

Les jours suivants, les individus étaient si nombreux que nous ne pûmes les compter. En 1955, l'hiver ayant été clément, c'est dès le 26 mars que nous avons rencontré aux champs les premiers individus avec la même progression d'apparition dans le temps. Nous croyons également pouvoir indiquer, sans cependant l'affirmer, que les mâles apparaissent au champ avant les femelles.

En France, J. Carle [10] signale avoir observé des Bruches sur des Ombellifères, une fois la saison des lentilles passées. En Algérie, les conditions écologiques ne sont pas les mêmes : tandis qu'en France les Bruches pondent en juin et se nymphosent en septembre, en Algérie elles se nymphosent en juin : c'est donc en plein été que les adultes se trouvent dans les champs. A cette époque, on n'en observe jamais sur fleurs.

Par ailleurs, tandis que les Bruches prises au moment de l'éclosion et conservées en boîtes de Pétri, au laboratoire, jusqu'au printemps suivant ne rejettent aucun excreta, des Bruches prises au champ en fin d'hiver lors des beaux jours rejettent par l'anus une substance colorée.

D'autres Bruches recueillies sur lentilles quelques jours avant la floraison de celles-ci présentaient un tube digestif vide, tandis que dès l'apparition des boutons floraux de lentille, les individus récoltés présentaient un tube digestif bourré de grains de pollen et rejettent même des grains non digérés.

Ces faits corroborent d'une part les assertions de J. Carle [10] selon qui les adultes se rencontrent sur pois, lentilles, lisérons, noix de terre (*Bunium bulbocastaneum*), etc... et confirment d'autre part celles de Zächer [44] qui signale des dégâts sur fleurs de lentilles. Quant à nous, nous avons bien trouvé des adultes sur fleurs et nous pouvons d'après nos observations avancer que les insectes en consomment le pollen. Les dégâts sur fleurs (morsures du calice) également remarqués sont très légers et ne se produisent comme l'a signalé Zächer qu'avec des infestations massives.

Ces constatations incitent à croire à une alimentation d'opportunité lors des beaux jours d'hiver, permettant à l'insecte d'attendre la floraison des lentilles. Cette dernière nourriture semblant nécessaire à la maturité sexuelle. En effet, d'une part les matières de réserve de l'imagos présentes lors de son éclosion, n'existent plus au printemps, absorbées par les besoins fonctionnels et énergétiques des individus. D'autre part, les ovaires ne se développent qu'à l'époque de la floraison des lentilles (à Maison-Carrée) moment où l'on trouve le tube digestif des individus rempli de pollen.

Toutefois, nous avons constaté également (aut au laboratoire le 24 avril 1953), qu'au champ le 5 mai 1953), que les feuilles de lentille sont broulées en surface des deux côtés (la cuticule de la face opposée étant dans chaque cas respectée) par les adultes. Ces faits prouveraient qu'il existe une alimentation printanière, au réveil hivernal, avant accouplement, et inciteraient à croire avec E. Zächer [44] à une double alimentation des imagos : alimentation de nutrition (parenchyme foliaire), alimentation de maturation (éléments floraux). Du reste, au sujet de cette alimentation de maturation, on peut ajouter qu'au champ on trouve des femelles fécondées dès la fin mars. Dans notre réserve de Bruches, où mâles et femelles étaient maintenus captifs ensemble et sans nourriture, le 28 avril 1953, les femelles n'étaient pas encore fécondées. Est-ce une preuve que l'accouplement printanier doit nécessiter de la part des individus une alimentation maturative préalable comme Zächer [43] le prévoit ? C'est assez difficile à affirmer, mais en partie vraisemblable.

On comprend mieux ainsi la mortalité printanière à leur réveil biologique, de nos individus d'élevage qui, ayant jeûné, donc sans réserves, n'ont eu lorsqu'ils

sions de Bruches dans un champ antérieurement indemne » dont parlent les lentilleux : 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 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 lentilleux ne la constatant en fait que lorsque son taux devient important.

À 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 tardif sont des facteurs diminuant l'infestation au champ : nous avons pu le constater à Zéglia en 1954. 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.

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 [19], chaleur ou froid [24-25-26], vide [24]), rayon infra-rouge, champ électrostatique [26].

Signalons, contrairement à certains Auteurs, qu'un emballage hermétique (sac en toile) ne peut empêcher la dissémination des insectes et à fortiori « amener l'extinction à bref délai de la race des Bruches ». Celles-ci étant susceptibles, comme nous l'avons observé maintes fois [29], de perforer des sacs étanches : du reste dans la pratique le terme emballage hermétique n'a qu'une signification aléatoire. Cette pratique conseillée d'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 [24, 25] 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 [26], car tout retard dans la désinsectisation peut permettre aux adultes d'aller réinfester les champs.

— Pour les semences le traitement doit détruire le déprédateur sans altérer la faculté germinative [25], on utilise des produits volatils tels que :

- + oxyde de propylène (40 g/hl)
- + sulfure de carbone (10 g/hl) dont l'efficacité en pelletage du grain est aléatoire malgré certaines affirmations [19] ; de plus il est inflammable.
- + tétrachlorure de carbone (40 g/hl) qui retarde un peu la germination.
- + trichloréthylène (50 g/hl).

Les produits de contact [24-26] utilisés contre d'autres Bruches de légumineuses, ne détruisent que les adultes éclos et ne s'opposent pas aux larves dont les dégâts ne sont pas arrêtés. Ils sont donc sans intérêt pour les lentilles ne se réinfestant pas en magasin (*B. lentis* monovoltin). En fait, ils peuvent dans certains cas être utilisés à titre préventif pour désinsectiser locaux et sacs et s'opposer aux évasions d'imagos vers les champs dans des magasins où les traitements curatifs sont susceptibles de retard.

— Pour les denrées, le traitement ne doit modifier ni le goût, ni l'odeur des lentilles [24].

On traite :

- en magasin ordinaire, le quintal de lentilles (en vrac ou en sacs entassés en ayant soin de recouvrir après traitement d'une bâche imperméable lutée au sol) à raison de 50 g de tétrachlorure de carbone ou 65 g de trichloréthylène (1) ou 6 g d'oxyde de propylène.
- en silo ou chambre étanche, muni de turbo ventilateur, à raison de 20 g/m³/48 h. de bromure de méthyl. ou 100 g/m³/48 h. de sulfure de carbone (2) ou 400 g/m³/72 h. de tétrachlorure de carbone ou trichloréthylène.
- en autoclave (station de désinsectisation) avec emploi de vide partiel permettant de réduire la durée de passage, l'opération se faisant en quatre temps :
 - a) vide partiel 650 à 700 mm de Hg
 - b) entrée de l'insecticide
 - c) vide partiel (rincage)
 - d) entrée de l'air.

avec emploi (le temps variant avec la température ambiante) soit de 150 g/m³/3 h 30 de bromure de méthyle, soit de 150 g/m³/1 h à 1 h 30 mn d'oxyde d'éthylène, additionné de 950 g de CO₂. Quoique préférable par année humide où les grains ont tendance à s'échauffer, ce dernier traitement est peu utilisé. En effet, pour certaines lentilles à teneur élevée en eau (3) le produit perd de son efficacité, car il se dissout partiellement en donnant du glycol [41], ce qui le rend peu intéressant [23].

Avant de terminer avec les traitements des grains entreposés, nous citerons pour mémoire l'ensilage hermétique qui tueait les insectes, selon les Auteurs, par accumulation de CO₂ dû à la respiration des grains. Ce procédé est illusoire à cause des difficultés d'étanchéité des silos ; de plus, il rend difficile la vérification de l'état du produit conservé : risque d'échauffement, poche d'humidité, etc. [24].

(1) Son efficacité est certaine, mais l'odeur est difficilement éliminable.

(2) Inflammable, le sulfure de carbone est interdit en France, mais certains lenticulteurs l'emploient officieusement pour traiter en amphore dès récolte. Notons qu'il se produit souvent en cours de traitement des poches dans les lentilles en vrac avec altération, entraînant des réactions importantes à la vente.

(3) Nous avons vu qu'il ne faut pas laisser sécher trop longtemps les lentilles après récolte, le traitement devant avoir lieu le plus tôt possible afin d'éviter l'évasion des bruches.

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.

— 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 débiscente, mais l'insecte



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

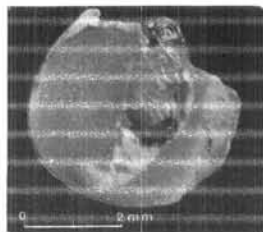


Fig. 72. — Solène de Bruche contenant une nymphe de *S. thoracicus* dans son cocon.

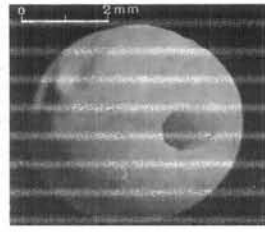


Fig. 73. — Crotche de pénétration d'une larve de Bruche et trou d'écluse de *S. thoracicus*.

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 réactions à la vente, malgré certaines assertions [35] 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.

C. — PROCÉDES PRECONISES

I. - 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 [23] n'a pas diminué le pourcentage du taux d'infestation.

La méthode des cages-pièges sur mâts, 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 nombreux. On a préconisé (1) le traitement insectifuge des gousses de pois et de haricots avec une émulsion d'huile d'arachide à 2%.

O. Jancke [20] 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. Franssen (2) essayant de lutter contre *B. rufimanus* Bou. au champ apporte en 1955 certaines précisions. Se basant sur la période de susceptibilité de la 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

(1) In Guillaume (A.). Les animaux ennemis de nos cultures. Procédés de destruction, 1952 (chez l'auteur).

(2) Franssen (C.J.H.). Lutte contre la Bruche des haricots au cours du développement de cette plante. *Tijdschrift over Plantenziekten Neder. Jaargang*, 61, n° 2, 1955, p. 52-55.

ne soit commencée. Il préconise ainsi de traiter suivant les régions entre la défloraison et la nouaison des bouquets inférieurs, avec une température supérieure à 17° (pour avoir une activité certaine des Insectes) : il traite avant que la plante ne soit susceptible de recevoir les œufs, si la concentration des individus est trop tardive (la période de susceptibilité du plant étant longue, la période d'infestation courte). Enfin selon lui une application suffit si d'autres champs contaminés ne se trouvent pas à proximité.

La lutte contre les Bruches des lentilles au champ a été moins étudiée. En 1938 Lepesme utilisa [23] à titre préventif contre la ponte de *B. signaticornis* GYL. le fluosilicate de baryum. On a préconisé également contre l'imago [23] plusieurs pulvérisations arsenicales au moment de la floraison avec résultats 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 ses rapports 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
- déterminer 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, lorsque en 1948 nous nous sommes contenté de déclencher la lutte en nous basant uniquement sur la floraison de la plante hôte.

2. - METHODES DE LUTTE CONTRE LES ADULTES

Dans les essais de lutte au champ contre les Bruchidés sur les autres légumineuses, nos prédécesseurs avaient essayé 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 ces bases que nous avons essayé d'établir notre lutte. La biologie du déprédateur ayant montré les 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 de s'y tenir pour éviter des difficultés possibles d'interprétation de résultats dus à l'emploi de multiples produits phytopharmaceutiques.

Dans nos premiers essais [28] on employa comparativement DDT, HCC et DPT (1) (Ces produits [7] sont les plus communément essayés dans la lutte contre les Bruches). Le dernier produit DPT se montrant le plus actif (TABLEAU XII, essais 1-2). C'est avec lui que nous avons poursuivi ultérieurement nos essais. Les esters phosphoriques, en effet, par leur « knock down » et leur action oxydante marquée [39, 40] sont particulièrement intéressants pour tuer rapidement l'adulte.

(1) D.D.T. = Dichlorodiphényltrichloréthane.

H.C.C. = Hexachlorocyclohexane.

D.P.T. = Parathion = O-diéthyl-o-p-nitrophénylthiophosphate.

te et interrompre une ponte en cours, tout en agissant secondairement sur les œufs déposés.

Les essais de Jancke [20] et ceux de Franssen confirment également l'intérêt de ces produits. Nous avons, toutefois, effectué en laboratoire les essais suivants :

On prend trois boîtes de Pétri :

Dans la première on passe sur le fond un tampon de ouate humecté dans une dilution aqueuse à 2,5 g/l de PTA, de E 605 à 10 % (1), puis on laisse sécher à l'air.

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

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 vivants, aucune anomalie n'apparaît entre les deux dosages jusqu'au 11 octobre. A partir de cette date et jusqu'au 19 octobre (où 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 trente 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 fonction de facteurs divers, durée du contact, conditions 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 suivants : 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 E 605 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. Des symptômes identiques 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'in-

(2) P.T.A. = produit technique actif de E 605 soit le diéthyl paranitrophénylthiophosphate.

toxiqué titube, sa marche devient dodelinante, il traîne sa troisième paire de pattes, ne présente plus de réflexe de thanatose même au choc et ne fait aucun essai de vol. Renversé, il agite nerveusement ses antennes, ne se relève pas ou très difficilement. Mâle et femelle présentent des signes extérieurs d'excitation sexuelle (dévagination partielle du pénis, écartement des plaques génitales femelles). Puis l'insecte reste prostré avec de très faibles mouvements intermittents des appendices et la mort survient au bout de vingt-quatre heures.

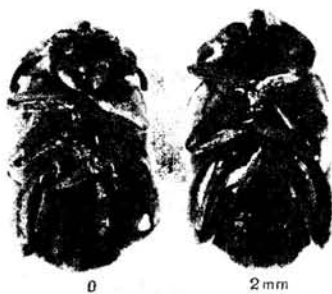


Fig. 75. — Individus morts par intoxication (E. 605). Comparer avec la fig. 69.

L'aspect du cadavre est typique (fig. 75). La tête est rabattue fortement vers les pattes, les mandibules touchent les hanches de la première paire de pattes, les antennes libres, dirigées l'une vers l'autre, 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 fémurs repliés contre les tibiaux; dans chaque paire, les tarsi opposés se recroisent fortement, particulièrement à la troisième paire.

L'abdomen normal présente des pièces génitales semi-dévaginées.

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.

Quoique nous n'ayons entrepris aucun essai systématique des différents dosages et que nos essais sur ce point restent insuffisants, il apparaît toutefois que 250 g de PTA/Ha donne des résultats satisfaisants (un abaissement de ce taux risquant d'amener des déboires).

La rémanence du produit *in vitro* est plus longue que celle aux champs où elle dépend de facteurs externes multiples. Toutefois, même en admettant une rémanence n'excédant pas dix jours (délai supérieur au temps séparant le début du maximum de ponte) un seul traitement semble suffisant pour s'opposer à la contamination comme nous l'avons biologiquement démontré. Par ailleurs, la rémanence de dix jours correspond à celle admise commercialement pour le produit utilisé, (elle est également effective, TABLEAU XII, essais 11 et 12) ; notons enfin que dans nos raisonnements sur le TABLEAU XII nous avons toujours considéré le premier traitement comme seul valable.

Si bien que, compte tenu du cycle de *B. lentis*, de l'état phénologique des lentilles parasitées, de la rémanence du produit, il ne paraît pas utile de multiplier les traitements ; par contre, la lutte pour être efficace, doit être déclenchée à date très précise, ce que Jancke et Franssen ont souligné à propos d'autres légumineuses.

Au début de nos recherches à Maison-Carrée, croyant que les Bruches ne pondaient que sur des gousses au stade 3, nous pensions qu'il était suffisant de traiter lorsque les plantes avaient atteint cet état phénologique. Cependant, diverses observations faites tant à Zéglia (1954) qu'à Burdeau (1955) nous montrèrent que les Bruches pondaient en réalité beaucoup plus en fonction de leur état génital qu'en fonction de l'état des gousses dans le champ. Faisant ainsi les mêmes remarques que Franssen, à propos d'un autre Bruchidé, sans connaître ses travaux. Notre conclusion nous amena à traiter pratiquement dès l'apparition des imagos au champ. Or, étant donné que d'une part cette apparition est d'emblée brutale comme nous l'avons déjà vu et par suite difficile à observer, que d'autre part elle coïncide avec les premières fleurs, nous avons été conduit à traiter dès le début de floraison. Cette solution nous paraissait logique vu que les femelles rencontrées au champ à ce moment étaient fécondées et que la durée d'action de l'insecticide, le temps nécessaire à la ponte, l'apparition du stade phénologique susceptible de l'infestation, étaient sensiblement les mêmes.

Les variétés de lentilles et les localités de culture n'avaient pas encore attiré notre attention ; toutefois les résultats obtenus furent à première vue déconcertants. Dans certains cas, le taux de bruchage se trouvait presque réduit à néant (TABLEAU XII, essais 1-2-13-14-19), tandis que pour d'autres au contraire l'effet du traitement ne se faisait guère sentir (TABLEAU XII, essais 11-12-15-16-17). L'analyse des faits nous conduisit alors à prendre en considération les variétés de lentilles.

Si on ne peut parler de variété résistante à la Bruche comme il en existe de résistante à la rouille (LB 211), on peut en trouver de particulièrement sensible.

En composant sur le TABLEAU XIII les différentes variétés : Large Blonde, Large Verte, Petite Blanche, Petite Verte, semées à même époque, la même année, dans une même localité, les plus parasitées sont les Large Blonde, de sorte que si pour certains Auteurs [36-23], les Large Blonde en France sont les moins sensibles à la Bruche, il semble qu'on ne puisse en dire autant pour l'Algérie.

En 1950-51, un essai comparatif d'infestation de LB par la Bruche fut fait sur le domaine de Maison-Carrée.

Voici les taux d'infestation obtenus sur des lignées semées à la même époque et ayant sensiblement même phénologie :

LB Chili	286	22,5 %
LB Redjaz	3885	11,6 %
LB Sersou	292	11,2 %
LB Métropole	3870-2	10,5 %
LB Métropole	3870-4	9,4 %

Du TABLEAU XIII il ressort aussi qu'en 1950 à Bouïra, sur trois variétés cultivées, la LB Chili 286 était la plus parasitée ; en 1953, à P.L.A.A., sur huit variétés différentes cultivées, la LB Chili 286 atteignait 33 % de bruchage, on peut donc penser que parmi les LB cette lignée est la plus parasitée.

Mais, si dans des lignées variétales on peut déterminer aisément la plus parasitée, il n'est, par contre, pas aisé de constater parmi des taux d'infestation très voisins, la plus résistante. Toutefois, on peut affirmer que l'influence variétale a une certaine importance.

— En effet, à Bouïra, en 1951, des lignées très précoces de PB 172 échappèrent au bruchage car les femelles négligeaient les gousses trop avancées au moment de la ponte, tandis qu'à quelques jours d'intervalle, elles gratifiaient du maximum d'œufs les lignées à précocité normale.

— Par contre, il est impossible de trouver des variétés tardives échappant à l'infestation. On sait, en effet, que les Bruches se concentrent en fin d'évolution phénologique des lentilles sur les variétés aptes à recevoir leur ponte.

En définitive, la phénologie variétale agissant sur le taux d'infestation, il y a lieu de voir maintenant si la date du semis ne peut également jouer un rôle.

Considérons donc l'époque du semis et sa résultante sur l'infestation sans nous occuper des variétés de lentilles, des localités de culture et des années de plantation, le TABLEAU XIII nous montre que plus le semis est tardif, plus le taux de bruchage est bas. En effet, tous les semis effectués en février, aussi bien à FLA.A. qu'à Sétif ou à Ain-Tiddes même avec des LB) donnent des infestations insignifiantes, comparativement au taux courant dans les mêmes régions pour ces mêmes variétés plantées à époque normale, c'est-à-dire fin novembre.

La raison est la suivante : à Sétif, en 1954, pour la variété LV 64 le semis effectué en février, au lieu du 25 novembre, date habituelle, fit apparaître un décalage de vingt-deux jours à la floraison (qui est déjà normalement tardive, début mai), si bien que les Bruches avaient fini pratiquement leur ponte, lorsque les gousses réceptrices apparurent.

De même, à FLA.A. en 1953, les lentilles semées le 6 février virent un retard global de leur floraison de près d'un mois, sur ces mêmes variétés plantées le 25 novembre ; or, à Maison-Carrée, la ponte qui se fait courant avril sur les gousses de lentilles semées normalement en novembre, ne se fait plus ou presque plus, comparativement un mois plus tard, sur les gousses de lentilles semées en février, d'où l'explication des énormes différences d'infestation du TABLEAU XIII.

On comprend ainsi pourquoi les cultures indigènes de la région de Bel-Abbès semblent moins bruchées, de l'avis général, que les cultures européennes. Les fellahs sèment en effet leurs lentilles en même temps que l'orange en fin février (car ils sont toujours en retard pour leurs semailles) alors que l'européen sème au plus tard, le 1^{er} janvier. De sorte que l'indigène, en mauvaise culture, a une récolte moins bruchée que celle de l'européen en culture rationnelle. Encore faut-il préciser que le rendement grain n'est plus du tout comparable (indigène 1.5 ql/ha, européen 4 à 6 qx/ha) et cela se conçoit, car si la culture indigène ne reçoit pas le gros des pontes de Bruches, elle subit, par contre, trop tôt, les gelées de printemps et essuie à l'approche de la maturité des coups de chaleur néfastes.

En conclusion, l'époque du semis a bien une importance vis-à-vis de l'infestation mais pratiquement ne peut servir à jouer sur celle-ci car le rendement de la lentille en est trop fortement influencée.

La région où se fait la culture reste à considérer dans le choix des variétés précoces ou tardives à cultiver et de l'époque de leurs semis en fonction du climat local (pluies de printemps).

En effet, la contamination au champ peut varier dans de grandes proportions suivant la région, comme nous le prouve le TABLEAU XIII avec deux cultures de PB semées en 1952 à même date à FLA.A. et à Sétif et présentant l'une 39 % et l'autre 11 % d'infestation.

Enfin, en se rappelant que précédemment, en étudiant la ponte sur trois variétés de lentilles : PvS, Pvp, LvT, nous avons vu :

- que plus la variété est tardive, plus le dépôt de ponte suit de près la première fleur (en effet, la période séparant la première fleur de la première gousse est inversement proportionnelle à la précocité).

— que plus la tardivité variétale diminue, plus la durée de ponte est longue, mais aussi plus la période séparant le début du maximum de ponte est courte.

On arrive aux conclusions suivantes :

Il faut traiter d'autant plus près de la première fleur que la variété est plus tardive. Comme il y a en moyenne vingt jours entre la première fleur et le début de ponte et huit à dix jours entre la première fleur et la première gousse, le traitement doit être déclenché entre le dixième et le vingtième jour suivant la première fleur, selon les variétés, pour avoir le maximum d'efficacité.

Le but du traitement étant de s'opposer à la ponte entre le début et le maximum de celle-ci, soit par action directe, soit par rémanence du produit).

Ces données rendent compte alors des anomalies relevées au cours des différentes applications, ainsi :

Les essais 1-2-13-14 répondent aux normes de traitement, car effectuées sur des variétés semi-tardives pour la région (seul le premier traitement ayant pu être effectif).

L'essai 19 effectué sur une variété assez tardive, mais encore plus tôt que les précédents (douze jours après la première fleur, toujours pour le premier traitement) a donné par suite de bons résultats.

Les essais 10 et 18 quoique ayant subi le traitement trente jours après la première fleur ont également donné de bons résultats, car il s'agissait de variétés très précoces pour la région (c'est ainsi que pour l'essai 10 le maximum de dépôt avait lieu théoriquement quatre jours avant le traitement).

Les essais 15-16-17 n'ont pas donné de résultats acceptables, car les traitements ne furent pas effectués assez tôt vu la tardivité variétale, l'année et le lieu.

Quant aux essais 11-12, par contre, le manque partiel de résultat découle de traitements trop hâtifs pour une variété tardive (douze à quinze jours avant le maximum du dépôt de ponte) la rémanence du produit malgré son action n'ayant pas été suffisante.

Ces résultats analysés sous un nouveau jour semblent donc bien confirmer nos assertions.

De sorte que l'action de traitements chimiques n'est en fait efficace qu'à condition qu'elle soit déclenchée à une époque bien précise du développement phénologique de la lentille, compte tenu de la variété et du lieu. Le fait tient, nous l'avons vu, au parallélisme étroit existant entre la maturité sexuelle du déprédateur et l'état de la lentille.

L'idée vient donc à l'esprit d'essayer de perturber ce parallélisme en modifiant les méthodes culturales (époque du semis suivant les lieux) pour contrarier par décalage phénologique les époques d'apparition des gousses et celle de la ponte.

C'est-à-dire qu'en conclusion du point de vue cultural, il apparaîtrait intéressant de pouvoir avoir des lentilles, soit très précoces, soit très tardives, pour échapper à la Bruche et cela :

- soit par l'obtention de gousses déjà bien avancées au moment de la ponte de sorte que la larve ne puisse pénétrer les valves (ou que la femelle dédaigne le substrat).
- soit par l'obtention de gousses à peine formées en fin d'évolution de ponte au champ.

Or, il faut tenir compte que l'éventail phénologique variétal se resserre avec l'altitude et la tardivité du semis, et que de plus il est recommandé de semer

tard les variétés précoces et tôt les variétés tardives, ceci d'autant plus qu'on s'abaisse en altitude, si on ne veut pas voir les rendements tomber (On serait, en effet, tenté d'essayer d'étaler l'éventail phénologique en semant tôt les variétés précoces, et tard les variétés tardives pour décaler les époques d'apparition de gousses). De plus, sous nos climats une précocité ou une tardivité accentuée donne toujours une récolte ayant moins de rendement qu'une demi-tardivité, car les pluies de mars et avril ne sont favorisantes qu'à une époque bien arrêtée de l'évolution de la lentille. On ne peut donc échapper à certaines variétés et à certaines époques de semis suivant les lieux considérés (Maison-Carrée et Bouïra mi-décembre, Sétif et Batna mi-novembre, par exemple). Toutefois, des variétés très précoces comme la Petite Rouge 618 d'Égypte (1) ou très tardives comme la LB 211, pourraient du point de vue cultural pur, dans nos régions, montrer que certaines variétés de lentilles sont peut-être susceptibles d'être moins infestées que d'autres sans pour cela présenter une quelconque résistance à la Bruche ni pouvoir échapper complètement à l'infestation, même avec le maximum d'atouts culturaux. Or, ne l'oublions pas, des réserves importantes sont à faire quant aux avantages et inconvénients variétaux des lentilles du point de vue économique. Le commerce, en effet, est axé sur les lentilles de saison (L.B.) les plus recherchées, malheureusement les plus bruchées en Algérie. De plus, s'il semble intéressant de recommander la culture de variétés de lentilles telles que PbS qui, dans certaines régions, échappent aux Bruches par leur précocité, le développement d'une telle culture pourrait amener les lentilleux à des méventes catastrophiques, même pour l'économie du pays. En effet, tandis qu'un lot peu important d'une variété donnée reste vendable, une culture généralisée d'une marchandise peu demandée conduirait inévitablement à des déboires.

En conclusion, la lutte préventive au champ contre les adultes, judicieusement menée, semble riche de promesses.

Il reste à voir maintenant si les autres stades du déprédateur ne sont pas aussi justiciables de traitements, et l'intérêt qu'une lutte axée sur les œufs ou les larves pourrait présenter par rapport à celle opposable aux adultes.

3. METHODES DE LUTTE 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 phytopharmaceutique, les esthers phosphoriques restent encore à notre avis les produits les plus intéressants par leur fort pouvoir de pénétration, ainsi que par leur qualité systémique (2) pour ce genre de lutte.

(L'emploi des sels de sélénium préconisé pour leur action systémique contre les déprédateurs piqueur-sueur, et contre les larves endophytes, surtout utilisés sur les plantes d'ornement, ne peuvent être conseillés ici. Les végétaux traités emmagasinent, en effet, le sélénium dans leur tissu et cette action cumulative risque de provoquer des accidents aux consommateurs éventuels de grains, en admettant du reste une action radicale du traitement et la rentabilité de ce dernier.)

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

(1) Cette variété de lentille est normalement bruchée en Égypte, son pays d'origine.

(2) Les systémiques ou télétoxiques sont des substances atteignant les insectes, en empoisonnant la sève de la plante dont ils sont les déprédateurs.

- + d'une part, on récolte des brins de lentilles fructifères porteurs d'œufs fraîchement pondus au champ, on les met sous cloche, tiges dans l'eau, puis on les poudre très fortement au E 605 Bayer 1 % (1). 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'éclore, mais secs.
- + d'autre part, 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.

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, mais ovaricide, la jeune 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 de la lentille s'avère plus petite.

(Nous avons pu remarquer par ailleurs, sur des lentilles venues normalement à maturité que les individus issus des LvT sont de taille légèrement supérieure à ceux issus des PbS et PvP à grains plus petits).

En conclusion, le traitement semble, sous toutes réserves, avoir une certaine action ovaricide : 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* BouL., conclut que E 605 pénètre dans la coque de l'œuf sans nuire à l'embryon : d'où pas d'action ovicide vraie ; ou que Th. Staudenmayer [39] 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 ovaricide.

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 gousses porteuses d'œufs embryonnés, 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.

(1) Diméthyl paranitrophénylthiophosphate.