

I - LES PYRALES DES DATTES STOCKEES.

par B. DOUMANDJI - MITICHE

Maître Assistante au Département de Zoologie Agricole.

INTRODUCTION

L'homme éprouve beaucoup de difficultés pour conserver ses produits agricoles et alimentaires, et pour les protéger contre les attaques des insectes, au niveau des plantations et au niveau des stocks.

Les échecs proviennent, notamment, de l'absence d'une connaissance précise et détaillée de la biologie de bon nombre de ces ravageurs, s'attaquant aux denrées stockées, réduisant ces dernières et les rendant impropres à la consommation. Une lutte sévère fut entreprise contre les insectes depuis plusieurs siècles et les méthodes de lutte s'améliorent de plus en plus.

La lutte se basait essentiellement sur le contrôle soigneux et permanent des conditions de stockage. Puis vient l'étape de l'emploi des fumigants comme moyen préventif ou curatif. D'autres méthodes sont mises au point essentiellement l'emploi de chimio-stérilisants ou des rayonnements ionisants.

La nature et l'importance des dégâts dûs aux insectes des denrées ont été très bien décrites par A. L. LEPIGRE (1951) dans son ouvrage « Insectes du logis et du magasin ». Beaucoup de ces ravageurs se nourrissent de denrées très variées, gousses ou graines de légumineuses, céréales en grains et leurs dérivés farine et semoule, chocolat, épices, fruits secs, dattes etc...

C'est dans le cadre de la lutte contre les ravageurs des denrées alimentaires, que Monsieur le Professeur P. PESSON, du Laboratoire de Zoologie de l'Institut National Agronomique de Paris, a orienté plusieurs de ses stagiaires à entreprendre des recherches sur de tels sujets: étude sur *Ephestia kuehniella* Z (BAROUGH I - BONAB H., 1965), étude sur *Sitophilus granarius* (BAGHERI - ZENOUIZ A., 1968), sur *Tribolium confusum* (AYALA B., 1969), sur *Oryzaephilus surinamensis* (JARRAYA A., 1969) et sur *Acanthoscelides obtectus* (DOUMANDJI S., 1972).

En 1965, BAROUGH I - BONAB H. étudie le développement post-embryonnaire de l'ovaire chez *Ephestia kuehniella* ainsi que l'effet des radiations ionisantes sur les organes génitaux de cette Pyrale de la farine. Cette dernière est un redoutable ravageur des stocks de farine et de semoule. L'auteur a tenté dans ce travail, de préciser les doses d'irradiation entraînant la mortalité des chenilles, des chrysalides et la castration des imagos.

C'est en 1968 que BAGHERI - ZENOUIZ s'intéresse à l'influence des grains de blé irradiés en tant que milieu nutritif sur le développement et la reproduction de *Sitophilus granarius*.

Remarquons qu'il serait intéressant de savoir si l'exposition aux radiations ionisantes des denrées alimentaires s'accompagne d'une modification de leur constitution chimique avec formations de substances toxiques pour l'homme et d'une altération de leurs qualités organoleptiques.

En 1969 AYALA B. compare la reproduction et le développement de *Tribolium confusum* élevé sur denrées irradiées et sur denrées normales.

La même année, JARRAYA A. traite l'influence de l'alimentation avec des denrées normales ou irradiées sur l'ovogénèse et la fécondité d'*Oryzaephilus surinamensis*.

En 1972 DOUMANDJI S. se penche sur l'influence des radiations ionisantes sur la fertilité et la longévité d'*Acanthoscelides obtectus* Say. Par ailleurs, il s'est intéressé aux effets des rayons γ sur l'ovaire dans une étude ultra-structurale.

Cette espèce ne s'attaque pas uniquement à *Phaseolus vulgaris* mais peut se nourrir d'une grande gamme de légumineuses. Ces dernières voient leurs caractères organoleptiques altérés et deviennent impropres à la consommation humaine.

C'est à la suite de ces dernières recherches, et dans le même cadre d'études, que Monsieur le Professeur PESSON m'a chargé d'étudier un lépidoptère inféodé aux dattes aussi bien sur le palmier-dattier qu'aux dattes stockées. Il s'agit de *Myelois phoenicis* appartenant à la famille des *Pyralidae* et à la sous-famille des *Phycitinae*.

Ajoutons que *Myelois* a pour hôte *Phoenix dactylifera* L. ce qui lui a valu le nom spécifique de *M. phoenicis* donné par DURRANT en 1915.

Le Palmier-dattier a été introduit depuis un siècle dans toutes les régions chaudes et arides du globe. Sa culture s'étend sur près de 2 millions d'hectares (P. LEPESME, 1947). Les botanistes placent son pays d'origine dans les contrées chaudes désertiques, probablement en Asie et plus particulièrement en Arabie et en Mésopotamie (V. DEMONTES, 1930).

Le recensement, ces dernières années, révéla la présence de 80 à 100 millions de dattiers cultivés dans le monde. C'est en Mésopotamie, en Irak, en Arabie, en Egypte, en Lybie et en Afrique du Nord qu'il atteint son maximum d'extention (P. LEPESME, 1947).

En Algérie, la phoeniculture a une grande importance. En effet l'Algérie compte 7 millions de palmiers dattiers, culture qui occupe 45.050 ha produisant 130.000 tonnes de dattes annuellement (F.A.O. 1959). Parmi cette production 40.000 tonnes sont représentées par une variété fine, la « Deglet Nour », de renommée mondiale, destinée surtout à l'exportation. Les autres

variétés sont communes, nous pouvons citer: Ghars, Deglet Beida, Tanteboucht Takerboucht, Sebâa-el-khadem.

La datte, fruit du Palmier dattier, constitue pour les habitants des Oasis, la source de revenu la plus importante.

La structure et la composition de la datte ont été étudiées par M. HUSSON (1931), quant à la valeur alimentaire de ce fruit, elle a été abordée par E. PERROT et LECOQ (1933). En effet, une datte comprend la chair, formée de l'épicarpe et surtout du mésocarpe, caractérisée par sa forte teneur en sucres et son humidité et le noyau entouré par une membrane mince, blanche, presque transparente, l'endocarpe. D'après PERROT et LECOQ (1933) la pulpe des dattes présente une valeur alimentaire approximativement double de celle du sucre ordinaire, malgré un apport calorique inférieur.

En 1932, CHEVALIER disait: « La datte est le pain des Sahariens. On ne fera jamais assez d'études pour en améliorer la production ».

D'après WERTHEIMER (1957) ce revenu peut être chiffré pour les seuls producteurs, aux environs de 4 milliards par an pour un tonnage produit de l'ordre de 90 à 100.000 tonnes.

En 1969 la production a atteint 130.000 tonnes sur une superficie de 45.050 hectares occupée par 7.000.000 de palmiers dattiers.

Le pourcentage des dattes Deglet Nour véreuses est, en Afrique du Nord, toujours important, la moyenne étant supérieure à 10 pour 100 et pouvant atteindre 30 pour 100 (LEPIGRE A., 1963). En effet, cet auteur signale que les attaques du *Myelois* des dattes ont lieu sur l'arbre, avant la récolte et intéressent 10% des fruits. En Algérie les dégâts causés sur Palmier dattier par *Myelois phoenicis* le placent au second rang après le Bayoud, maladie dûe à un *Fusarium*. Alors que la Fusariose intéresse le Palmier lui même, le *Myelois* quant à lui s'attaque au fruit. Il n'y a de dattes véreuses sur l'arbre que pendant 4 mois au plus, du début de Septembre à la fin de Décembre. La contamination n'a jamais pu être relevée avant que les fruits ne soient parvenus au début du stade de la maturation. Notons que les infestations des régimes se rapprochant de la maturité se font par les foyers permanents de *Myelois* établis dans les dattes tombant naturellement dans le « coeur » des Palmiers et au sol, datant de l'année précédente.

Les attaques de *Myelois phoenicis* sont graves, ont lieu sur le régime des dattes sur le palmier même avant la récolte qui a lieu au début du mois de Novembre, puis se continuent en magasin, lorsque les dattes sont stockées et entreposées. Mais ces dattes emmagasinées sont infestées, dès lors, par les chenilles d'autres genres encore de Lépidoptères tels que *Ephestia calidella* et *Plodia interpunctella*. D'après DELASSUS et PASQUIER (1931), la plupart des chenilles des Microlépidoptère des fruits secs se rencontrent dans les dattes: en plus de *Myelois*, *Ephestia* et *Plodia* précédemment cités nous pouvons rencontrer *Tinea* et *Tineola*.

Dans le chapitre suivant nous étudierons les caractéristiques biologiques de trois *Phycitinae* nuisibles sur dattes en commençant par *Myelois phoenicis* puis *Ephestia calidella* et enfin *Plodia interpunctella*.

Nous consacrerons ensuite un chapitre sur un Hyménoptère *Braconidae*; *Bracon hebetor*. En effet cet insecte fait de grands ravages sur les chenilles de *M. phoenicis*, d'*E. calidella* et de *P. interpunctella* vivant dans les dattes emmagasinées. Nous avons pu faire des expériences ainsi qu'un élevage de masse de cet Hyménoptère dans le but d'essayer, plus tard, une lutte biologique contre les ravageurs des dattes stockées.

Signalons que d'autres ennemis animaux attaquent les dattes en palmeraie ou dans les lieux de stockage ce sont *Paratetranychus afrasiaticus*, petit Acarien désigné sous le nom de Bou-Faroua qui, pour se nourrir, pique avec son rostre l'épiderme des fruits entraînant l'apparition d'une zone rougâtre, rugeuse, parsemée d'exudats bruns, dont la couleur ressort sur la surface verte et lisse de la datte non mûre. La croissance des fruits atteints est gênée, entravée, parfois arrêtée. Si elle se poursuit plus ou moins, la surface du fruit durcit (R. PASQUIER, 1964).

Un Coléoptère *Nitidulidae*, *Carpophilus hemipterus*, a été souvent observé dans les dattes. A remarquer que cet Insecte, ravageur secondaire affectionnant les fruits fermentés, ne s'attaque qu'aux dattes molles.

Le Scolyte des noyaux des dattes, *Coccotrypes dactyliperda*, a toujours été rencontré dans nos élevages de masse. Signalons que plusieurs noyaux, qui auparavant contenaient très peu de *Coccotrypes* ont été placés dans un grand bocal puis mis à l'étuve. Trois mois après, chaque noyau était vidé de son contenu et à l'intérieur de celui-ci se trouvaient cinquante à soixante dix Scolytes. Bien sûr ce petit Coléoptère creuse le fruit avant d'arriver au noyau dans lequel il va déposer ses oeufs.

Signalons *Oryzaephilus surinamensis* maintes fois rencontré dans les dattes.

Nous ne pouvons pas clore cette énumération avant d'avoir parlé d'une Punaise, du genre *Anthocoris*, qui a été observée dans les dattes. Celle-ci n'est pas nuisible mais vit en prédatrice sur les diverses chenilles attaquant les dattes. En effet, cette punaise, mise en présence d'une grosse larve de *Myelois* ou d'*Ephestia*, même de dernier stade, ne met que cinq secondes avant de commencer à piquer cette chenille, la paralysant en premier lieu puis la vidant partiellement de son hémolymphe. Le lendemain, la chenille est toute noire, desséchée.

Signalons que cette Punaise est brachyptère, ne possédant que de petits mégnons d'ailes et mesurant 2 mm de longueur.

ETUDE BIOLOGIQUE DES PYRALES DES DATTES STOCKEES.

1 - MYELOIS PHOENICIS.

A. Historique.

Le nom générique *Myelois* Hbn fut donné par HÜBNER, en 1816. En 1915, DURRANT, choisit quant à lui comme nom spécifique pour ce ravageur *M. phoenicis* DURRANT (P. LEPESME, 1947).

D'après P. A. BUXTON (1920) cette espèce a été décrite par DURRANT d'après un spécimen élevé par Lord WALSINGHAM, en 1904, à Hammam Es-Salahin, à Constantine, en Algérie. Dans les collections du Muséum se trouve un exemplaire obtenu par VAYSSIÈRE en Janvier 1925. Ce même auteur tenta à Touggourt (Algérie) un élevage de masse et obtient des chenilles qui ont passé plusieurs mois sous cette forme larvaire de Septembre à Mai, les imagos n'ont écloso qu'en Juin-Juillet. Identification faite, il s'agissait de *M. decolor*. En effet, un autre nom spécifique, *M. decolor*, a été attribué par ZELLER pour désigner le *Myelois* des dattes.

En 1933, *M. phoenicis* a été trouvé dans les dattes sèches, en Angleterre, par JACOBS.

En 1938, LE-MARCHAND signale le *Myelois* des dattes provenant d'un élevage fait par M. MOUTERDE, le Lyon, qui obtient une émergence en Juin 1936. D'après REAL (1948), cet exemplaire, appartient à l'espèce *M. ceratoniae*.

La synonymie entre *M. decolor*, *M. phoenicis*, *M. ceratoniae* bien établie pour les uns, controversée pour d'autres auteurs, mériterait d'être établie ou infirmée sur de sérieux travaux de vérifications. Cette idée est notamment émise par BALACHOWSKY (1971).

L'étude la plus récente sur *Myelois decolor* a été faite par A. L. LEPIGRE en 1963. Ce dernier signale que cette Pyrale des dattes, en raison de son ubiquité, et de sa polychromie a reçu plusieurs noms spécifiques: *ceratoniae* ZELLER, *ceratoniella* FISCHER EDLER VON ROSLERSTAM, *pryerella* VAUGHAM, *zelleriella* SORHAGEN, *phoenicis* DURRANT, *decolor* ZELLER.

LEPIGRE, en 1951, dans son ouvrage intitulé « Insectes du Logis et du magasin » décrit brièvement *Myelois decolor* disant que c'est l'espèce unique qui arrive à contaminer sérieusement les dattes sur le Palmier, avant la cueillette, le développement nymphal et imaginal se faisant dans le magasin et sur les dattes stockées.

Ce n'est qu'en 1958 que M. WERTHEIMER traça un cycle biologique de *M. decolor* d'après une étude faite sur le terrain même. Mais cet auteur n'a pu déterminer ni le nombre de stades larvaires et leur durée, ni le temps nécessaire au développement nymphal et imaginal.

Cet auteur dénombre quatre générations par an. La première génération dure deux mois s'étalant du 15 Avril au 10 Juin. La seconde, de même durée, débute le 15 Juin et va jusqu'au 20 Août. Le vol, début de la troisième génération, toujours dans la palmeraie, est le principal agent contaminateur des dattes récoltées. Il s'étend de la fin d'Août jusqu'au début Novembre.

Le plus grand nombre de chenilles issues du troisième vol vont mener une vie ralentie et ne terminent leur transformation qu'au magasin. Parallèlement, quelques chenilles de la même génération, effectueront, dans les dattes, sur l'arbre même, leur développement complet jusqu'au stade imaginal. Ces ailés vont donner des chenilles formant ainsi la quatrième génération. Celles-ci menant une vie ralentie pendant l'hiver et le début de printemps forment l'élément de contamination de l'année suivante. D'après WERTHEIMER « le cycle annuel de *Myelois decolor* comprend donc annuellement trois grandes générations et une quatrième restreinte, superposée dans le temps à la troisième génération ».

LEPIGRE A. L. (1963) étudia la longévité moyenne des divers stades: 3 à 7 jours pour l'œuf, 1 à 8 mois pour la chenille, temps indéterminé pour la chrysalide, 3 à 5 jours pour le papillon. La fécondité des femelles est de 60 à 120 oeufs. Il existe trois ou quatre générations par an.

LEPIGRE, dans cet extrait, a surtout abordé l'étude des traitements sur le Palmier. En effet, la lutte contre cette Pyrale, qui consistait seulement jusqu'ici à traiter par fumigation les dattes stockées s'étend à présent au traitement du Palmier lui-même, avant la récolte.

B. Description de *Myelois*.

Le genre *Myelois* est souvent confondu avec le genre *Ephestia*. Pourtant une caractéristique au niveau des ailes nous permet de les distinguer. Chez *Myelois*, les nervures M2 et M3 des ailes antérieures et postérieures sont tigées sur deux tiers de leur longueur au lieu d'être fusionnées comme chez les *Ephestia*.

Nous avons étudié deux espèces de *Myelois*: *M. phoenicis* ou *M. decolor* vivant sur dattes, ne se nourrit pas sur d'autres fruits cultivés, on ne lui a jamais trouvé d'autre nourriture que les dattes. La seconde espèce est *M. ceratoniae*, très polyphage, se rencontre dans plusieurs fruits secs, figes, raisins. Quelques auteurs signalent sa présence dans les dattes (H. CHAPOT et V. L. DELUCCHI, 1964) mais, de notre côté nous ne l'avons pas rencontré sur ces fruits.

Cette espèce vit aussi dans les oranges à ombilic de variété Thomson Navel et Washington Navel, dans les Caroubes, *Ceratonia siliqua* L, et dans les *Acacias farnesiana* et *cavenia*. Il est à préciser que *A. cavenia* originaire

du Chili introduit dans le jardin d'Essai du Hamma probablement au début du siècle, sert actuellement de haie vivante dans la Mitidja.

Ces deux espèces se différencient par des caractères morphologiques. En plus des montages de *genitalia* mâles et femelles ont été faits afin de pouvoir être plus sûr de notre détermination.

Myelois phoenicis, vit toujours sur dattes la majorité de ses exemplaires sont de couleur pâle, à ailes antérieures d'un blanc plus ou moins crémeux légèrement ocracé, ornées de plages d'un gris très clair. Les ailes postérieures sont toujours d'un blanc uni. La frange est blanche, à écailles largement spatulées, et de longueur régulière. Son envergure est de 24 à 26 mm.

Certains individus de cette espèce présentent une couleur grisoncée, ce qui les rend difficile à distinguer de *M. ceratoniae*. En effet cette dernière espèce, obtenue d'un élevage sur Acacias et Caroubes, présente des ailes antérieures variant du gris clair au gris très foncé presque noirâtre, à points marginaux sombres. L'envergure, chez ces ravageurs de caroubes, est de 24 mm au maximum.

Après les caractères morphologiques pouvant nous aider à différencier les deux espèces de *Myelois*, nous allons à présent aborder l'étude de l'armature génitale ou *genitalia* des mâles et des femelles, ce qui offre un critère de détermination plus sûr que le précédent.

Myelois phoenicis présente un pénis subcylindrique, un peu plus épais à la base, et à sommet fortement échancré. La *fultura* supérieure ne présente pas de pointe à ses lobes antérieurs.

M. ceratoniae présente quant à lui un pénis à base bulbeuse, puis étranglée. Le sommet est à peine échancré. La *fultura* supérieure présente des lobes antérieurs à pointe interne aigüe, (REAL, 1948).

La différence pour ces deux espèces est encore plus nette chez les femelles. Chez *M. phoenicis* le *signum* de la bourse présente 6 à 8 rangs d'épines au lieu de 3 chez *M. ceratoniae*. Chez ce dernier, les baguettes de l'ovipositeur sont moins de deux fois plus longues que l'ovipositeur lui-même, alors que chez *M. phoenicis* ces baguettes sont 2,25 à 2,75 fois plus longues que l'ovipositeur (REAL, 1948).

Les chenilles des deux espèces sont à peine différentes. Celles vivant sur dattes sont dodues, d'un blanc-jaunâtre; à leur dernier stade larvaire elles peuvent atteindre 12 à 15 mm de long, sur 1 à 1,5 mm de diamètre. Celles-ci se logent entre la pulpe et le noyau et remplissent peu à peu l'espace libre des dattes d'un répugnant magma de fils de soie et d'excréments. Les chenilles vivant aux dépens des gousses d'Acacia et des Caroubes sont trapues, de couleur rose, et présentent comme ornements cuticulaires des petites verrues et quelques soies longues et raides (LEPIGRE, 1951).

En conclusion pour ce paragraphe sur la description des deux espèces de *Myelois*, rappelons que dans nos élevages les *Myelois ceratoniae* élevés sur

gousses d'*Acacia cavenia* et d'*A. farnesiana* sont souvent de petite taille et leurs ailes sont de couleur grisâtre, plus ou moins foncée. Par contre les *Myelois phoenicis* obtenus à partir de dattes sont généralement de grande taille et leurs ailes de couleur jaune paille assez clair.

Il est intéressant de remarquer qu'une jeune chenille de *Myelois ceras-taniae* prélevée d'une gousse d'*Acacia farnesiana* et placée sur dattes a donné lieu à un papillon de taille et de couleur comparables à celles des *Myelois phoenicis* des dattes.

C. Etude biologique:

A l'origine, notre but dans cette étude biologique est de déterminer le nombre de stades larvaires par lesquels passe *Myelois phoenicis* ainsi que le temps nécessaire au développement embryonnaire et post-embryonnaire, soit larvaire, nymphal et imaginal, de ce Lépidoptère.

Mais avant toute étude, il fallait arriver à obtenir un élevage de masse, à avoir des imagos qui, après accouplement, donneraient une descendance, laquelle à son tour devrait donner une nouvelle génération et ainsi de suite. Signalons qu'au laboratoire de Zoologie à l'I.N.A. de Paris une tentative a été faite mais en vain. En effet, les oeufs pondus par des femelles, n'ont donné aucune éclosion. Nous n'avons pas pu déterminer exactement la cause de cet échec est ce que cela est dû au fait que les femelles étaient vierges? ou bien est-ce-que le milieu d'élevage n'était pas favorable?

A l'Institut National Agronomique d'El-Harrach, les mêmes tentatives ont été faites mais les résultats ne sont pas encore très satisfaisants.

Les élevages sont placés dans une étuve, à température constante de $27^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$. Deux cristallisoirs de 15 cm de diamètre, sont remplis d'eau et placés dans cette étuve assurant une humidité relative de $60\% \pm 5\%$ HR.

Deux stocks de dix kilogrammes de dattes, les unes dures, de variété Deglet Beida achetées sur le marché d'El-Harrach, les autres molles de variété Deglet Nour de Touggourt, sont utilisés. La majorité de ces dattes contenant des chenilles, ont été mises en observation.

Dans les deux cas, les imagos obtenus appartiennent à trois genres différents: *Myelois*, *Ephestia* et *Plodia*.

Nous avons voulu savoir quel genre de Pyrale se développait le mieux dans ce milieu de dattes stockées dans la région d'Alger.

C'est pourquoi, tous les adultes de la première génération obtenus des deux variétés de dattes précédemment cités, que ce soit les *Myelois*, les *Ephestia* ou les *Plodia*, ont été placés dès leur émergence dans un grand bocal afin d'avoir un élevage de masse.

Ces papillons, après accouplement, ont pondus des centaines d'oeufs donnant après éclosion, un très grand nombre de chenilles. Ces dernières,

après chrysalidation, donnèrent les imagos de seconde génération. La plupart de ces derniers sont représentés par les *Ephestia* que nous étudierons ultérieurement, dans le paragraphe suivant.

Nous voyons donc que *Myelois phoenicis* demande pour son développement des conditions optimales de température et d'hygrométrie différentes de celles d'*Ephestia calidella*. Notre but, à l'avenir, est d'essayer de trouver ces conditions optimales de développement de *Myelois phoenicis*. Signalons que plusieurs essais ont été fait par d'autres auteurs mais jusqu'à présent les résultats ne sont pas très convaincants.

L'imago, *M. phoenicis*, sort de la datte, par un trou se situant au niveau du pédoncule du fruit. Ce dernier est toujours operculé par un bouchon de soie blanchâtre. Le fruit ouvert, révèle un intérieur très attaqué et souillé d'excréments et de fils de soie. En plus nous observons la présence d'un cocon soyeux, dont une partie est visible extérieurement au niveau du pédoncule de la datte, et contenant deux mues, une nymphale et une imaginale.

L'accouplement a lieu au crépuscule, à hygrométrie forte 90% H. R. La température optimale n'a pas encore été définie. La copulation est assez longue, elle peut durer plusieurs heures, (WERTHEIMER, 1958). « Il convient de signaler que mâles et femelles de *M. phoenicis* peuvent se rencontrer et s'accoupler dans un espace clos, de dimensions très réduites, sans avoir besoin de voler au préalable, semblables en cela à *Ephestia* et *Plodia* » (WERTHEIMER, 1958).

Chaque femelle pond 60 à 120 oeufs sur le fruit même, en 24 à 36 heures. L'oeuf est ovoïde, à surface chagrinée. Sa coloration est variable: elle est parfois orangée mais le plus souvent grisâtre ou incolore. Il n'a pas été possible de déterminer si la pigmentation est en rapport avec la fécondation de l'oeuf. Les adultes des deux sexes meurent 3 à 5 jours après leur émergence.

La durée de l'embryogénèse est de 5 à 7 jours. Après quoi une larve de 1 mm de long sur 1/10ème de mm de diamètre va éclore. Celle-ci est incolore ou grisâtre à sa naissance puis va virer au rose clair en grandissant.

Cette chenille, que nous avons décrite précédemment peut rester 1 à 8 mois avant de nymphoser. Elle va atteindre, à son complet développement, 15 mm de long et 1,5 mm de diamètre. Dans le cas où le fruit ouvert contient une chenille nouveau-née, les dégâts se réduisent à un début d'érosion de la pulpe et quelques excréments très fins. Lorsque la chenille atteint sa taille maximum, le fruit dans lequel elle se trouve est très attaqué, sa pulpe est remplacée par des excréments, des fils de soie et des capsules céphaliques, reliquat des différentes mues.

Signalons que dans une datte nous ne rencontrons jamais plus d'une chenille vu le cannibalisme très accentué chez cette espèce.

La totalité des chenilles du dernier stade tissent le cocon qui peut être

soyeux comme il peut être durci par la présence d'excréments de couleur marron. Une fois ce cocon achevé, la chenille se transforme en chrysalide qui va se sclérotiniser et passer progressivement de couleur blanche à la couleur marron pour noircir à la fin. Cette chrysalide, contenue dans le cocon, présente toujours la tête tournée vers l'orifice se situant au niveau du pédoncule operculé par de la soie. Ainsi, au moment de l'émergence, le papillon n'aura à fournir qu'un léger effort pour s'échapper.

D'après LEPIGRE (1963) la chrysalidation a une durée indéterminée. Très probablement, selon les individus, elle doit varier de quelques jours à quelques semaines.

L'imago qui en résulte a, lui, une durée de vie de 3 à 5 jours pendant laquelle il va s'accoupler et pondre. Il ne semble pas que celui-ci ait besoin de s'alimenter. Cependant LEPIGRE note que contrairement à beaucoup de Microlépidoptères, *Myelois phoenicis*, pourvu d'une trompe fonctionnelle bien développée, s'alimente et accepte très bien l'eau miellée. Cette alimentation n'est cependant pas indispensable pour la ponte; elle semble seulement utile pour permettre à la femelle d'évacuer ses derniers oeufs avant le mourir.

Nous ne pouvons pas terminer ce paragraphe sur *Myelois phoenicis* avant d'avoir signalé quelques caractéristiques biologiques.

Des courbes biologiques et thermométriques dressées par WERTHEIMER (1958) permettent de constater que le début du vol des imagos dans les palmeraies se produit par une température moyenne de 15°C. Le rythme des éclosions se précipite à partir de 20°C et atteint son apogée entre 23°C et 26°C de température moyenne.

Cet auteur note de même une concordance étroite mais normalement décalée de quelques jours entre les accidents météorologiques causant une baisse momentanée de température et entraînant le ralentissement du rythme du vol pendant quelques jours.

2 - ETUDE BIOLOGIQUE D'EPHESTIA CALIDELLA.

L'appellation générique *Ephestia* a été donnée par GUENEE en 1845 (F. CHABOUSSOU, 1937). Les espèces d'*Ephestia* vivant sur dattes stockées sont *E. cautella* et *E. calidella*. C'est surtout l'espèce *calidella* qui infeste les entrepôts de dattes.

A. Durée de l'embryogénèse.

Cette étude a été faite sur *Ephestia calidella* vivant sur dattes stockées dans la région algéroise. Dans un large récipient de 8 cm de haut sur 11 cm de diamètre, des demi dattes sèches de variété « Deglet Beida » ont été placées, recouvrant le fond de celui-ci.

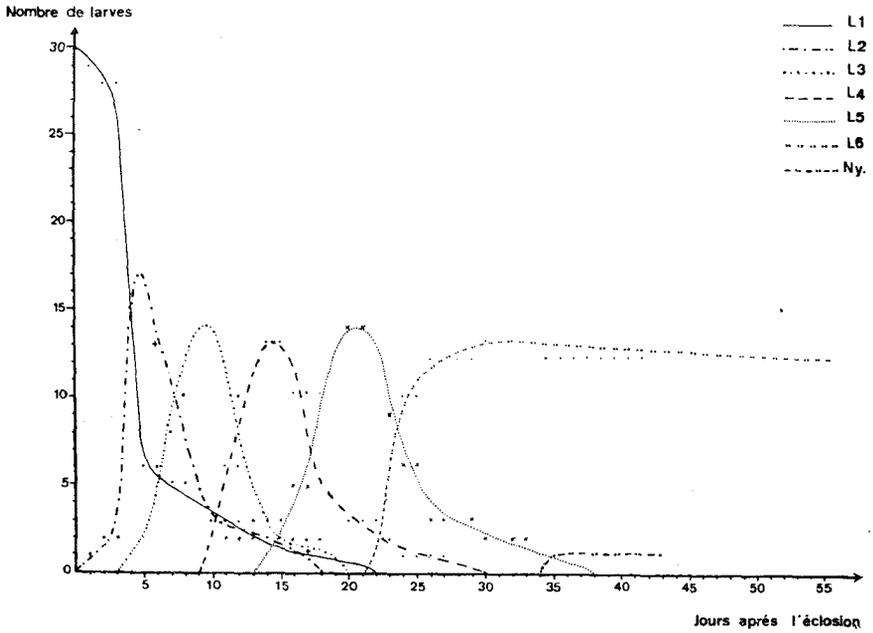


Figure 1.

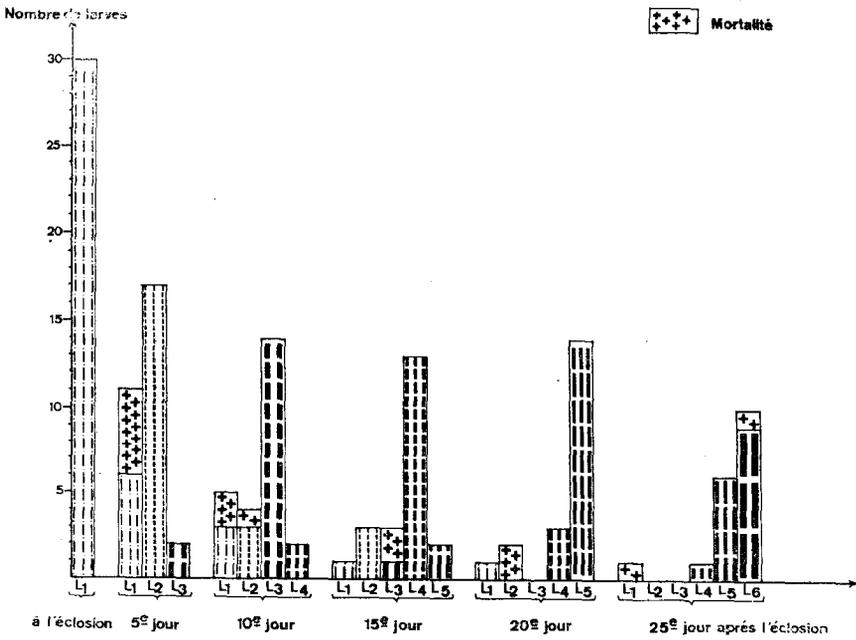


Figure 2.

Sur ce milieu d'élevage les premiers papillons ont été mis dès leur émergence. Comme il a été démontré que les imagos ne se nourrissaient pas et ne s'abreuvaient pas, la présence d'un pillulier contenant du coton imbibé d'eau s'est révélée inutile.

Quelques heures plus tard, douze en moyenne, après s'être accouplées, les femelles pondent leurs oeufs sur les dattes mêmes, ou sur les parois internes du flacon.

Ces oeufs, de forme ovale, de couleur blanchâtre, brillants et opaques, présentent en moyenne 70 facettes qui ont le pouvoir de diffracter la lumière, provoquant ainsi des reflets colorés. L'opacité des oeufs est due au vitellus et non au chorion qui apparaît transparent après l'éclosion. Les dimensions des oeufs sont de 0,4 mm de large sur 0,5 mm de long, ceux-ci possèdent un très court pédoncule les reliant et les fixant au substrat. Il est à remarquer que les oeufs pondus sur les demi-dattes adhèrent à celles-ci, et demeurent fixés sur elles, même après l'éclosion des larves du premier stade.

Par contre, lorsque la ponte a lieu sur la paroi lisse ou sur le fond du récipient en verre, les oeufs n'adhèrent pas et se détachent.

Dans nos conditions d'élevage, en étuve, à température de $27^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$, l'embryogénèse dure cinq à sept jours soit en moyenne, 144 heures.

En effet, dans une de nos expériences, trente oeufs, pondus le jour même, ont été prélevés le 17 Mars 1973 à 8H du matin. Le 24 du même mois, soit sept jours après, l'éclosion a eu lieu, à $27^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$.

Dans une autre expérience, nous avons placé une femelle qui s'était accouplée auparavant, dans un tube à essai, le 24 Juin. Six heures après, en l'absence de dattes, cette femelle a pondu 76 oeufs, et ce toujours à la même température.

Cinq jours plus tard, 62 de ces oeufs ont éclos donnant chacun une larve néonate; une heure après dix autres chenilles ont apparû. Donc sur 76 oeufs pondus, 72 ont éclos, les quatre oeufs restant n'ont pu éclore soit parce qu'ils ont été écrasés à la suite des manipulations, soit en conséquence d'une certaine mortalité embryonnaire.

24/6/73	24/6/73		28/6/73	
16 h. 30	22 h. 30	22 h. 30	23 h.	23 h. 35
Début de ponte	76 œufs	62 L1	68 L1	72 L1

La durée de l'embryogénèse dans ce cas, est de 102 heures.

B. Etude des différents stades larvaires.

Nous avons tenté de déterminer le nombre de stades larvaires par lesquels passe cette Pyrale de la datte ainsi que la durée de chacun d'eux. Pour cela, deux séries de trente tubes de 3 cm de haut sur 2,5 cm de diamètre ont été pris. Dans chacun, un petit morceau de datte a été placé au fond et sur celui-ci une larve néonate est posée. Chaque jour, ces chenilles sont observées et surveillées.

Après chaque mue, quel que soit le stade considéré, la chenille peut manger sa mue mais laisse toujours la capsule céphalique intacte. C'est grâce à celle-ci qu'on peut dire que la larve est passée au stade suivant.

La capsule cranienne est souvent difficile à trouver vue qu'elle est souvent mêlée aux excréments, aux débris de la datte et à la soie secrétée par l'insecte. Nous pouvons déduire, d'après les nombres d'exuvies céphaliques récoltées (Fig. 1 et 2), que cette Pyrale de la datte passe par six stades larvaires précédant le stade nymphale et imaginal.

Le premier stade larvaire dure en moyenne cinq jours comme il est indiqué sur le tableau suivant dans lequel sont consignées nos observations.

Durée du stade L1 en jours	Nombres de chenilles L1 ayant mué	Pourcentage corrigé
< 5	2	9,1
5	14	63,6
> 5	6	27,3

Le pourcentage corrigé est le rapport entre le nombre de chenilles ayant subi la première mue larvaire en un intervalle de temps donné et le nombre total de chenilles L1 ayant effectivement mué.

Il est à remarquer que les chenilles néonates, mesurent $1 \pm 0,1$ mm de long et la capsule céphalique environ 0,15 mm. Elles se révèlent très fragiles c'est pourquoi à cet âge, la mortalité est relativement la plus élevée, 26,7% du nombre initial de chenilles néonates mises en expérience (Fig. 2).

Trouvant comme milieu d'élevage un morceau de datte, chaque chenille creuse dedans une galerie, rongant la pulpe riche en sucres et peu dure et rejetant dernière elle ses excréments qui vont obturer l'entrée de cette galerie. C'est grâce à cet amas, de couleur claire, qu'on peut détecter la présence de la chenille.

Après la première mue larvaire, nous retrouvons la capsule céphalique mêlée à cet amas bouchant la galerie. Cette capsule mesure 0,2 mm de largeur, la longueur étant sensiblement du même ordre. C'est ainsi que l'insecte passe au second stade larvaire.

La durée moyenne de ce *second stade* est aussi de cinq jours.

Durée du stade L2 en jours	Nombres de chenilles L2 ayant mué	Pourcentage corrigé
2	2	10,5
3	2	10,5
4	3	15,8
5	6	31,6
6	4	21,1
> 6	2	10,5

La chenille mesure alors 2 mm à 2,5 mm, mène une vie plus active qu'au stade précédent et présente une mortalité moins élevée, 10% du nombre initial de chenilles mises en expérience. Cette chenille reste le plus souvent dans sa galerie où elle trouve en même temps sa nourriture. Sa présence est révélée par le fait qu'à l'endroit où loge cette chenille, l'épiderme de la datte est surélevé, formant une boursouffure dont la couleur est jaunâtre ressortant sur le fond marron de la datte, et ce en plus du bouchon d'excréments se trouvant à l'entrée de la galerie. La capsule cranienne de la mue du second stade mesure 0,30 à 0,35 mm de largeur.

Le troisième stade larvaire dure, lui aussi, cinq jours en moyenne.

Durée du stade L3 en jours	Nombres de chenilles L3 ayant mué	Pourcentage corrigé
3	2	11,8
4	5	29,4
5	8	47
6	2	11,8

Après la première mue larvaire, nous retrouvons la capsule céphalique mêlée à cet amas bouchant la galerie. Cette capsule mesure 0,2 mm de largeur, la longueur étant sensiblement du même ordre. C'est ainsi que l'insecte passe au second stade larvaire.

La durée moyenne de ce *second stade* est aussi de cinq jours.

Durée du stade L2 en jours	Nombres de chenilles L2 ayant mué	Pourcentage corrigé
2	2	10,5
3	2	10,5
4	3	15,8
5	6	31,6
6	4	21,1
> 6	2	10,5

La chenille mesure alors 2 mm à 2,5 mm, mène une vie plus active qu'au stade précédent et présente une mortalité moins élevée, 10% du nombre initial de chenilles mises en expérience. Cette chenille reste le plus souvent dans sa galerie où elle trouve en même temps sa nourriture. Sa présence est révélée par le fait qu'à l'endroit où loge cette chenille, l'épiderme de la datte est surélevé, formant une boursouffure dont la couleur est jaunâtre ressortant sur le fond marron de la datte, et ce en plus du bouchon d'excréments se trouvant à l'entrée de la galerie. La capsule cranienne de la mue du second stade mesure 0,30 à 0,35 mm de largeur.

Le troisième stade larvaire dure, lui aussi, cinq jours en moyenne.

Durée du stade L3 en jours	Nombres de chenilles L3 ayant mué	Pourcentage corrigé
3	2	11,8
4	5	29,4
5	8	47
6	2	11,8

La chenille atteint à cet âge 3,5 mm à 4 mm, elle devient moins fragile, plus grosse du fait de l'accumulation de corps gras. La couleur rose est plus marquée qu'au premier stade. Après avoir mué, la chenille passe au quatrième stade, laissant une capsule mesurant 0,5 mm de large.

Au quatrième stade larvaire, la chenille atteint 6,5 mm et même 7,5 mm de long. Elle est très active et se nourrit abondamment. La durée moyenne de ce stade est également de cinq jours. La capsule qui en résulte atteint 0,7 mm.

Durée du stade L4 en jours	Nombres de chenilles L4 ayant mué	Pourcentage corrigé
< 5	4	23,5
5	9	53
> 5	4	23,5

Le cinquième stade larvaire a une durée moyenne de six jours. La chenille atteint alors une taille de 7 mm. Quant à la capsule qu'elle abandonne à la fin de ce stade, elle est de 1 mm de large et autant de long.

Durée du stade L5 en jours	Nombres de chenilles L5 ayant mué	Pourcentage corrigé
5	5	29,4
6	3	17,7
7	3	17,7
8	2	11,8
> 8	4	23,5

Nous avons constaté que parmi les 23,5% de chenilles de cinquième stade larvaire à durée de stade supérieure à 8 jours, 11,8% présentent un allongement de la durée du stade à plus de 60 jours.

Ce phénomène est encore plus marqué au cours du stade suivant, puisque pour 71,4% des L6, le stade se poursuit pratiquement pendant deux mois et demi à plus de trois mois. Au cours de ce stade, les chenilles peuvent

Durée du stade L6 en jours	Nombres de chenilles L6 ayant nymphosé	Pourcentage corrigé
< 37	4	28,6
> 75	10	71,4

atteindre 12 mm à 15 mm de longueur avec une capsule en fin de stade de 1,5 mm de large sur 1 mm de long.

La durée des stades larvaires est relativement constante pour chaque stade considéré, 5 jours pour 63,6% des chenilles (L1) du premier stade, 5 jours pour 31,6% des chenilles (L2) du second stade, 5 jours pour 47% de chenilles (L3) du troisième stade, 5 jours pour 53% de chenilles (L4) du quatrième stade.

Cependant l'allongement de la durée du développement larvaire intervient pour 11,8% des chenilles du cinquième stade. Ce phénomène touche 71,4% des chenilles du stade suivant (L6).

Dans le cas des élevages de masse, où nous pouvons aboutir à une trop forte concentration de chenilles sur un milieu alimentaire restreint, il est vraisemblable que cet effet de masse engendre un allongement de la durée du développement larvaire. En effet, ce phénomène doit être accentué par la concurrence dans la recherche de la nourriture et par le fait aussi, notons-le bien, que celles qui s'appêtent soit à muer ou à nymphosier sont continuellement dérangées par leurs congénères. Mais dans notre cas où les élevages sont individuels ces causes sont éliminées. Il faudrait peut être chercher les raisons de l'allongement des stades larvaires parmi les autres facteurs, telle que l'obscurité.

Le cannibalisme.

Une particularité très importante est à signaler. En effet un cannibalisme très accusé s'observe au niveau des stades larvaires, les plus jeunes. Pour démontrer cela nous avons pris deux flacons de 2,5 cm de diamètre et 3 cm de hauteur. Dans chacun d'eux nous avons placé 1,51 g de dattes sur lesquelles, dix chenilles ont été mises, le poids de ces dernières étant de 1 mg. Donc en moyenne chaque chenille pèse 0,1 mg. Une semaine plus tard il ne restait dans le flacon que six chenilles. Treize jours après il n'y a plus que trois, puis bientôt que deux chenilles.

1ère expérience:

Date	28/4/73	6/5/73	19/5/73	9/6/73
Nombre de chenilles	10 L.	6 L.	3 L.	2 L.

2ème expérience:

Date	29/4/73	6/5/73	19/5/73	9/6/73
Nombre de chenilles	10 L.	7 L.	4 L.	2 L.

C. Etude de la chrysalidation.

Lors du sixième stade larvaire, de durée très variable, la chenille cesse de se nourrir, erre à la recherche d'un endroit pour se nymphoser puis s'immobilise. Ceci s'accompagne d'une diminution de taille.

Cette immobilisation peut durer plusieurs jours avant que la mue nymphale ne se produise. La capsule céphalique de cette dernière mesure alors 1 mm de long sur 1,7 mm de large.

Lors de nos élevages de masse et aussi de nos élevages individuels, nous avons constaté que la chenille ne tisse pas toujours un cocon dans lequel elle devrait subir sa nymphose. En effet, une fois sur deux, la chrysalide est nue, ne possédant ni cocon de soie l'enveloppant, ni coque formée de produits d'excréments et d'excréments la protégeant. De ce fait, cette nymphe est très fragile et craint beaucoup les chocs des morceaux de dattes constituant son milieu d'élevage.

Par contre, lorsque la larve de dernier stade forme son cocon entre la peau et la pulpe du fragment de datte, ne trahissant sa présence que par l'existence d'un bouchon de soie blanchâtre, la nymphe qui en résulte est protégée contre les chocs de manipulation et contre les autres chenilles de l'élevage. La durée de nymphose varie entre six jours à deux semaines. La nymphe, d'abord blanchâtre, va se sclérotiniser dans les vingt-quatre heures qui suivent. La longueur de cette nymphe varie entre 7 mm et 9 mm, sa largeur au niveau de l'abdomen mesurant quant à elle 1,8 mm.

D. L'imago.

Après avoir subi sa mue imaginale, la nymphe donne un papillon de 1 à 1,5 cm de longueur. *Ephestia calidella* présente des ailes supérieures grises

plus ou moins foncées, les inférieures gris-claires, blanc-sales ou blanc-jaunâtres. Au repos, ses ailes sont légèrement écartées permettant à l'abdomen de se relever à l'arrière.

La durée de la vie imaginaire est de cinq à sept jours, au cours de laquelle ont lieu les accouplements et la ponte.

Signalons que *E. calidella*, très nuisible aux dattes, parachève les ravages de *Myelois phoenicis*, en souillant en cours de stockage les fruits qu'il avait épargnés.

3 - ETUDE BIOLOGIQUE DE *Plodia interpunctella*.

A. Historique.

Plodia interpunctella Hübner est un important déprédateur des produits stockés et notamment de fruits secs et de graines. Cette Pyrale, originaire du vieux monde, fait partie de la sous famille des *Phycitinae*.

Elle a été décrite par HÜBNER, (1810) sous le nom de *Tinea interpunctella*. Ce Lépidoptère reçu par la suite de nombreuses dénominations, (MORERE J. L., LE BERRE J. R., 1967).

<i>Elucita interpunctalis</i>	(HÜBNER, 1825)
<i>Phycita interpunctella</i>	(TREITSCHKE, 1832)
<i>Phycis interpunctella</i>	(DUPONCHEL, 1836)
<i>Myelois interpunctella</i>	(ZELLER, 1839)
<i>Plodia interpunctella</i>	(GUENEE, 1845)
<i>Ephestia interpunctella</i>	(HERRIGH-SCHÄFFER, 1849)
<i>Tinea zeae</i>	(FITCH, 1856)
<i>Ephestia zeae</i>	(CLEMENS, 1860)
<i>Plodia interpunctalis</i>	(BUTLER, 1879)
<i>Ephestia elutella</i>	(FROGATT, 1898)
<i>Ephestia glycinivora</i>	(MATSUMMA, 1917)

C'est donc GUENEE, en 1845, qui inclut cette Pyrale dans le genre *Plodia*. Cette dernière a été étudiée par plusieurs auteurs, sur différentes denrées stockées. Des travaux ont été fait concernant *Plodia* sur pistaches par MORERE et LE BERRE (1967).

De notre côté, les études entreprises ont porté sur *Plodia* vivant sur dattes stockées. En effet, plusieurs kilogrammes de dattes sèches, variété

« Deglet Beida », ont été achetés à Batna et à Alger et mises à l'étuve. Le lot de Batna, au mois d'Août, contenait dans quatre kilogrammes plus d'une centaine de chenilles de *Plodia interpunctella*. Parmi les ravageurs obtenus dans le lot d'Alger, nous citerons trois Pyrales, par ordre décroissant: *Ephestia calidella*, très fréquente au cours de toute l'année, *Plodia interpunctella* et *Myelois phoenicis* assez rarement de Novembre à Mai. Signalons aussi que deux kilogrammes de dattes molles, de variété Deglet-Nour, ont été reçus de Touggourt en Novembre et mis en observation. De ces derniers sont sorties les trois Pyrales précédemment citées, plus d'une vingtaine d'*E. calidella*, 3 à 4 *Plodia interpunctella* et 3 à 4 *Myelois phoenicis*. C'est pourquoi après avoir vu en premier lieu la biologie de *Myelois phoenicis*, nous avons abordé celle d'*Ephestia calidella*, puis, à présent nous allons voir l'étude biologique de *Plodia interpunctella*.

B. Etude biologique de *P. interpunctella* sur dattes stockées.

Les élevages sont placés dans une étuve à température de $27^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$ et à humidité relative de $60\% \pm 5\%$. Deux types de méthodes ont été utilisées lors de ce travail: des élevages de masse et des élevages individuels.

Les élevages de masse sont réalisés dans des bocaux en verre d'un demi-litre de contenance. Des morceaux de dattes sèches y sont placés jusqu'à environ 3 cm de hauteur. Comme ces imagos ne s'abreuvent pas, la présence d'un coton imbibé d'eau s'est révélée inutile. Quatre ou cinq couples de *Plodia interpunctella* sont introduits dans chaque bocal.

Quelques minutes après, l'accouplement a lieu. Ce dernier peut durer un quart d'heure à une demi-heure et parfois bien plus.

D'après MORERE et LE BERRE l'accouplement a lieu peu après l'émergence et dure 3 à 10 heures.

La ponte s'opère quelques heures après sur les dattes. D'après HAMLIN, REED et PHILLIPS IN MORERE et LE BERRE, les femelles pondent sur raisins, prunes et figues 3 jours après la copulation et la ponte s'échelonne sur 1 à 18 jours. Dans nos élevages l'activité de ponte est brève, 3 jours en moyenne. D'après MORERE et LE BERRE l'émission totale d'oeufs varie entre 120 et 190 oeufs. Ils sont pondus par paquets de 20 à 70. Sur les dattes *P. interpunctella* a une fécondité plus faible que sur pistaches. Dans nos conditions d'élevage, chaque femelle peut pondre 70 à 100 oeufs.

Dès leur éclosion, les chenilles néonates s'alimentent en rongant les morceaux de dattes (D. Beida), grâce à leurs mandibules sclérotinisées. Le cycle biologique de *P. interpunctella* sur ce milieu d'élevage dure un mois et demi à trois mois. Les imagos qui en sortent sont prélevés et vont servir à réaliser des élevages individuels. Ils sont mis à pondre. Puis les oeufs sont

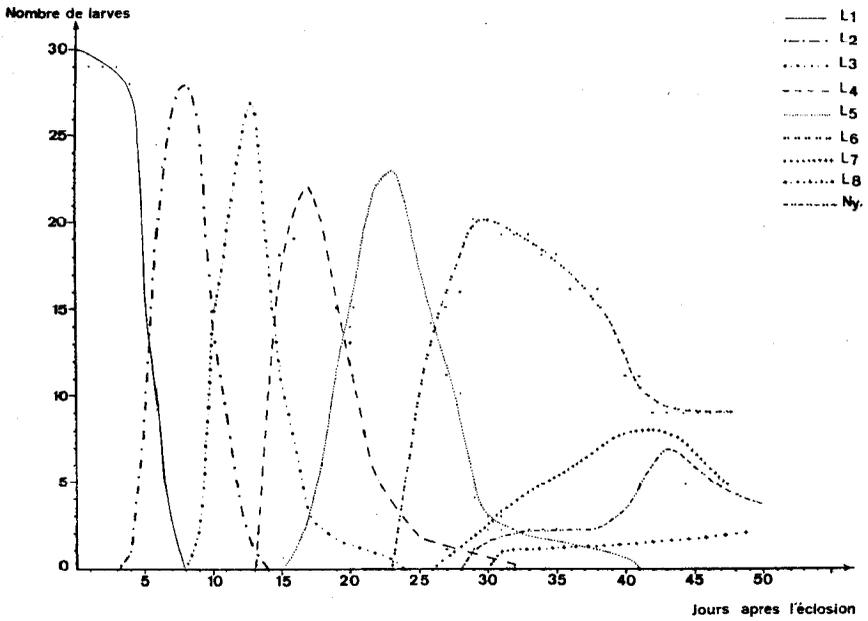


Figure 3.

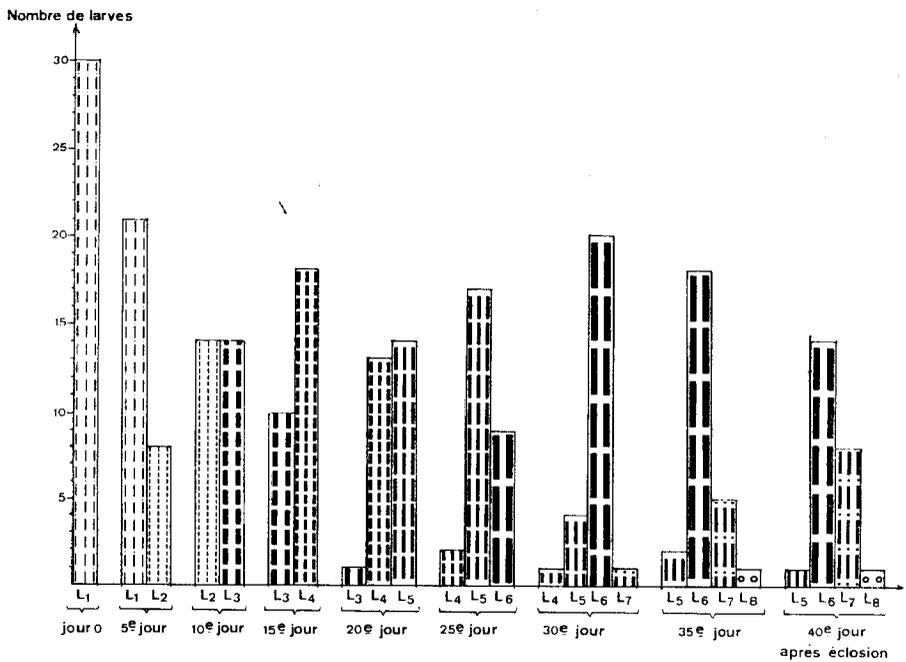


Figure 4.

récupérés et placés en observation. Dès leur éclosion les jeunes chenilles du premier stade larvaire sont isolées individuellement comme suit. Un morceau de datte est placé dans un pillulier de 2,5 cm de diamètre sur 3 cm de hauteur. Sur celui-ci une chenille du 1^{er} stade est déposée. Les pilluliers sont numérotés de 1 à 30, et mis à l'étuve dans les conditions précédemment décrites, $27^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$ et $60\% \pm 5\%$ d'humidité relative.

Afin de pouvoir étudier le cycle biologique de cette Pyrale d'une manière rigoureuse, le développement des chenilles isolées a été suivi jour après jour.

L'observation journalière de chaque datte, sous la loupe binoculaire, se révèle indispensable afin de déterminer à 12 h près le moment de la mue de la chenille. Si l'exuvie larvaire est toujours ingérée par la chenille, la capsule céphalique sclérotinisée, reste intacte. Ceci nous permet de savoir que la chenille est passée d'un stade larvaire à un autre et aussi de mesurer cette capsule à l'aide d'un papier millimétré.

a) *Les oeufs* sont de couleur blanc-opaque et de forme ovulaire. Cette opacité est due au vitellus et non au chorion qui après éclosion devient transparent. La surface de l'oeuf n'est pas lisse mais présente une texture granuleuse diffractant la lumière et provoquant des reflets colorés.

Pour les dimensions des oeufs, quelques résultats ont été obtenus. Notamment par HAMLIN, REED et PHILLIPS (1931) sur raisins, prunes et figues, la longueur des oeufs dans ce cas était de 0,3 à 0,5 mm.

MORERE et LE BERRE (1967) donnèrent comme longueur $0,50 \pm 0,025$ mm et comme diamètre $0,31 \pm 0,025$ mm. Nous avons trouvé les mesures suivantes pour les oeufs, 0,45 à 0,50 mm de long et 0,25 à 0,30 mm de diamètre dans notre élevage.

La durée d'incubation est de 4 à 5 jours en moyenne soit 96 à 120 heures dans notre élevage, ce qui se rapproche des résultats de MORERE J. L. et LE BERRE J. R., (1967).

b) Dès l'éclosion, la *larve néonate* ronge la surface de la datte et s'y enfonce. Celle-ci mesure en moyenne 1 mm, et est de couleur rose claire, mis à part la capsule céphalique.

La larve du premier stade, vu qu'elle se trouve le plus souvent enfoncée dans la chair de la datte, est très difficile à trouver afin d'être observée. Un amas d'excréments qu'elle rejette dénonce la présence de l'entrée de la galerie où elle se trouve, et nous permet de suivre le développement de cette chenille. En effet cette dernière après avoir mué, rejette sa capsule cranienne à l'entrée de la galerie, mêlée à ses excréments et à quelques fils de soie.

Ce premier stade larvaire dure cinq jours en moyenne (figures 3 et 4). Les résultats sont consignés dans le tableau suivant:

Durée du stade L1 en jours	Nombre de chenilles L1 ayant mué (m 1)	Pourcentage corrigé
3	1	3,6
4	7	25
5	10	35,7
6	7	25
7	2	10,7

Le pourcentage corrigé se fait par rapport au nombre total des chenilles L1 ayant effectivement subi la première mue larvaire. Notons que 2 larves L1 sont mortes avant de subir la première mue larvaire.

Le second stade larvaire dure également cinq jours en moyenne comme il est indiqué sur le tableau suivant.

Durée du stade L2 en jours	Nombre de chenilles L2 ayant mué (m 2)	Pourcentage corrigé
4	8	28,6
5	13	46,4
6	6	21,4
7	1	3,6

Les chenilles du troisième stade sont toujours de couleur rose. Leur taille augmente sensiblement. Dans ce qui suit nous voyons que la durée moyenne de ce stade est de 4 à 5 jours sur dattes.

Durée du stade L3 en jours	Nombre de chenilles L3 ayant mué (m 3)	Pourcentage corrigé
2	1	3,6
3	2	7,1
4	9	32,1
5	15	53,6
6	1	3,6

Pour *le quatrième stade larvaire* la durée a tendance à augmenter et elle est en moyenne de 5 à 6 jours.

Durée du stade L4 en jours	Nombre de chenilles L4 ayant mué (m 4)	Pourcentage corrigé
2	2	7,1
3	1	3,6
4	7	25
5	8	28,6
6	9	32,1
9	1	3,6

Il est à remarquer que les chenilles à ce stade n'ont pas toutes la même taille.

Au stade suivant, certaines chenilles perdent leur couleur rose pour acquérir une teinte verdâtre. La durée de ce *cinquième stade* a tendance à augmenter par rapport à celles des stades précédents.

Durée du stade L5 en jours	Nombre de chenilles L5 ayant mué (m 5) ou nymphosé	Pourcentage corrigé
5	3	10,7
6	13	46,4
7	5	17,9
8	2	7,1
9	2	7,1
10	1	3,6
12	1	3,6
13	1	3,6

Alors que 26 chenilles du cinquième stade ont mué pour donner des chenilles du sixième stade, 2 chenilles (L5) à stade larvaire long de 10 et 12 jours sont entrées en nymphose.

Durée du stade L6 en jours	Nombre de chenilles L6 ayant mué (m6) ou nymphosé	Pourcentage corrigé
< 6	2	7,7
6	5	19,2
6 < x < 18	9	34,6
x > 46	10	38,5

Le pourcentage corrigé est le rapport entre le nombre de chenilles du sixième stade ayant mué pendant un certain intervalle de temps et le nombre total des chenilles du début de l'expérience diminué de celui des chenilles des stades inférieurs mortes ou ayant précocement nymphosé. Nous remarquons que la durée du sixième stade larvaire a tendance à augmenter.

Sur les 38,5% à stade L6 de durée supérieure à 46 jours

- 7,7% nymphosent alors que
- 30,8% poursuivent leur stade larvaire L6.

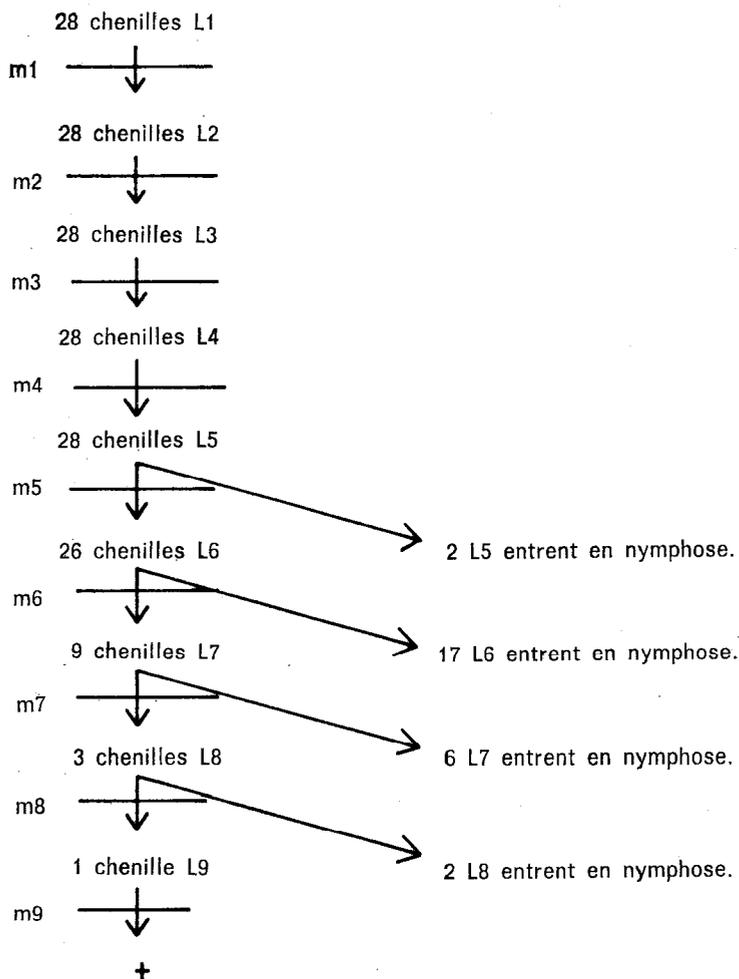
Sur les 61,5% (34,6% + 19,2% + 7,7%) à stade L6 de durée inférieure à 18 jours

- 26,92% nymphosent et
- 34,6% subissent la 6ème mue larvaire et passent au stade L7.

Ce qui précède nous donne les résultats suivants:

- 30,8% des L6 poursuivent le stade L6 au delà de 46 jours et certaines plus de 65 jours.
- 34,6% (7,7% + 26,92%) de L6 nymphosent
- 34,6% subissent la m6 et donnent des L7.

Durée du stade L7 en jours	Nombre de chenilles L7 ayant mué (m7) ou nymphosé	Pourcentage corrigé par rapport au nombre total de L7
x < 16	6	66,7
x > 46	3	33,3



22,2% des chenilles du 7ème stade larvaire prolongent leur stade larvaire et 11,1% de L7 à 7ème stade long se sont nymphosées. Alors que 9 chenilles sur 28 ont subi le septième stade larvaire, 3 sur ces 9 L7 sont passées par le stade L8. Notons qu'une chenille L8 est passée au stade L9.

Ces observations révèlent une différence sur dattes avec celles faites sur pistaches par MORERE et LE BERRE. Ceux-ci ont obtenu dans leurs élevages individuels des chenilles du cinquième et parfois du sixième stade larvaire.

C. Discussion: Comparaison des cycles biologiques d'Ephestia calidella et de Plodia interpunctella.

Le cycle biologique de *Myelois phoenicis* dans les stocks demeure mal connu. Ceci est surtout dû aux difficultés de le maintenir en élevage et de

le faire se reproduire. Par contre WERTHEIMER (1957) a pu étudier cette Pyrale dans la Palmeraie et déterminer le nombre de générations par lesquelles passe le *Myelois* des dattes au cours de l'année.

Cependant les plus gros dégâts sur dattes entreposées sont dûs à deux autres représentants des *Phycitinae*, *Plodia interpunctella* et *Ephestia calidella*. Notons que MUNIER P. (1973) signale que *P. interpunctella* n'attaque la datte que de l'instant où elle est stockée en magasin, alors qu'*E. calidella* a été signalée en Egypte pondant ses oeufs parfois sur les dattes à maturité mais encore sur pieds.

De l'étude du cycle biologique de chacune de ces deux *Phycitinae* nous avons tiré les conclusions suivante:

— Alors que les chenilles d'*E. calidella* passent toutes sans exception par six stades larvaires, *P. interpunctella* au cours de son développement larvaire subit cinq, six, sept, huit ou neuf stades larvaires avant la chrysalidation.

— En ce qui concerne *P. interpunctella*, nous avons observé jusqu'à neuf stades larvaires pour une chenille, huit stades pour trois chenilles et six pour le septième stade larvaire: Par contre MORERE J. L. et LE BERRE J. R. ne font état dans leurs travaux que de cinq stades larvaires et parfois six sur pistaches. Probablement ces différences seraient dûes à la nature des milieux nutritifs.

Nous avons remarqué que le taux de mortalité le plus important intervient au cours du premier stade larvaire:

6,7% de L1 mortes pour *P. interpunctella*

26,7% de L1 mortes pour *E. calidella*.

Il est à noter que ce taux de mortalité des L1 pour *E. calidella* est trop fort. En effet, au cours d'une seconde expérience, nous avons constaté que le taux de mortalité au cours du premier stade larvaire est tout à fait comparable à ce qui a été obtenu pour *P. interpunctella*.

Nous avons noté l'allongement de certains stades des chenilles de *P. interpunctella* et d'*E. calidella*. 11,8% des chenilles du cinquième stade et 71,4% des chenilles du sixième stade d'*E. calidella* ont connu ce phénomène.

30,8% des chenilles du sixième stade, 22,2% des chenilles du septième stade et 66,7% des chenilles du huitième stade présentent un allongement de la durée du stade en question pour *P. interpunctella*.

Signalons également pour *P. interpunctella* un seul cas de prolongation de la durée de l'état nymphal sur trente individus mis en expérience.

BIBLIOGRAPHIE

- AYALA B., 1969 - *Biologie comparée de la reproduction et du développement de Tribolium confusum (DU VAL) (Coléoptère, Ténébrionide) élevé sur denrées irradiées et sur denrées normales.* Thèse 3ème cycle, Fac. Sci., Paris.
- BAGHERI - ZENOUEZ A., 1968 - *Influence de l'irradiation des grains de blé sur le développement et la reproduction de Sitophilus granarius L. (Coléopt., Curculionide).* Thèse 3ème cycle, Fac. Sci., Paris.
- BALACHOWSKY A. S., 1971 - *Traité d'Entomologie appliquée.* Pyralidae. Notodontidae. Noctuellidae. Tome II, Volume II, Ed. Masson.
- BAROUGH - BONAB H., 1965 - *Etude du développement post-embryonnaire de l'ovaire chez Ephestia kuehniella Z. (Lepidoptera, Pyralidae). Effet des radiations ionisantes.* Thèse 3ème cycle, Fac. Sci., Paris.
- BUXTON P. A., 1920 - *Insects Pest of dates and the date palm in Mésopotamie and elsewhere.* « Bull. Ent. Res. », XI (3), 287.
- CHABOUSSOU F., 1937 - *Contribution à l'étude d'Ephestia elutella Hübner.* « Rev. Zool. Agric. appliq. », 1/53.
- CHAPOT H. et DELUCCHI V. L., 1964 - *Maladies, troubles et ravageurs des Agrumes au Maroc.* I.N.R.A., Rabat.
- DELASSUS M. et PASQUIER R., 1931 - *Les ennemis du dattier et de la datte.* Semaine du dattier de Biskra, Novembre 1931, Section B (13), 1/15.
- DEMONTES V., 1930 - *Le Palmier dattier en Algérie et le milieu physique sabarien.* Extrait de l'Algérie économique, IV, Cultures et production alimentaires, 607/639.
- DOUMANDJI - MITICHE B., 1974 - I. *Etude biologique des Pyrales des dattes stockées: Myelois phoenicis Durrant, Ephestia calidella Guenée, Plodia interpunctella Hübner (Pyralidae - Phycitinae) et d'un de leurs parasites Bracon hebetor Say (Hymenoptera).* II. *Etude ultrastructurale du tube digestif de Myelois phoenicis Durrant.* Thèse 3ème cycle, Univ. Paris VI, Fac. Sci., Mai 1974.
- DOUMANDJI S., 1972 - *Action des radiations gamma sur la fertilité et la longévité d'Acanthoscelides obtectus Say (Coleoptera, Bruchidae).* Thèse 3ème cycle, Fac. Sci., Paris.
- HUSSON M., 1931 - *Contribution à la technologie de la datte.* Semaine du dattier, Biskra, Novembre 1931, 31 (C), 1/16.
- JARRAYA A., 1969 - *Influence de l'alimentation avec des denrées normales ou irradiées sur l'ovogénèse et la fécondité d'Oryzaephilus surinamensis (L.) (Coleoptera, Silvanidae).* Thèse 3ème cycle, Fac. Sci., Paris.
- LEPESME P., 1947 - *Les Insectes des Palmiers.* Paul Lechevalier Ed., 904 p.
- LEPIGRE A. L., 1951 - *Insectes du logis et du Magasin. Reconnaissance. Moeurs et Moyens de destruction.* Insectarium, Jardin d'Essai, Alger, 339 p.
- LEPIGRE A. L., 1963 - *Essais de lutte sur l'arbre contre la Pyrale des dattes (Myelois ceratoniae Zell., Pyralidae).* « Ann. Epiphyties », 14 (2), 85/101.
- MORERE J. L. et LE BERRE J. R., 1967 - *Etude au laboratoire du développement de la Pyrale Plodia interpunctella (Hübner) (Lep. Phycitidae).* « Bull. Soc. Ent. », 72, 157/166.

- MUNIER P., 1973 - *Le Palmier dattier. Techniques agricoles et productions tropicales.* XXIV. Maisonneuve G. P. et Larose Ed.
- PASQUIER R., 1964 - *Les ennemis du Palmier dattier et de la datte.* Les journées de la datte de Biskra, Mai 1964, 51/71.
- PERROT EM. et LECOQ, 1933 - *Etude sur la valeur alimentaire des dattes.* Journées du dattier, Novembre 1933, (5), 1/7.
- REAL P., 1948 - *Les Myelois parasites des dattes (Lepid., Phycitinae).* « Rev. Path. Veg. Entom. Agric. France », XXVII, I, 59/64.
- WERTHEIMER M., 1957 - *Un des principaux parasites du Palmier dattier algérien le Myelois decolor.* « Fruits », 13 (8), 309/323.