute des bocaux, la plus éclairée, négligeant l'attrait des grains.

— Le fait d'une localisation préférentielle dans la rainure, entre bord du bocal et couvercle grillagé fermant ce dernier, ou sous la fiche indicatrice disposée dans les grains, démontre peut-être aussi un certain thigmotropisme [33]. Sous ces abris, les individus groupés, engourdis, ne bougent pratiquement plus. En été, dès l'éclosion imaginale, 95 % des insectes quittent activement les grains pour aller se réfugier dans des abris variés où ils passent l'hiver : quoique nous n'ayons pu déceler ces abris, il est vraisemblable que ce soient les mêmes que ceux remarqués par Strong et signalés par O. Jancke [20] pour la Bruche du pois. « Des endroits leur convenant dans les bois, le long des sentiers ». En effet, vu leur géotropisme et thimotropisme, l'écorce de l'extrémité des arbres peut fournir cet abri (c'est un des points non prospectés).

Dans certains cas, les mottes de terre des thalwegs et des lisières de forêts peuvent fournir un bon abri.

— Le thermotropisme est net : des Auteurs [10, 20] ont remarqué que l'activité individuelle faible au-dessous de 15° s'amplifie vers 20° chez certains Bruchides. En avril, on trouve des individus de *B. lentis* dans les champs, surtout face au midi (1) aux heures les plus chaudes de la matinée (vers 10 heures à Maison-Carrée).

En été, également, le nombre d'éclosions d'imagos est plus important au cours des journées chaudes et surtout aux heures les plus chaudes de celles-ci.

Ces faits généralisent la remarque de Lepesme [23] concernant les adultes de *B. signaticonis* GYL. qui même au cours des années chaudes sont plus fréquents dans les biotopes les mieux exposés. Nous avons pu, en effet, remarquer que l'apparition des Bruches est retardée au cours des années à printemps froid et pluvieux.

L'hygrotropisme semble également jouer un rôle. On ne rencontre guère dans la nature toutes autres conditions égales de Bruches de lentille, lorsque les champs sont mouillés par la rosée. A Maison-Carrée elles n'apparaissent dans les meilleures conditions jamais avant 8 h. 30 ou 9 heures. Or, jusqu'à 9 heures, dans cette localité, les lentilles sont très mouillées par la rosée. Peut-on dire que c'est la seule raison ? Certes, pas, mais celle-ci doit avoir son importance.

Le chimiotropisme semble aussi assez net pour les adultes qui viennent choisir électivement leurs plantes hôtes parmi des plantations comprenant des genres voisins tels que *Ervum ervilia* L. ou *Ervum gracile* D.C.

La simulation de la mort « thanatosis » des Auteurs anglais a été longuement étudiée chez tous les animaux et plus particulièrement chez les Insectes [17]. En effet, cet état est bien connu des entomologistes chez de nombreux Insectes : Phasmoptères (Phasmiides), Coléoptères (Élatérides, Cucurionides, etc...), Hyménoptères (Tenthréidinides), qui sont susceptibles de simuler la mort lorsqu'on tente de les capturer. La Bruche de la lentille peut être ajoutée à cette liste déjà longue d'Insectes. Un individu inquiété par une ombre, le vent, une vibration de son support ou un choc direct, se laisse tomber au sol et demeure dans une immobilité complète. Parfois au champ, l'insecte se dissimule sous les feuilles, derrière les tiges ou à leur intersection, avant de se laisser tomber au sol. L'immobilité au sol dure peu, l'individu ne tarde pas à reprendre son activité. L'influence de certains agents externes peut faciliter la rupture de cet état réflexe. Il est un fait,

(1) Une plante à fructification précoce présente toujours ses premières gousses face au midi.

si une variation brusque de lumière (passage de l'obscurité totale à l'éclairage électrique ou au jour) ne rompt pas cette prostration, une variation brutale de température remet l'insecte en activité et ce d'autant plus vite que la variation est plus sensible (rapprochement d'un fer chaud ou d'une flamme).

Il est plus intéressant, toutefois, d'étudier comme Rabaud [33] les zones sensibles, en rapport avec cet état réflexe. Lorsque l'individu s'agite, vu sa taille, il est très difficile d'exciter des zones localisées du tégument en explorant méthodiquement la surface du corps avec un stylet sans heurter malencontreusement un appendice. Le même travail s'avère plus facile lorsque l'individu est prostré: à ce moment une simple excitation (frottement) effectué sur les antennes, les tarsi, le sternum, les septième, huitième et neuvième sternites abdominaux déterminent la rupture de la prostration et le réveil de l'insecte. L'individu peut retomber plusieurs fois de suite en thanatose; les durées de cet état diminuent toutefois dans le temps avec leur répétition (1,30 mn à 20 s) ainsi que la rapidité du réflexe, surtout à partir de la troisième prostration.

Dans son réflexe de simulation de la mort, l'individu repose sur le substrat soit sur le dos (cas le plus fréquent), soit sur la face ventrale. Dans les deux cas, son aspect est typique et facilement différenciable de celui de la mort naturelle. (fig. 69).

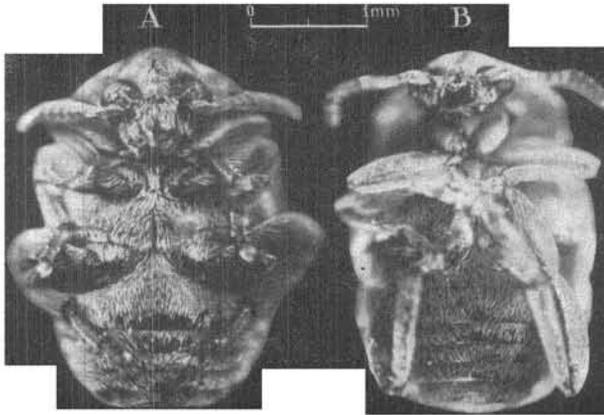


Fig. 69. — A, individu en thanatose; B, individu mort

— Dans la mort naturelle l'individu vu par la face ventrale présente :

- Une tête détachée du thorax avec des antennes libres en ligne plus ou moins brisée et des mandibules dressées antérieurement perpendiculaires à l'axe dorso longitudinal.

Après quatre jours environ cette larve mue : une fente longitudinale médiane apparaît sur le corps et divise le peigne prothoracique en deux parties latérales semblables ; puis la capsule céphalique se fend à son tour en trois parties suivant la suture épicerâniale (fig. 62) comme pour la précédente larve, tout cet ensemble formant la dépouille, est entraîné vers la partie postérieure du corps.

Les larves de ce nouveau stade (stade 3) portent le plus souvent leur mue sur l'un des côtés arrière de l'abdomen. Cette position latérale de la dépouille semble due au fait que la larve a subi une rotation dans sa loge. Ce serait, selon nous du moins, au cours de cette rotation que la dépouille, frottant contre les parois de la loge, passerait de la position dorsale à la position latérale.

La loge, gagnée en partie sur la loge précédente, plus importante, subovale, est tangente au plan de séparation cotylédonaire. Des déjections granuleuses sont entassées dans le reste de la loge 2 entre la mue du stade 1 et le mucus entourant l'extrémité anale de la larve. Cette dernière n'occupe pas complètement sa loge et peut y effectuer certains déplacements.

La mue survient après quatre à cinq jours. Elle débute comme précédemment par une fente prothoracique et une triple fente céphalique, correspondant à la suture épicerâniale. Il est à noter que c'est surtout à partir de ce stade qu'apparaît à l'orifice d'entrée de la galerie primaire sur le lentillon, la tache couleur rouille, résultat de la cicatrisation du grain.

La larve du quatrième stade continue à creuser devant elle ; elle édifie une loge subsphérique qui englobe partiellement la loge 3 et intéresse les deux cotylédons.

Les deux plans perpendiculaires de symétrie de cette loge tendent à se confondre avec ceux de la lentille. La larve conserve souvent la précédente dépouille larvaire sur son dos (fig. 63). Derrière elle, elle accumule des déjections. Il est à noter que celles contenues dans la loge 2 sont noires et celles de la loge 3 sont blanchâtres.

Au bout de dix jours, la larve ayant fortement grossi par rapport au stade 3 va effectuer pour la dernière fois une mue semblable à celle des stades précédents.

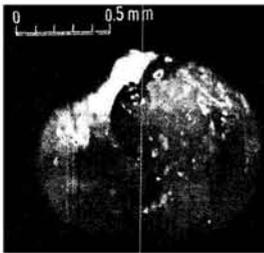


Fig. 63. — Quatrième stade larvaire sur la mue (épilique) de deuxième et troisième âge. La partie blanche à gauche est la mue (prosole) du troisième stade de larvaire.

La larve du cinquième stade porte la mue larvaire sur l'extrémité abdominale. Elle creuse une loge initialement sphérique, occupant le centre du lentillon et qui est sécante de la loge du stade 4.

Cette loge ne tarde pas à devenir ovoïde et bientôt englobe presque entièrement la galerie creusée par la larve du quatrième âge.

En d'autres termes, la larve agrandit sa loge aux dépens de la loge précédente en la faisant remonter vers la galerie initiale ; elle peut, en effet, dès que sa galerie est devenue sphérique, effectuer des mouvements d'assez grande amplitude ; au lieu de creuser le lentillon comme précédemment en déplaçant sa tête de droite à gauche, elle

ronge les parois de sa galerie, de bas en haut (fig. 64).

farent mis sur des pieds de lentille ni la force de se nourrir, ni les moyens de s'accoupler.

Selon J. Carle [10] la Bruche de la lentille, en France, s'accomplirait en été et pondrait seulement au printemps. En Algérie, l'acte sexuel, nous nous en sommes assurés, a lieu au printemps. Jusqu'en mars, toutes les femelles récoltées aux champs présentent une glande spermathecale vide; à partir de mars, par contre, cette dernière contient toujours des spermatozoïdes nombreux. Un mois s'écoule environ entre la période d'accouplement et celle de la ponte. Le 27 avril 1953, un accouplement et des essais d'accouplement furent observés sur individus captifs. La copulation dure un quart d'heure. Le mâle, placé sur le dos de sa partenaire, lui maintient les antennes avec sa première paire de pattes, de sa deuxième paire de pattes il s'appuie sur les pleures thoraciques et de sa troisième paire de pattes sur les pleures abdominaux. De plus, il frappe alternativement de l'une et l'autre de ses antennes la capsule céphalique de sa partenaire à hauteur frontale. Puis, sans discontinuer, dévaginant l'extrémité chitinisée de son pénis (style et tegmen), il sollicite l'ouverture de la valve sus génitale femelle. Durant l'acte, le pénis est retourné vers la gauche. Dès que les antennes de la femelle sont rendues libres, celle-ci s'agit. Le mâle bousculé se retourne, les deux individus restant reliés par le pénis. Souvent alors la femelle brusque l'accouplement et repousse le pénis avec sa dernière paire de pattes.

2. - ECOLOGIE

La lentille doit être cultivée sur des terres à blé tendre, les terres à blé dur poussant la plante à fanes. Or, si la hauteur et l'importance de la végétation se ressent de la qualité du sol, ce dernier semble aussi influencer partiellement le taux de bruchage. Dans la pratique, les cultivateurs eux-mêmes ont remarqué que les lentilles sur terres à blé tendre sont moins bruchées que les lentilles sur terres à blé dur.

Les premières correspondent à des terres franches, argilo calcaires, sableuses, relativement légères, souples, gardant l'humidité.

Les secondes sont des terres plus lourdes, peu souples, plus brunes, à facies argileux.

C'est ainsi que les sols légers à croûte calcaire avec cailloutis du Pliocène continental (Sersou de Burdeau) sont moins bruchés que les sols relativement compacts à terre forte, argileuse, humide, des alluvions du Quaternaire récent (Zéglâ - Maison-Carrée) ou que, à fortiori, les terres marneuses (Nahr-Ouacel, Bosuet).

Il est assez difficile de savoir si l'inclinaison des terres a un rôle sur la biologie de l'insecte. Par contre, l'exposition, surtout au midi, augmentant la précocité de la plante parasitée, facilite souvent suivant la variété, l'importance de la contamination.

L'insecte ayant tendance à se maintenir dans les zones les plus chaudes ou dans les zones les plus fructifères du plant de lentille).

L'altitude du lieu de plantation semble également jouer un rôle, c'est ainsi qu'au Sersou, les cultures en basse altitude (Waldeck-Rousseau, Prévost-Paradol, Diderot: 700 m en moyenne) sont, toutes autres conditions égales, bien plus bruchées que celles des localités comme Burdeau (1.100 m). L'altitude retardant l'apparition des Bruches au champ, permet par suite aux lentilles, d'être moins bruchées.

Quant aux facteurs climatiques leur rôle est loin d'être négligeable. Le vent gêne beaucoup le vol des Bruches, même à l'intérieur d'un champ, il est égale-

ment néfaste à la plante. En effet, celle-ci dans une parcelle à l'abri du vent ou dans un creux, en bon sol, est habituellement plus précoce, plus vigoureuse et plus grainée que dans le reste de la parcelle.

Température, pluie, humidité, rosée, nébulosité ont un rôle important vis-à-vis de la biologie de l'insecte. Les hivers doux et les printemps pluvieux sont favorables à la multiplication des Bruches. Le taux de bruchage, en effet, est plus important les années à moyenne de température élevée avec hiver doux (1952) que celles à moyenne normale et hiver rigoureux. Notons également, que fonction de la température, du lieu et de la précocité variétale, le premier étage floral donnera des grains plus bruchés avec un climat doux et ensoleillé, qu'avec un climat froid, pluvieux ou même nuageux.

E. - REMARQUES SUR LE CYCLE EVOLUTIF

La Bruche de la lentille est monovoltine. Le TABLEAU XI permet d'évaluer la durée moyenne d'évolution de l'œuf à l'imago (1). Il est prudent d'y considérer comme seul exact, le nombre de jours moyen pour les trois variétés non traitées, séparant le début de ponte du début de sortie des imagos, soit cinquante-trois jours, afin d'éviter des erreurs possibles dues aux calculs que l'on baserait sur l'époque de sortie des derniers imagos.

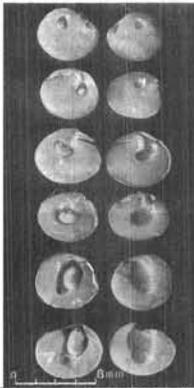


Fig. 70. — Deuxième, troisième, quatrième, cinquième, sixième stade larvaire et aet prothoracique.

Toutefois, en établissant la moyenne des chiffres des colonnes V et VI, toujours pour les variétés non traitées, on obtient cinquante-cinq jours, ce qui donne approximativement cinquante-quatre jours, comme durée possible du cycle œuf imago (fig. 70). Par ailleurs, en considérant l'évolution de la Bruche au champ en fonction des dates suivantes d'apparition des différents stades :

ŒUF

Incubation	19 au 25 avril
Premier stade . . .	25 au 6 mai
Deuxième stade . .	6 au 10 mai
Troisième stade . .	10 au 23 ou 26 mai
Quatrième stade . .	13 au 23 ou 26 mai
Cinquième stade . .	23 au 30 mai
Sixième stade . . .	30 au 5 juin
Prénymphé	5 juin quelques heures
Nymphé	5 juin au 12 juin

ADULTE

on obtient quarante-huit jours.

(1) Ce tableau résume les observations journalières faites du 10 juin au 31 août sur 2 kg de lentilles par variété (les gousses furent enlevées à la main au moment de la mise en bocal).

La différence entre les durées de cycle obtenue provient du fait que :

— dans le premier calcul cette durée est établie sur la sortie réelle des imagos (la date du début de ponte choisie étant la date théorique du 16 avril).

— tandis que dans le deuxième calcul la date choisie pour la sortie de l'adulte est celle où l'on a trouvé celui-ci en ouvrant la lentille (par ailleurs la date du début de ponte est le 19 avril, date où l'on remarque la ponte au champ).

Or, l'imago attend quarante-huit heures après sa mue imaginale pour sortir et il y a quatre jours de différence entre les débuts de ponte choisis, ce qui nous donne les six jours de variation.

En conclusion, la durée approximative de cinquante-cinq jours reste très variable pour l'évolution de l'œuf à l'imago et on ne peut tenir compte des rapprochements biologiques faits [6] entre toutes les Bruches de légumineuses quant à la durée de leur cycle ou à leur stade de diapause.

F. — PARASITES DE *B. LENTIS*

Au cours de notre étude sur *B. lentis*, nous avons remarqué un microhyménoptère endoparasite (*Sigalphus thoracicus* CURT. Braconidés, Chéloninés) pouvant entraîner la mort de la Bruche à partir de son sixième stade (fig. 71).

La larve de cet Hyménoptère après avoir terminé son développement dans les tissus larvaires ou nymphaux de l'hôte, se nymphose dans la dépouille subsistante (fig. 72), puis s'échappe du grain par un trou à bords irréguliers, situé soit sur le flanc du lentillon (évolution dans un sixième stade jeune), soit l'emplacement de l'opercule de la Bruche (évolution terminée dans un sixième stade âgé ou une nymphe (fig. 73). Tout comme pour celle-ci, l'évasion du grain nécessite de préférence une gousse déhiscente, mais l'insecte

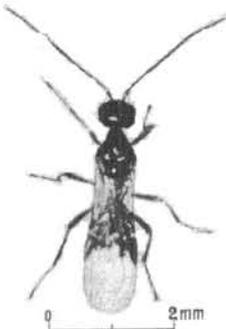


Fig. 71. — *Sigalphus thoracicus* (imago)

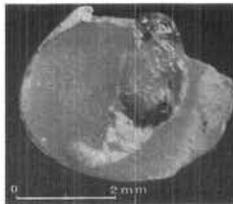


Fig. 72. — Galeria de Bruche contenant une nymphe de *S. thoracicus* dans son cocon.



Fig. 73. — Cicatrice de pénétration d'une larve de Bruche et trou d'écllosion de *S. thoracicus*.

peut s'échapper en perçant valves et sac d'emballage avec certaines facilités. Ainsi, après un pourcentage établi sur des grains bruchés contenus dans des gousses non déhiscents, il y eut 29,4 % de bruches parasitées avec 17 % des Hyménoptères morts, sans avoir pu sortir, tandis que les 12,4 % restant sortirent par un trou effectué « à l'emporte-pièce » dans la valve.

D'après le tableau comparatif suivant :

Variétés	TRAITE				NON TRAITE			
	T	D	M	F	T	D	M	F
PbS	6	23 juin	25 juin	19 juil.	8	14 juin	8 juil.	19 juil.
PvP	0	Pas	de	Sortie	16	16 juin	10 juil.	21 juil.
LvT	2	Pas	de	Sortie	8	19 juin	8 juil.	25 juil.

T : pourcentage de *S. thoracicus* en 1952 à l'I.A.A. (1) ; D : début ; M : maximum ; F : fin de sortie de cet hyménoptère, découlant d'observations journalières concomitantes des sorties d'imagos de Bruche.

On peut déduire que le traitement effectué le 23 avril 1952 anéantit complètement cet insecte sur PbS et LvT et ramena son taux d'infestation de 8 % à 6 % sur PvP.

Le dépôt de ponte a donc dû s'effectuer aux alentours du 23 avril 1952, coïncidant avec le début de ponte de la Bruche, mais s'arrêtant avant la fin de la rémanence au champ du produit. Ceci permet d'établir approximativement le cycle suivant en fonction des variétés :

sur PbS du 16 avril 14 juin soit 59 jours
 sur PvP du 2 mai 16 juin soit 45 jours
 sur LvT du 4 mai 19 juin soit 46 jours

Donc, quarante-cinq jours à cinquante jours en moyenne, vu la différence de ce cycle avec celui de la Bruche, on peut vraisemblablement en inférer que *S. thoracicus* pond sur l'œuf embryonné de Bruche.

On ne peut, toutefois, rien attendre de cet insecte dans la lutte contre *B. lentis* : car en dehors du fait que son taux de présence dans un champ est absolument insignifiant (tout au plus de l'ordre du dixième du taux de bruchage) et pourrait difficilement juguler une attaque de Bruches, du point de vue économique le dégât commis dans le grain une fois que cet insecte a tué la Bruche reste le même que celui dû à celle-ci.



Fig. 74. — *Bruchobius laticeps* (imago).

Nous avons remarqué également un autre Hyménoptère entomophage plus petit que le précédent *Bruchobius laticeps* ASHM. (Pteromalide) (fig. 74), dont nous n'avons pu suivre le cycle vu son faible pourcentage. Toutefois, ce dernier semble évoluer dans le même temps que *S. thoracicus* et son utilisation ne s'avère guère possible dans une lutte biologique pour les mêmes raisons que précédemment. (2)

(1) Institut Agricole d'Algérie (Ecole Nationale d'Agriculture de Maison-Carrée).

(2) J.R. Stephan signale dans : Note sur le genre *Uscana* GIRL (Hyménoptères Trichogrammiacés) et description d'espèces nouvelles parasites de Bruches (Bull. Mus. Hist. Nat., XXVI, [2], 1954, p. 667) l'existence en U.R.S.S. comme parasite de *B. lentis* de *Uscana senex* comb. nov. (*Bruchoctonus senex* Greese 1924 - *Lathromeris bruchocida* Vasilev 1947 - *Lathromeris senex* Nikol'skaia 1950 et 1952).

Ces deux Hyménoptères sont victimes à leur tour d'un petit Hyménoptère, Eupelmide, *Eupelmella vesicularis* Retz (1), dont nous avons trouvé quelques individus dans les différents lots de lentilles examinés. (2)

(1) 1938 Morris K.R.S. *Eupelmella vesicularis* Retz as a predator of another Chalcid, *Microplectron fuscipennis* Zett. *Parasitology* 30, p. 20-32.

(2) Nous devons la détermination de ces trois hyménoptères entomophages à l'obligeance de M. Ch. Ferrère auquel nous adressons ici l'expression de toute notre gratitude.

IV. - METHODES DE LUTTE CONTRE *BRUCHUS LENTIS* FROHL

A. — GENERALITES

La lentille présente pour l'économie algérienne une importance de premier plan. A l'heure actuelle, avec une récolte de 200.000 quintaux annuels, elle représente, en effet, le premier tiers de la production de légumes secs du pays. Le dixième de la récolte environ suffisant à couvrir les besoins locaux, le surplus doit être exporté. De plus, le prix de cette denrée oscillant suivant la qualité de 2.000 à 8.000 francs le quintal, il est aisé de voir l'intérêt de cette culture dans le Bilan de la Balance Commerciale Algérienne.

La France et l'Union française principalement, les pays étrangers (Allemagne surtout) absorbaient jusqu'à ces dernières années notre excédent. Actuellement, il y a mévente par suite du taux élevé de bruchage de notre marchandise. Le marché mondial nous oppose en effet trois concurrents : l'Argentine, le Chili et le Moyen-Orient.

Argentine et Chili sont susceptibles d'offrir des lentilles de couleur et d'uniformité de présentation, peut-être inférieures aux nôtres à variété semblable, mais préférées à nos produits, et mieux payées, car livrées « garanties sans grains touchés par les insectes ». Le Moyen-Orient, bien que disposant de lentilles de qualité inférieure, nous concurrence par ses prix très bas.

Jusqu'en 1948-50, les suites de la guerre modifiaient encore les lois de l'offre et de la demande, et la pénurie des denrées alimentaires pratiquement généralisée dans le monde rendait le consommateur moins difficile, prix et qualité étant considérés comme secondaires. De sorte que les conditions de vente et d'exportation sur un marché mondial ouvert étaient aisées. Mais avec le rétablissement d'une vie normale, la concurrence s'avéra de plus en plus serrée et les importateurs de plus en plus difficiles.

Pour pallier la chute des prix et la mévente, pour essayer également d'améliorer notre production, un arrêté du 26 février 1949 a fixé des règles de standardisation applicables aux lentilles à leur sortie d'Algérie. Voici, aux termes de cet arrêté, les tolérances de bruchage pour les deux qualités de lentilles reconnues.

Lentille « extra » maximum 0,5 % de grains attaqués par les insectes.

Lentille « standard » maximum 1 % de grains attaqués par les insectes.

Or, le pourcentage de colis refusés à l'exportation n'a fait que croître depuis 1949 pour, pratiquement, doubler en trois ans. En effet, le commerce local n'absorbant pas la production, l'exportation fut sollicitée par tous les producteurs.

Nos lentilles sont en moyenne bruchées à 10 % (TABLEAU XIII) et malgré une désinsectisation poussée après récolte suivie de tri, il s'avère très difficile d'obtenir une marchandise capable de soutenir la concurrence étrangère, surtout lorsque les acheteurs comme l'Allemagne réclament un produit « exempt de Bruches ».

En effet, d'une part le tri laisse passer les grains dits « pralinés » (1) (contenant des larves), d'autre part le prix de revient est considérablement augmenté par ces manipulations supplémentaires.

Le dilemme est donc le suivant : lutter efficacement contre la Bruche de la lentille, ou renoncer à la culture de cette légumineuse, le problème est d'importance.

Vu les résultats aléatoires obtenus par les méthodes de lutte employées jusqu'alors, nous avons essayé de mettre au point une lutte rationnelle basée sur des observations biologiques en reprenant les traitements au champ essayés sur d'autres Bruchides des légumineuses (pois surtout). Seuls les traitements préventifs au champ peuvent, en effet, diminuer le taux de lentilles « pralinés ». Toutefois, faut-il que péuniairement l'opération soit rentable, compte tenu des faibles rendements culturaux de certaines régions (2), afin de ne pas trop grever le prix de revient cultural. Pour qu'un tel traitement puisse s'avérer rentable, il faut qu'il assure d'abord moins de 1 % de bruchage (lentilles d'exportation dites « standard ») et que son coût ne soit pas supérieur à celui d'un ql/ha de lentilles. Malgré les circonstances différentes des expérimentations entreprises, nous avons pu à Zéglà, en 1954, chiffrer approximativement ce dernier avec des lenticulteurs et nous apercevoir qu'il cadre avec les normes désirées. De plus, le traitement, même mal conduit, peut, dans certaines régions très atteintes, en diminuant le taux de bruchage, faire bénéficier le cultivateur, d'abord d'une légère augmentation de rendement en poids/ha, ensuite lui permettre d'obtenir un prix plus élevé de l'ensemble de sa récolte en évitant des réactions par trop importantes. L'agrégage se fait, en effet, sur échantillonnage, et le prix d'achat au champ pour un quintal bruché à 1 % est en général quatre fois supérieur à celui d'un quintal moyennement bruché de nos régions.

Ceci dit, dans les pages qui suivent, nous exposerons les différentes méthodes de lutte qui jusqu'ici ont été employées contre la Bruche : nous indiquerons ensuite les moyens que nous préconisons compte tenu de nos observations sur la biologie de cet insecte.

B. — PROCÉDES CLASSIQUES

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

I. - PROCÉDES PREVENTIFS

Ces procédés sont des précautions prises contre les réinfestations visant à ramener les grains du champ au magasin, où ils seront désinfectés 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 réinfestation du champ en passant sur place sa période d'inactivité.

(1) On appelle ainsi les lentilles bruchées contenant une forme larvaire du déprédateur.

(2) En Oranie le rendement moyen ha est de 2 à 4 qx, or une culture judicieusement menée n'est intéressante que pour un rendement de 6 qx/ha de lentilles « exportables ».