

# Le Carpocapse des pommes *Enarmonia pomonella* (L.) : ravageur des abricots en Valais

Autor(en): **Bovey, Paul**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft = Bulletin de la Société Entomologique Suisse = Journal of the Swiss Entomological Society**

Band (Jahr): **22 (1949)**

Heft 2

PDF erstellt am: **21.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-401058>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Le Carpocapse des pommes

## *Enarmonia pomonella* (L.)

ravageur des abricots en Valais

par

PAUL BOVEY

Station fédérale d'essais viticoles et arboricoles, à Lausanne

### I. Introduction

Peu d'insectes ont suscité dans le monde autant de recherches et donné lieu à une littérature aussi volumineuse que le Carpocapse des pommes (*Enarmonia pomonella* L.)<sup>1</sup>.

Originaire d'Europe, où il est connu depuis l'antiquité, ce micro-lépidoptère tortricide de la famille des Eucosmidés s'est répandu, au cours du siècle dernier, dans toutes les régions du globe où l'on cultive le pommier et le poirier, et il y cause chaque année des ravages énormes. L'intérêt qui s'attache à son étude tient donc essentiellement à son importance économique qui, si paradoxal que cela paraisse, tend à augmenter au fur et à mesure que se perfectionnent nos moyens de lutte et nos méthodes culturales. Mais cette étude soulève des problèmes qui dépassent le cadre de l'entomologie appliquée et, malgré l'ampleur des recherches auxquelles cet insecte a donné lieu, bien des points restent encore obscurs.

*Enarmonia pomonella* (fig. 1) est essentiellement un ravageur des fruits du pommier et du poirier, que l'on peut considérer comme ses hôtes principaux, mais, dans l'abondante littérature à laquelle nous venons de faire allusion, on a maintes fois signalé la présence de sa chenille dans d'autres fruits, notamment dans les pêches, les abricots, les prunes, les noix.

<sup>1</sup> Décrit par LINNÉ sous le nom de *Tortrix pomonella*, cet insecte a été successivement rattaché aux genres *Carpocapsa* TR., *Cydia* HB., *Laspeyresia* (HB.) KENN. En application stricte des lois de priorité, ce dernier nom générique doit être abandonné et remplacé par celui de *Enarmonia* HB. (LE MARCHAND 1935).

En ce qui concerne les fruits à noyau, la grande majorité des cas signalés se rapportent à des attaques occasionnelles et de faible importance sur des arbres sis à proximité de pommiers et de poiriers fortement infestés, attaques provenant manifestement de papillons issus de vers des pommes ou des poires.

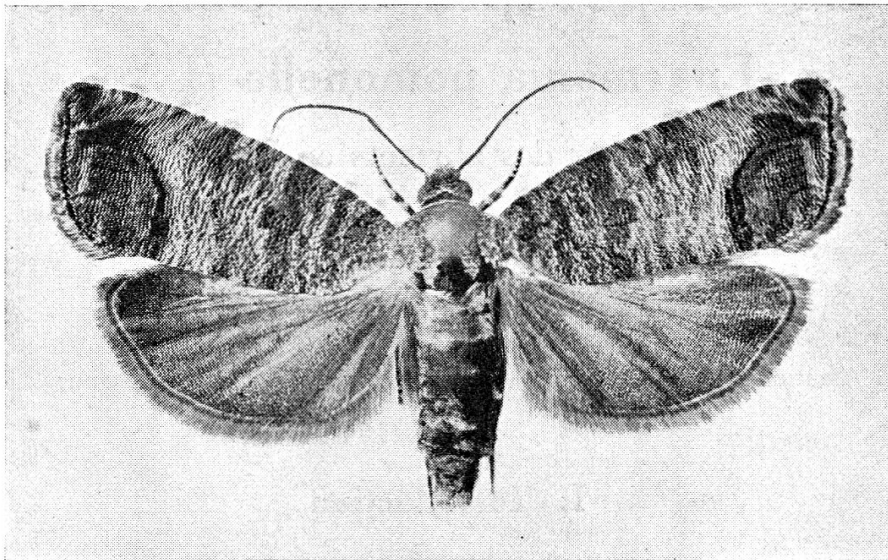


Fig. 1. — Papillon du Carpodid des pommes. (Gr. 4 fois.)

Cependant, dans deux cas bien étudiés et se rapportant à des régions très éloignées l'une de l'autre, on a constaté que l'insecte s'était, en l'espace de quelques années, définitivement acclimaté dans des vergers isolés complantés uniquement d'abricotiers ou de pruniers et qu'il s'y maintenait d'une année à l'autre en évoluant aux dépens des abricots ou des prunes, sans que soit nécessaire la présence de l'un ou l'autre de ses hôtes principaux, pommier ou poirier.

Ces deux cas concernent, l'un l'Afrique du Sud où PETTEY (1925) a signalé d'importants dégâts dans des vergers isolés d'abricotiers de la région de Wellington, dans la province du Cap, l'autre la Californie du Sud où SMITH (1929, 1940) a observé des faits semblables dans des vergers de pruniers et dans des vergers d'abricotiers, notamment à Riverside et à Pomona. Dans cette dernière localité, c'est en 1926 que l'on a observé les premiers dégâts dans des vergers de pruniers de la variété Kelsey; moins de 1 % des fruits furent reconnus attaqués. De 1930 à 1940, les ravages augmentèrent d'intensité et, avant que la lutte chimique fût entreprise, dès 1933, on enregistra dans certains vergers des pertes de récolte de l'ordre de 20 à 25 %, dans un cas de 50 %. L'intensité des ravages du Carpodid des pommes sur pruniers devait d'autant plus frapper l'attention que, dans de nombreux pays où cet insecte est abondamment répandu, notamment dans

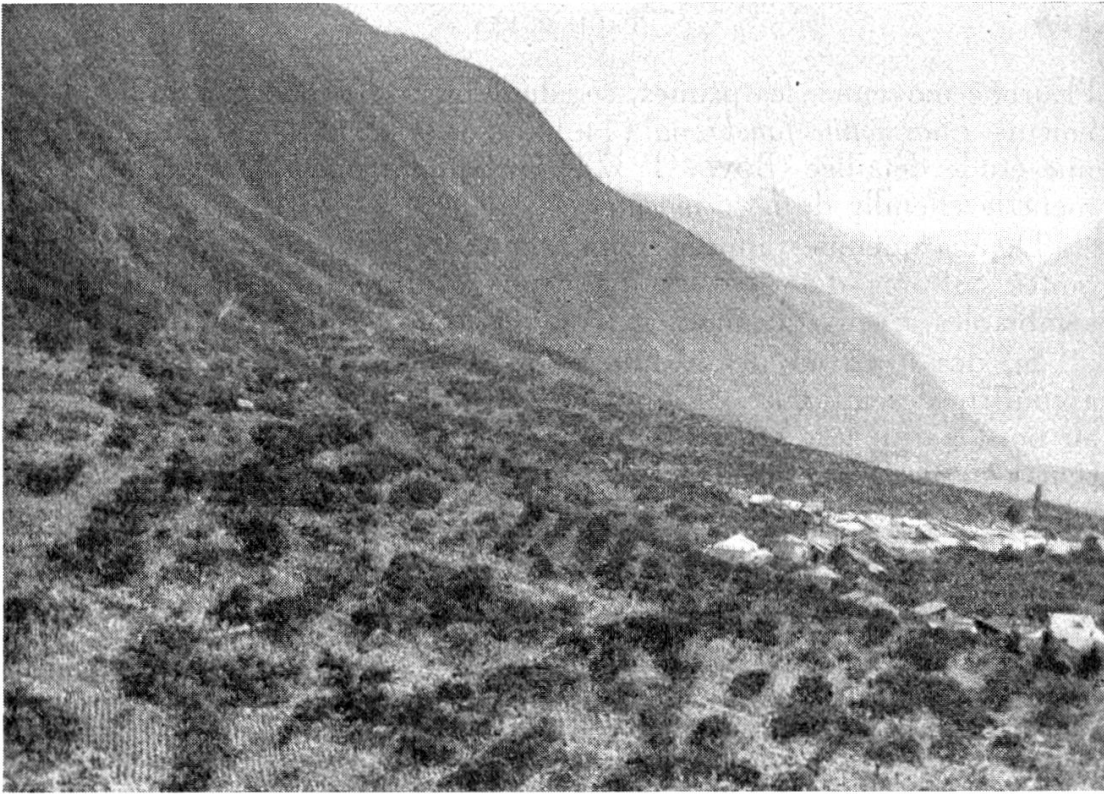


Fig. 2. — Aspect des cultures d'abricotiers sur les coteaux au pied du versant sud de la vallée du Rhône. A droite, le village de Charrat.



Fig. 3. — Aspect des cultures fruitières mixtes de la plaine du Rhône, vues du coteau de Charrat.

l'Europe moyenne, les prunes, régulièrement attaquées par une espèce voisine *Enarmonia funebrana* (TR.)<sup>1</sup>, à laquelle nous avons consacré une étude détaillée (BOVEY 1937), n'hébergent que très occasionnellement la chenille de *E. pomonella*.

Depuis quelques années, nous sommes en Suisse, dans les importantes cultures d'abricotiers du Valais central, les témoins de faits semblables à ceux que nous venons de citer.

Si, dès le début de sa culture dans cette région, l'abricotier eut à souffrir des attaques de quelques insectes nuisibles au feuillage et au bois, parmi lesquels nous pouvons citer la Cheimatobie brumeuse (*Operophtera brumata* L.), la Tenthrède de l'abricotier (*Neurotoma nemoralis* L.) dont FAES et STAEHELIN ont signalé une pullulation en 1923 aux environs de Saxon, le Lecanium du cornouiller (*Eulecanium corni* L.), divers Scolytidae (*Scolytus rugulosus* RATZ., *Xyleborus dispar* F., etc.), aucune espèce carpophage n'attaqua les fruits durant de nombreuses années. Mais à partir de 1930 — les témoignages de divers praticiens sont unanimes sur ce point — les arboriculteurs valaisans eurent la désagréable surprise de constater à la récolte, dans quelques cultures des coteaux où l'abricotier constitue de vastes plantations fruitières pures avec la vigne comme sous-culture (fig. 2), un petit nombre de fruits véreux qui se révélèrent être attaqués par *E. pomonella* (L.). Leur proportion, faible au début, augmenta assez rapidement d'année en année, en même temps que les dégâts s'étendaient à l'ensemble des cultures de la zone des coteaux. Dès 1940, il ne fut pas rare d'observer dans les parties les plus infestées 15 à 30 % de fruits véreux, parfois même davantage, tandis que dans les plantations de la plaine, où l'abricotier est mêlé à de denses cultures de pommiers et de poiriers (fig. 3), les dégâts sont sporadiques et très faibles.

L'aggravation constante des ravages du Carpocapse dans les cultures d'abricotiers des coteaux valaisans suscita de légitimes inquiétudes dans les milieux intéressés; aussi, dès 1943, nous sommes-nous attaché à l'étude de ce problème en vue de la mise au point d'une méthode efficace de lutte.

Durant six années consécutives, nous avons entrepris des essais comparatifs de lutte et fait de nombreuses observations sur la biologie et le comportement de l'insecte dans les cultures d'abricotiers. Bien que les résultats acquis ne nous permettent pas de répondre à toutes les questions que posent l'acclimatation et l'extension récente du Carpocapse dans ces cultures, ils apportent des faits suffisamment intéressants pour qu'il vaille la peine d'en donner connaissance. D'autre part, nous avons eu la satisfaction de mettre au point une méthode de lutte qui depuis trois ans donne d'excellents résultats.

<sup>1</sup> = *Laspeyresia* (*Grapholitha*) *funebrana* (TR.).

Nous n'aurions pu mener à chef ces recherches et essais si nous n'avions bénéficié de précieuses collaborations. M. Hermann Gaillard, président de la commune de Charrat, MM. A. Chappot et A. Giroud, propriétaires à Charrat, ont eu la grande amabilité de mettre une partie de leurs cultures d'abricotiers à notre disposition pour nos essais comparatifs. Avec une conscience à laquelle nous nous plaisons à rendre hommage, MM. Gilbert Giroud et Roger Gay, arboriculteurs à Charrat, ont procédé au contrôle du vol des papillons dans les cultures du coteau de Charrat, le premier en 1943 et 1944, le second de 1945 à 1948. Nous avons, d'autre part, pu faire d'intéressantes comparaisons avec les résultats de semblables contrôles exécutés par MM. Gilbert Giroud et Olivier Monney, dans les vergers de pommiers au pied du coteau, à Charrat et à Saxon, contrôles entrepris dans le cadre de notre service d'avertissements agricoles.

Notre ancien collègue et collaborateur, M. Henri Martin, et son successeur, M. André Savary, nous ont apporté une aide précieuse pour le contrôle des récoltes des parcelles d'essais, de même que notre dévoué préparateur, M. Hermann Hügi, qui, de plus, a appliqué tous les traitements.

Que tous veuillent trouver ici l'expression de notre vive reconnaissance.

Enfin, nous remercions la maison J.-R. Geigy, S. A., Bâle, pour l'amabilité avec laquelle elle a régulièrement mis à notre disposition les produits D. D. T. utilisés pour ces essais.

## II. La culture de l'abricotier en Valais

Pour bien situer le problème qui nous intéresse, il convient que nous retracions brièvement l'histoire, relativement récente, de la culture de l'abricotier en Valais.

Grâce à l'orientation ouest-est de sa vallée, profondément encaissée entre les hautes chaînes alpines, le Valais central jouit d'un climat particulièrement propice à l'arboriculture. La température élevée durant les mois d'été, la forte insolation, le faible degré hygrométrique de l'air, les précipitations peu abondantes, l'absence totale de chutes de grêle, sont autant de facteurs qui favorisent l'obtention de fruits de qualité et qui ont permis l'introduction et l'extension dans cette région d'espèces et de variétés fruitières ne pouvant être cultivées ailleurs en Suisse avec le même succès, de l'abricotier en particulier.

C'est à la suite de l'ouverture de la ligne du Simplon en 1867 que l'on chercha à tirer profit des avantages que pouvait présenter pour le Valais le développement de l'arboriculture, jusqu'alors apanage de quelques particuliers, et à faire de cette région le grand centre arboricole qu'elle est devenue.

Cette évolution reçut une vive impulsion en 1887 par la création de la Fabrique de conserves de Saxon et surtout par la fondation, en 1892, au sein de cette entreprise, d'un syndicat de cultures qui commença l'étude de variétés nouvelles. La création de l'École d'agriculture d'Ecône en 1891 — à laquelle succéda dès 1924 celle de Châteauneuf — devait également contribuer à ce développement en donnant aux jeunes le goût de l'arboriculture.

C'est de cette époque que date l'introduction de l'abricotier en Valais, attribuée à un Français venu s'installer dans la région. Les premiers résultats en furent si encourageants que cette culture prit de 1890 à 1900 une rapide extension sur les coteaux et les cônes d'éboulis et de déjection de la rive gauche du Rhône, au pied du versant sud de la vallée, autour des localités de Charrat, Saxon, Riddes. Jusqu'en 1910, la Fabrique de Saxon en absorbait toute la production.

Dès le début du siècle, l'arboriculture valaisanne s'orienta de plus en plus vers la production commerciale, par la création de grandes plantations, et l'assainissement de la vallée du Rhône, entrepris dès 1920, permit la rapide transformation de cette plaine, jusqu'alors occupée par des marécages et des alluvions stériles, en un vaste et fertile jardin fruitier. Dès lors, l'abricotier fut également cultivé en plaine, mais, tandis que sur les coteaux il est exclusivement en plantations fruitières pures, avec la vigne comme sous-culture, il se trouve presque toujours, en plaine, mêlé à des pommiers et à des poiriers, en cultures mixtes très denses.

Les abricotiers cultivés en Valais se rattachent dans leur très grande majorité (plus de 90 %) à la variété Luizet, les autres variétés étant : Paviot, Rosé, Poizat, Corot, Précoce de Boulbon.

La production annuelle d'abricots en Valais, durant les années favorables, oscille de 3 à 5 millions de kilos ; elle a atteint en 1946 le chiffre record de 7,2 millions de kilos.

Pour donner une idée du climat général du Valais central, durant les années 1943 à 1948, nous faisons figurer ci-dessous, d'après les relevés de l'Office central de météorologie de Zurich, les moyennes thermiques mensuelles et la pluviosité annuelle enregistrées à Sion, et parallèlement les caractéristiques d'une année normale.

*Température moyenne en °C*

Mois	1943	1944	1945	1946	1947	1948	Normale
Janvier . . .	0,3	0,6	-5,7	-0,8	-2,0	3,1	-0,6
Février . . .	2,7	-1,4	3,3	4,0	1,4	3,6	1,7
Mars . . . .	8,7	3,8	7,6	7,2	6,6	10,3	5,6
Avril . . . .	11,8	12,6	12,6	13,3	13,0	11,4	10,1
Mai . . . . .	16,3	15,6	16,2	15,7	16,7	16,3	14,5
Juin . . . . .	17,8	18,2	20,1	16,6	20,4	17,3	17,8
Juillet . . . .	20,1	19,8	21,4	20,4	22,0	17,6	19,4

Mois	1943	1944	1945	1946	1947	1948	Normale
Août . . . . .	20,9	21,6	18,6	18,4	21,8	18,3	18,4
Septembre . . .	16,4	14,4	16,2	15,6	17,9	15,1	15,2
Octobre . . . .	12,3	8,9	10,5	9,8	10,9	10,5	9,6
Novembre . . .	3,6	3,0	3,6	4,6	6,9	5,2	4,4
Décembre . . .	1,3	-1,5	1,3	-0,6	1,2	1,0	0,2
<i>Pluie en millimètres</i>							
Janvier à décembre . . .	478	789	556	624	560	491	590

### III. Observations sur le cycle évolutif et le comportement de *Enarmonia pomonella* dans les cultures d'abricotiers du Valais

#### 1. *Le vol des papillons de 1943 à 1948*

Comme nous l'avons relevé plus haut, c'est essentiellement dans les cultures des coteaux valaisans que les dégâts du Carpocapse ont pris, dès 1940, un caractère grave de nature à justifier l'application de traitements spéciaux.

Pour fixer le moment favorable des traitements envisagés, nous avons, dès le début de notre campagne d'essais en 1943, entrepris le contrôle du vol des papillons au moyen de pièges alimentaires, d'une part dans les cultures d'abricotiers du coteau, à Charrat (fig. 2), d'autre part, à titre comparatif, dans les vergers de pommiers et de poiriers au pied même du coteau, à Charrat-Village (fig. 3) et à Saxon.

Chaque poste de contrôle comportait 10 pièges, bocaux d'une contenance d'un demi-litre environ, aux trois quarts remplis d'un liquide attractif en fermentation. Au début, nous avons utilisé du jus de pomme ou de poire (cidre doux) préalablement dilué dans 3 à 4 parties d'eau. Dès 1947, nous l'avons remplacé par du jus de fruit concentré 32° Bé. dilué dans 20 parties d'eau. Les deux liquides en fermentation se sont montrés également attractifs, mais l'emploi du second présente certains avantages pratiques, du fait que l'on peut disposer d'une réserve de concentré de faible volume qui ne fermente pas et à laquelle on prélève les quantités nécessaires au fur et à mesure des besoins.

Les pièges, montés sur une potence ad hoc, ont été régulièrement posés au début de mai et contrôlés chaque jour jusqu'à la fin du vol, en août ou septembre, suivant les circonstances.

Sous le climat du Valais, les papillons du Carpocapse apparaissent généralement dans le courant du mois de mai, plus ou moins tôt suivant les conditions de l'année. C'est normalement durant la seconde quinzaine de mai, comme ce fut le cas en 1943 et 1944, tandis que durant les années 1945 à 1948, caractérisées par un printemps exceptionnellement chaud, le vol débuta dès la fin de la première quinzaine de mai. Nous indiquons dans le tableau N° 1 la date de capture des



premiers papillons dans les cultures d'abricotiers du coteau à Charrat. Elle se situe, suivant les années, de 21 à 40 jours après la fin de la floraison de ces arbres, à un moment où bon an mal an les fruits ont à peu près la grosseur de ceux qui sont reproduits figure 4.

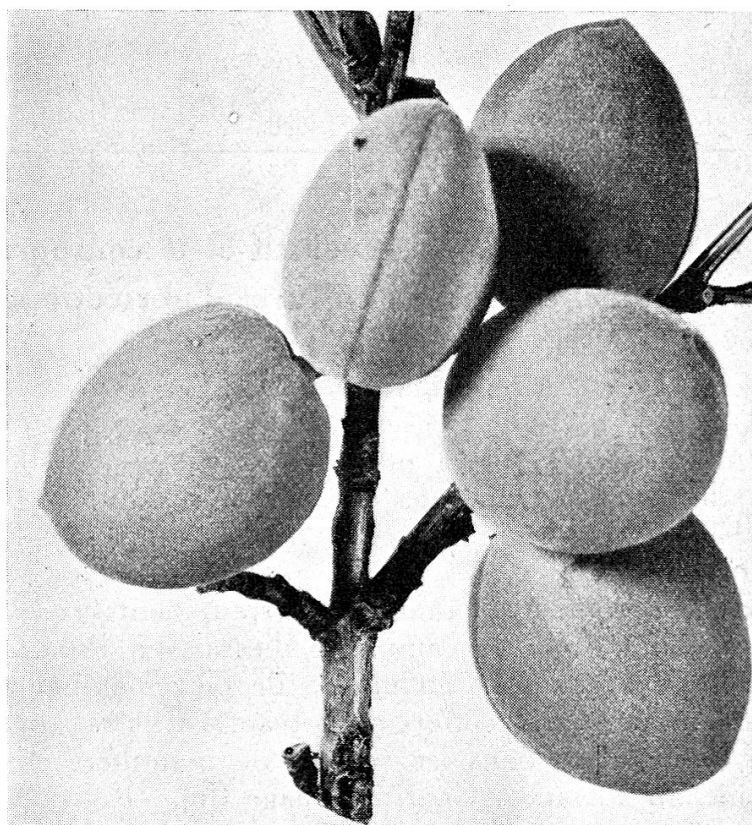


Fig. 4. — Dimensions des fruits de l'abricotier Luizet au début du vol des papillons du Carpacse. (Gr. nat.)

TABLEAU I

	Floraison des abricotiers	Début du vol	Nombre de jours entre la fin de la floraison et le début du vol
1943	30 mars au 10 avril	17 mai	37 jours
1944	11 au 20 avril	26 »	36 »
1945	28 mars au 9 avril	12 »	33 »
1946	27 mars au 6 avril	8 »	32 »
1947	5 au 19 avril	14 »	25 »
1948	8 au 22 avril	13 »	21 »
1949	3 au 13 avril	23 »	40 »

Les figures 5 à 10 reproduisent les courbes de vol des papillons d'après les contrôles exécutés de 1943 à 1948 dans le coteau de Charrat (abricotiers), accompagnées pour les années 1943 et 1945 à 1948 de celles

obtenues dans les vergers de pommiers au pied du coteau, à Saxon ou à Saxon et Charrat.

L'examen des courbes met en évidence un certain nombre de faits qui, dès le début, ont frappé notre attention.

Remarquons d'emblée que le vol débuta quasi simultanément dans le coteau (abricotiers) et dans les vergers mixtes (pommiers et poiriers) au pied même du coteau, ce qui indique que les deux biotopes ne présentent pas de différences mésoclimatiques appréciables.

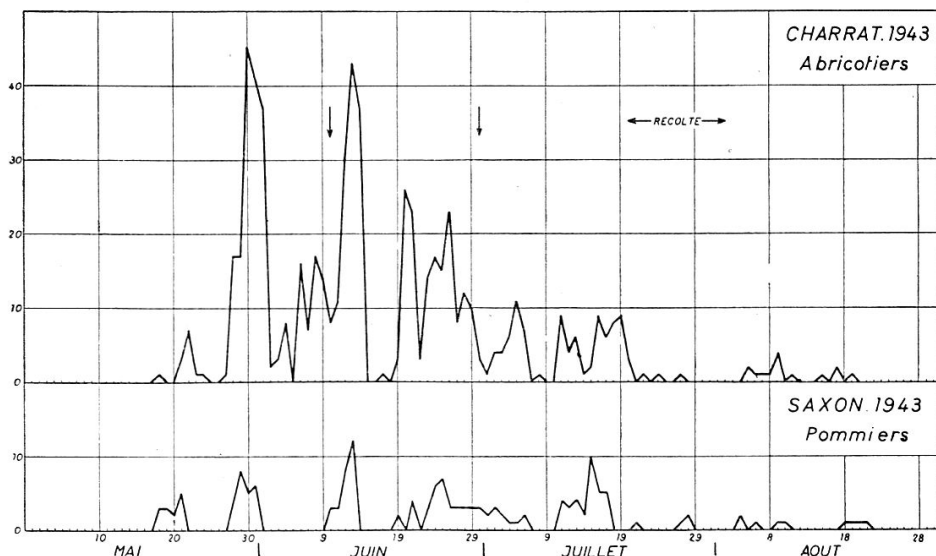


Fig. 5. — Courbes de vol du Carposapse en 1943, dans les cultures d'abricotiers du coteau, à Charrat, et dans un verger de pommiers, au pied du coteau à Saxon<sup>1</sup>. (Les flèches verticales indiquent les dates des traitements.)

Mais on remarque alors que l'allure des courbes de vol correspondant à ces deux biotopes est très différente et certaines de leurs particularités se sont manifestées régulièrement chaque année. Un premier fait frappant apparaît, c'est l'intensité beaucoup plus grande des vols dans les cultures d'abricotiers du coteau où la proportion des papillons capturés a été chaque année de trois à quatre fois supérieure à celle des individus pris dans le même nombre de pièges, sur pommiers au pied du coteau. Si l'on remarque que le vol massif enregistré dans le coteau de Charrat en 1947 — avec 1627 papillons capturés durant la saison contre 926 à 955 en 1945, 1946 et 1948 — succède à la récolte record de 1946 (7,2 millions de kilos), l'abondance particulière des papillons dans ce biotope doit y être attribuée, pour une large part,

<sup>1</sup> Les postes de contrôle ont été installés chaque année dans les mêmes cultures ; pour la zone des coteaux, dans les cultures d'abricotiers visibles au premier plan de la figure 2, pour la plaine, dans les vergers de pommiers situés au pied du coteau, à Charrat dans ceux que l'on voit au premier plan de la figure 2, à Saxon dans une situation analogue.

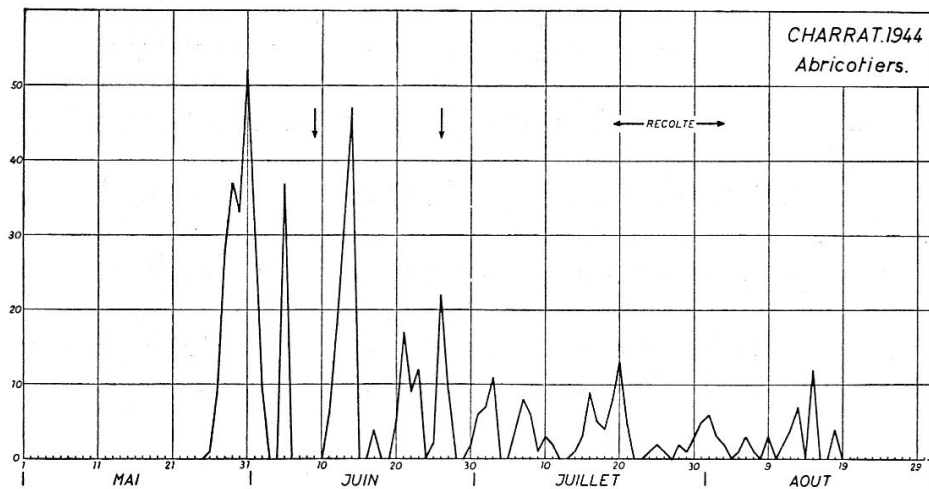


Fig. 6. — Courbe de vol du Carposa en 1944 dans les cultures d'abricotiers du coteau, à Charrat.

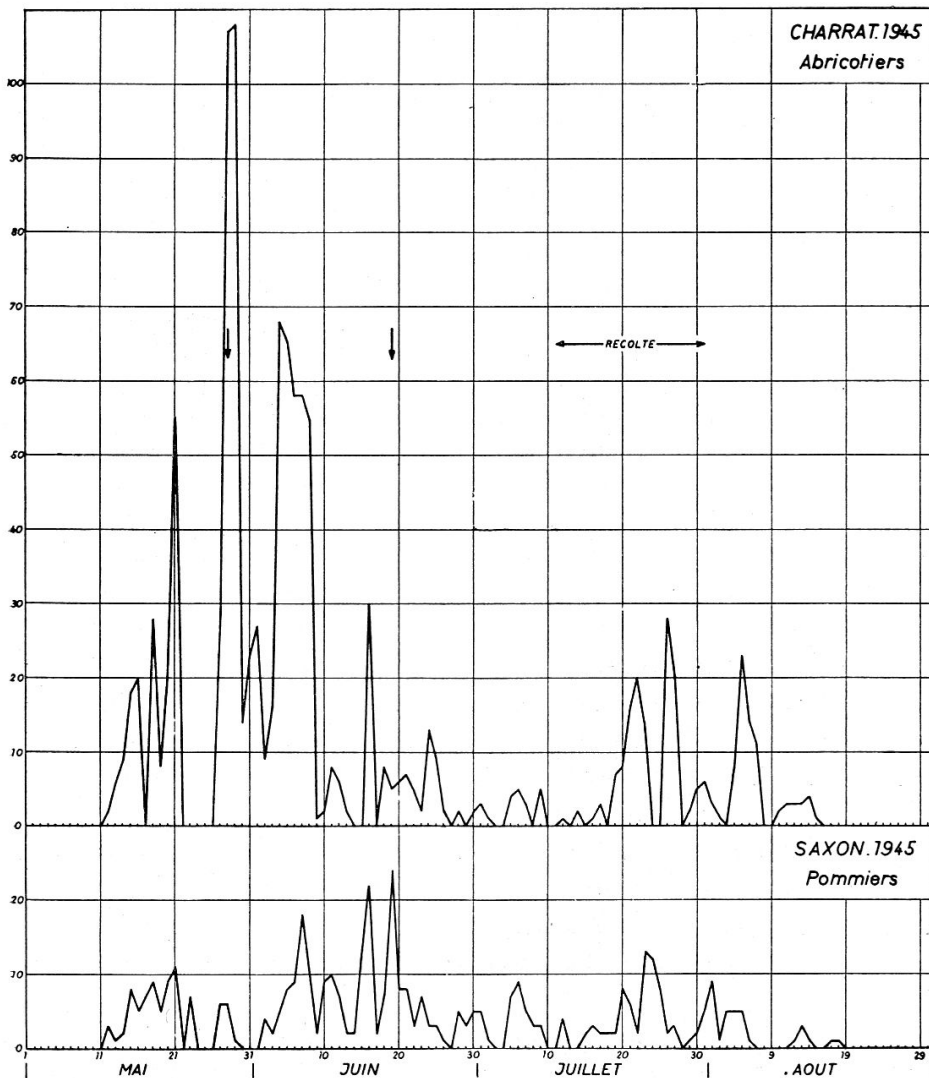


Fig. 7. — Courbes de vol des papillons du Carposa en 1945, dans les cultures d'abricotiers du coteau, à Charrat, et dans un verger de pommiers de la plaine, au pied du coteau, à Saxon.

à la régularité de la production durant les dix dernières années, tandis que dans les vergers voisins de la plaine où nous fîmes nos contrôles, et où prédomine le pommier Canada, les fortes récoltes sont généralement bisannuelles.

Le fait qu'en 1947, qui succéda à une année de forte production d'abricots, mais de faible production de pommes et de poires, on ait enregistré un vol impressionnant dans le coteau de Charrat, faible au

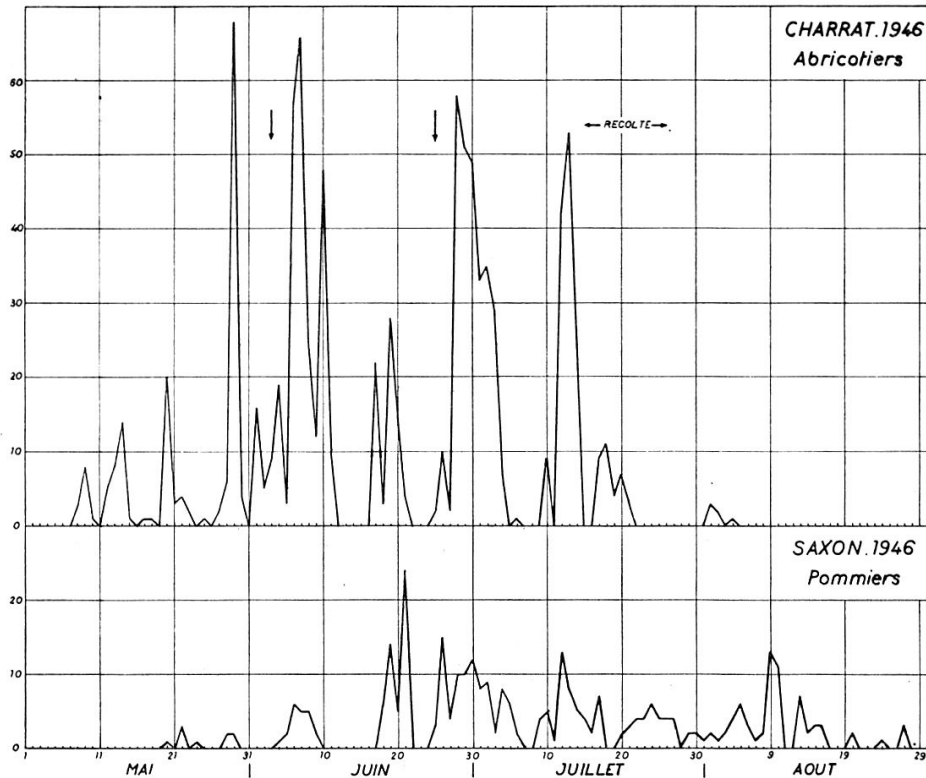


Fig. 8. — Courbes de vol des papillons du Carposapse en 1946, dans les cultures d'abricotiers du coteau, à Charrat, et dans un verger de la plaine, au pied du coteau, à Saxon.

contraire à quelque 500 m. de là, dans les pommiers de la plaine (fig. 9), met en évidence une certaine autonomie des deux populations. S'il y eut passages de papillons d'un biotope à l'autre, ce qui apparaît inévitable étant donné leur proximité, ils furent de faible importance. Cela confirme ce que les auteurs américains ont clairement mis en évidence, en particulier STEINER (1940) à la suite de ses intéressantes expériences de marquage de papillons. Il a pu établir que ces derniers restent pour la plupart dans le verger où ils ont pris naissance, y effectuant des déplacements de faible amplitude, en moyenne 60 m., au maximum 600 m. Ce fait présente une certaine importance pour l'évolution des populations naturelles, si les individus qui les composent se rattachent à divers biotypes.

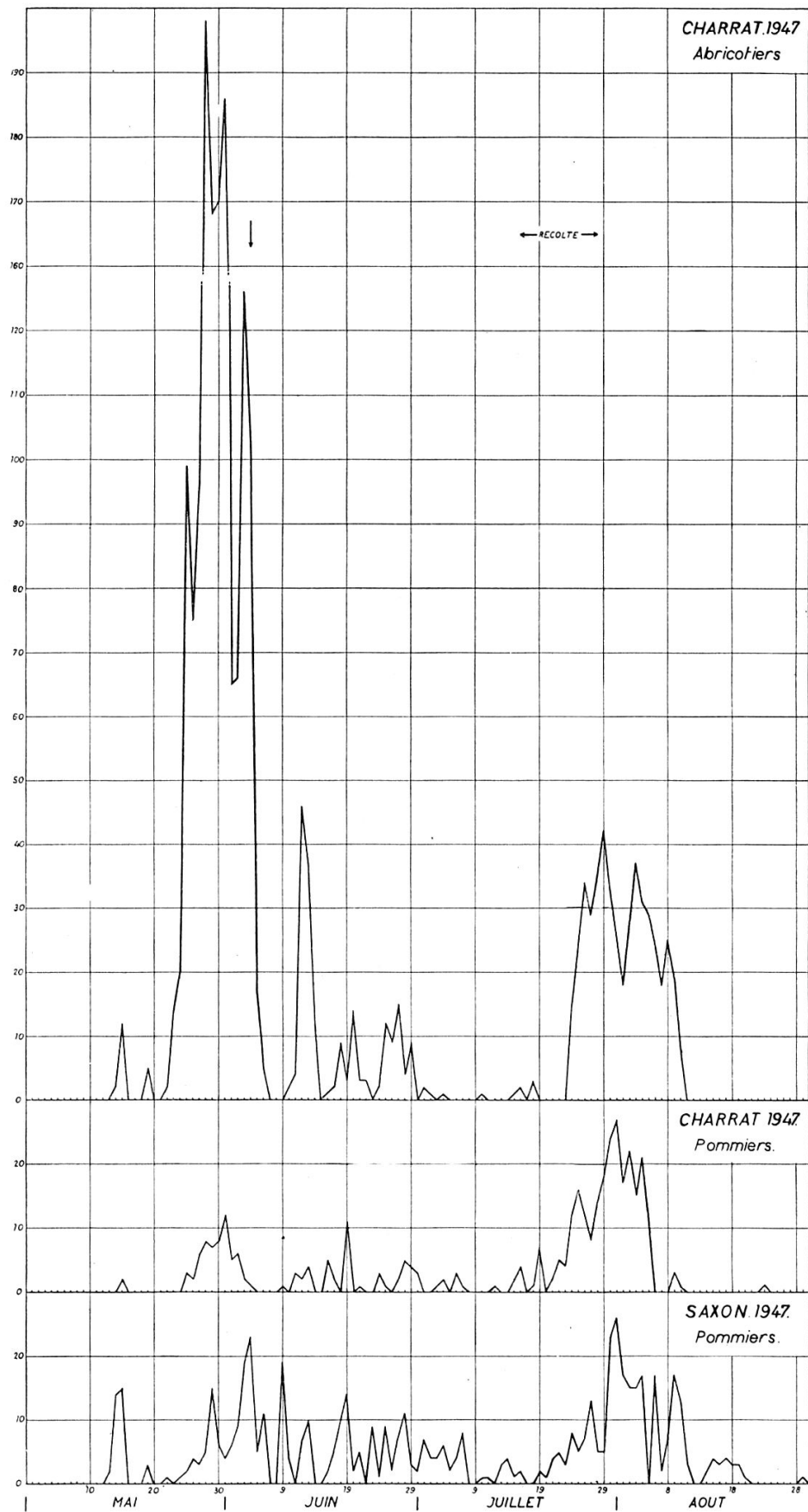


Fig. 9. — Courbes de vol des papillons du Carpacse en 1947, dans les cultures d'abricotiers du coteau, à Charrat, et dans deux vergers de pommiers de la plaine, au pied du coteau, à Charrat et Saxon.

Une autre constatation ressort assez clairement de l'examen de nos courbes. Alors que, dans les vergers de pommiers et de poiriers à Charrat et Saxon, le vol augmente progressivement et assez lentement dès le début, pour atteindre son maximum plus ou moins tôt suivant les conditions climatiques annuelles, mais généralement dans le courant de juin, dans les abricotiers du coteau, le vol accuse au contraire, au bout de peu de temps, une rapide augmentation pour atteindre un maximum élevé à fin mai, au plus tard durant les premiers

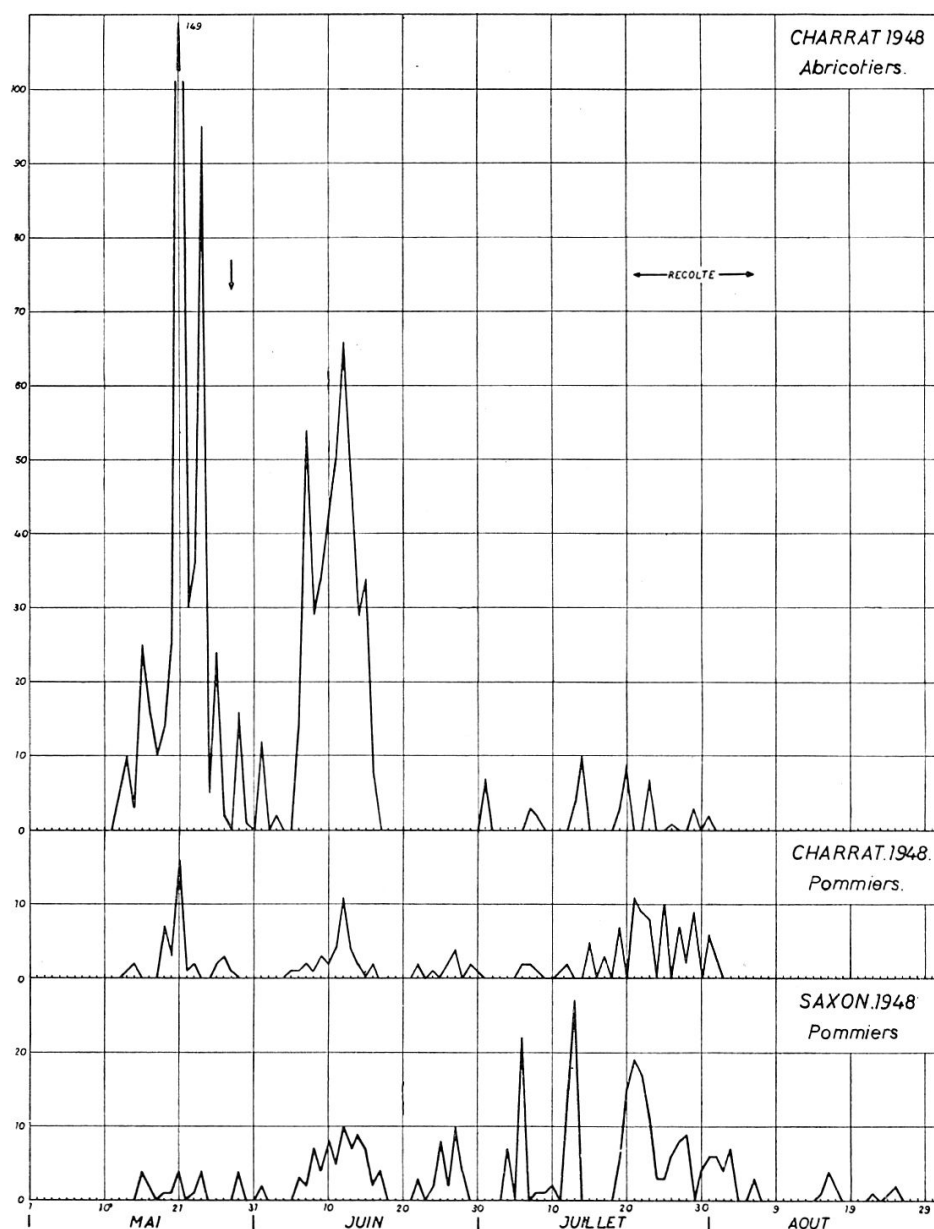


Fig. 10. — Courbes de vol des papillons du Carposapse en 1948, dans les cultures d'abricotiers du coteau, à Charrat, et dans deux vergers de pommiers de la plaine, au pied du coteau, à Charrat et Saxon.

jours de juin. Durant les cinq années d'observations, le maximum absolu des captures dans le coteau de Charrat (abricotiers) fut obtenu à une date qui s'échelonne du 21 au 30 mai, tandis que, dans les deux autres postes de Charrat et Saxon (pommiers), ce maximum absolu fut presque toujours enregistré en juin, généralement vers le milieu du mois, parfois même plus tard. Ces différences apparaissent plus ou moins marquées suivant les années, mais si l'on considère l'ensemble des papillons capturés avant le 20 juillet, date à partir de laquelle se manifeste le deuxième vol, lorsqu'il se produit, on constate toujours dans les abricotiers du coteau une proportion plus grande d'individus à apparition précoce. Dans ce biotope, le vol accuse une diminution marquée en juin ou au début de juillet pour prendre fin en août, graduellement, ou, s'il y a une seconde génération d'une certaine importance, comme ce fut le cas en 1945 et 1947, après avoir manifesté une nouvelle augmentation plus ou moins marquée. Le vol se poursuit donc ainsi dans les cultures pures d'abricotiers du coteau au-delà de la récolte. Que deviennent les papillons lorsqu'il n'y a plus de fruits ? En l'absence de ces derniers pondent-ils sur les abricotiers ou y a-t-il une migration vers la plaine ? C'est une question à laquelle nous ne pouvons répondre, pas plus qu'expliquer les différences dans l'allure des vols, auxquelles nous avons fait allusion et qui ont été enregistrées par des postes de contrôle distants, à Charrat, de moins de 500 m., dans deux régions soumises à un climat identique. Il ne nous a pas été possible d'entreprendre l'étude systématique du microclimat des deux biotopes et de rechercher s'il existe entre eux des différences thermiques suffisantes pour expliquer ces variations. Il se pourrait en particulier que les conditions d'hibernation des chenilles et le fait que, dans le coteau, une certaine proportion d'entre elles se réfugie sur les ceps de vigne, ait une influence plus ou moins déterminante. On sait en effet que les chenilles qui hivernent près du sol sont parmi celles qui se métamorphosent les premières, parce que soumises à une température plus élevée.

Mais étant donné l'ampleur des différences constatées, il est permis de se demander si d'autres facteurs, intrinsèques, n'interviennent pas. S'il existe chez le *Carpocapse*, comme on l'a démontré chez d'autres insectes, la *Cheimatobie* (SPEYER, 1938) en particulier, des biotypes réagissant différemment aux facteurs du climat, fatalement l'acclimatation à l'abricotier doit favoriser la sélection de lignées précoces, car, chaque année, n'arrivent à leur complet développement que les chenilles issues d'œufs pondus avant le 15-20 juin au plus tard.

Nous avons cherché à vérifier si l'on observait des différences significatives dans l'époque d'apparition de papillons issus de chenilles prélevées dans ces deux biotopes à des dates différentes et soumises à des conditions de température identiques, mais les résultats obtenus sont encore insuffisants pour permettre d'en tirer une conclusion ; ils feront l'objet d'une publication ultérieure.

Quelle qu'en soit la cause, ces particularités du vol des papillons dans les cultures d'abricotiers du coteau présentent une certaine importance pratique. Elles doivent être prises en considération pour la détermination des traitements insecticides et l'apparition massive d'individus précoces contribue naturellement à aggraver les méfaits de l'insecte.

## 2. Ponte et localisation des œufs

Tandis que la femelle de *E. pomonella* dépose fréquemment ses œufs sur les pommes et les poires, et cela en proportion d'autant plus grande que la saison est avancée, elle ne pond jamais sur le fruit duvetueux de l'abricotier « Luizet » sur lequel nous avons fait toutes nos observations, ce qui trouve son explication dans le fait connu que le contact avec une surface lisse est nécessaire pour déclencher chez ce Tortricide le réflexe de la ponte. Ce comportement ne paraît souffrir aucune exception, car, bien qu'ayant observé des centaines d'œufs du Carpopapse dans les cultures d'abricotiers du Valais, nous n'en avons jamais repéré un seul qui fût déposé sur un fruit. Cette constatation est en contradiction avec les observations de PETTEY (1925) qui, en Afrique du Sud, signale sur abricots un pourcentage d'œufs supérieur à celui que l'on observe à la même époque sur les fruits des poiriers et l'attribue au fait que les abricots sont plus développés que les poires au moment de la ponte de première génération. Ces différences résultent probablement de ce qu'il s'agit ici d'autres variétés (Early Retief, Alpha, Newcastle) dont le fruit est peut-être moins duveteux.

En Valais, sur la variété Luizet, la totalité des œufs est déposée, d'une part sur les feuilles, d'autre part sur les rameaux fructifères et leur localisation n'y est pas absolument quelconque. Les deux faces de la feuille étant lisses sont propices à la ponte et l'on y observe les œufs, généralement isolés ou par groupe de deux, soit en bordure de la nervure principale ou d'une nervure latérale, soit plus rarement en un autre point du limbe (fig. 11). Ces œufs ne sont cependant pas pondus au hasard sur n'importe quelle feuille ; on les trouve presque toujours sur l'une de celles de la pousse qui est située au voisinage immédiat d'un fruit ou d'un groupe de fruits. De même les œufs pondus sur rameaux sont, à de rarissimes exceptions près, localisés sur l'écorce lisse des pousses lignifiées de l'année précédente qui portent les fruits, et à proximité de ces derniers. Nous n'avons observé qu'une seule fois un œuf sur la pousse de l'année. L'attraction exercée par les jeunes abricots joue donc un rôle déterminant dans la répartition et la localisation des œufs sur l'arbre ; ce fait est clairement démontré par l'exemple de la figure 12.

Les résultats d'une série d'observations faites dans les cultures de Charrat, d'après l'examen systématique d'un certain nombre de rameaux, et que nous consignons dans le tableau 2 montrent que la majorité des œufs se rencontrent sur les feuilles et à la face inférieure du limbe.



TABLEAU 2

Observations du :	Oeufs sur rameaux	Oeufs sur feuilles	
		Face supérieure	Face inférieure
8 juin 1945 . . . . .	3	6	3
4 juin 1946 . . . . .	6	3	14
Mai-juin 1947 . . . . .	23	7	35
Mai-juin 1948 . . . . .	6	12	29
Juin 1949 . . . . .	12	4	21
	50 (27 %)	32 (17 %)	102 (56 %)

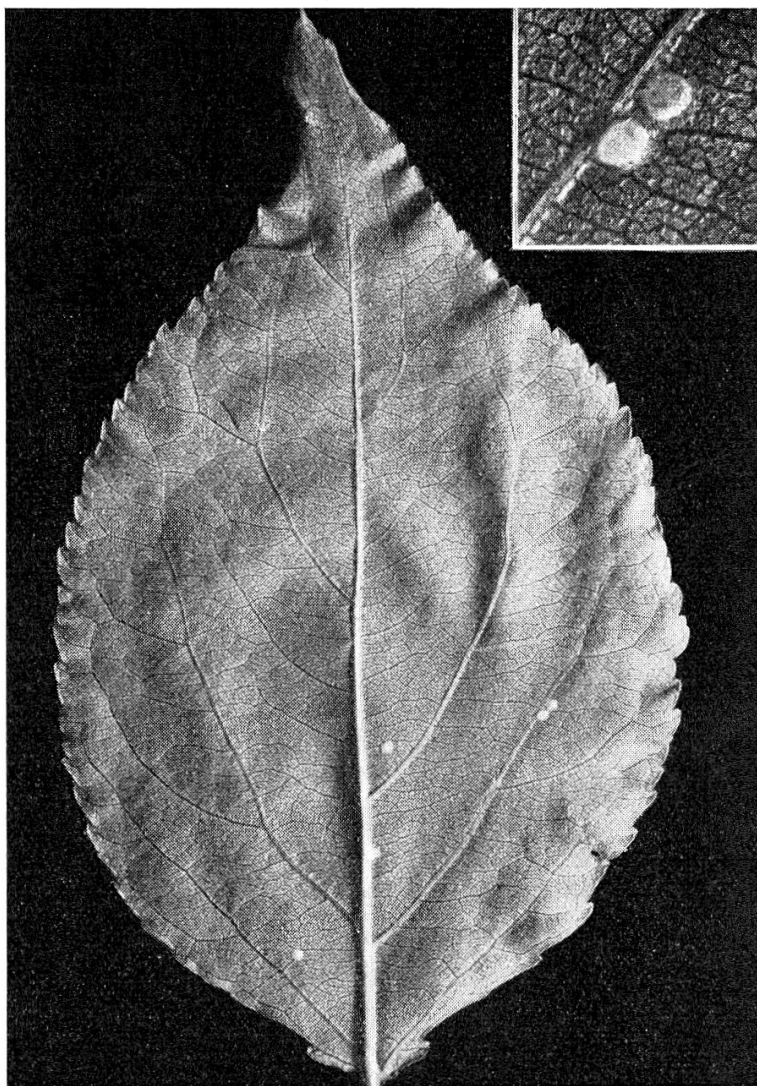


Fig. 11. — Feuille d'abricotier avec cinq œufs à la face inférieure du limbe. (Gr. nat.)  
*En haut à droite* : Deux de ces œufs grossis environ 6 fois.

On sait que l'importance de la ponte du Carpopapse est étroitement dépendante des conditions climatiques qui règnent au moment du vol. Elle n'a lieu, durant les soirées calmes, que si la température dépasse 14 à 15° C. Lorsque ces conditions sont favorables dès le début du vol, ce qui fut fréquemment le cas de 1946 à 1948, la ponte débute dans les cultures quelques jours après la capture des premiers papillons dans les pièges et elle se poursuit plus ou moins forte suivant l'intensité des vols. En raison des particularités de ces derniers dans les cultures d'abricotiers des coteaux valaisans, la majorité des œufs ont été pondus durant la seconde quinzaine de mai et la première quinzaine de juin. Ce fut particulièrement le cas en 1947 et 1948,

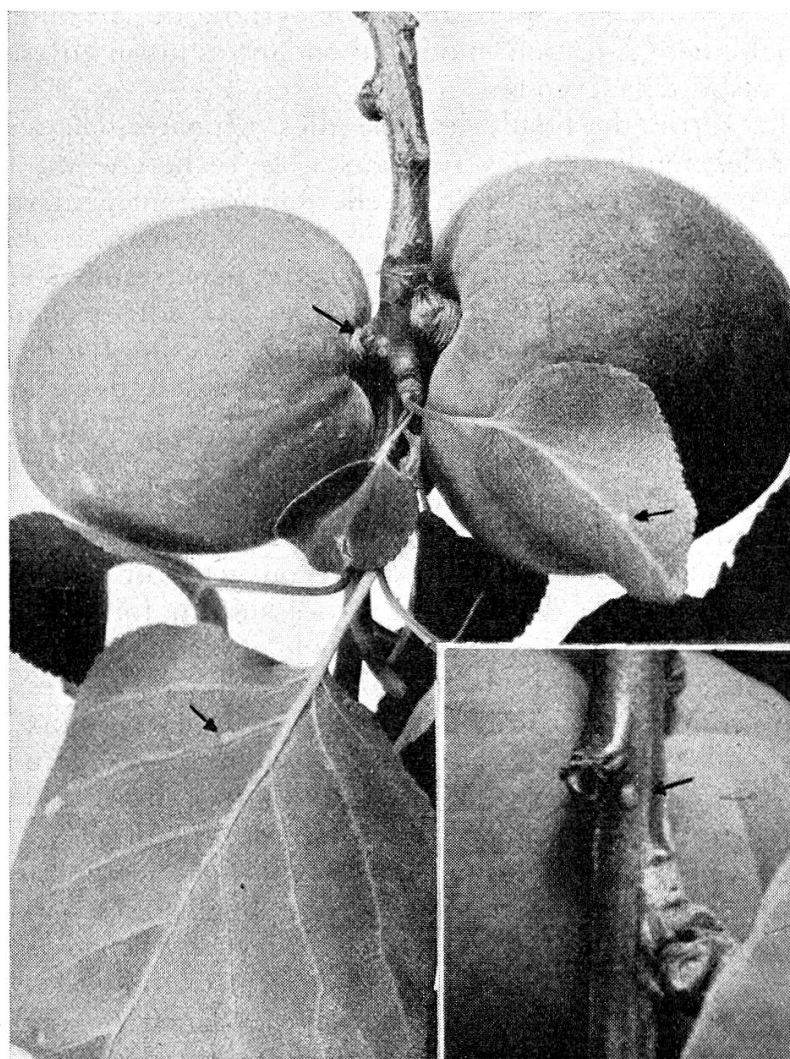


Fig. 12. — Rameau d'abricotier prélevé dans les cultures avec deux œufs du Carpopapse sur la pousse ligneuse entre les points d'attache de deux fruits et deux œufs à la face inférieure du limbe de deux feuilles. (Gr. nat.)

*En bas à droite* : Un œuf sur rameau à proximité de deux fruits. (Gr. env. 2 fois.)

mais des œufs frais peuvent être observés sur les arbres jusqu'à fin juin et en juillet.

La durée de développement des œufs est fonction de la température ambiante. Dans les conditions du Valais, elle fut de 8 à 10 jours par beau temps mais se prolongea jusqu'à 15-16 jours, parfois même jusqu'à 20 jours, par temps pluvieux et froid.

### 3. *Apparition, comportement et développement des chenilles*

Dans les cultures d'abricotiers des coteaux valaisans, les premières chenilles font leur apparition dès la fin de mai lorsque les conditions sont particulièrement favorables, comme ce fut le cas en 1947 et 1948, ou au début de juin. Dès lors, suivant le rythme de la ponte, les éclosions s'échelonnent plus ou moins abondantes jusqu'en juillet, pratiquement jusqu'à la récolte.

Dès leur sortie de l'œuf, les chenilles néonates cheminent activement sur les feuilles et les rameaux à la recherche du fruit dans lequel elles pénétreront. La voie qu'elles empruntent peut varier, mais dans la très grande majorité des cas — 85 % d'après nos observations basées sur de nombreux contrôles — cette pénétration s'effectue au point de contact de deux abricots (fig. 13). Les autres chenilles s'introduisent soit au point de contact d'un fruit et d'une feuille, soit dans la dépression pédonculaire, soit dans la dépression du sillon, exceptionnellement en un autre point de la surface du fruit.

Lorsqu'elle a lieu à la surface libre d'un fruit, cette pénétration est assez rapide. A la température de 20 à 21° C, des chenilles néonates déposées sur un abricot avaient, au bout de deux heures, disparu dans leur galerie dont l'orifice apparaissait recouvert d'un amas de particules agglutinées de fils de soie. Le processus du forage ne présente rien de particulier qui n'ait été décrit dans le cas d'attaques sur pommes et poires (tissage d'une toile de fixation, rejet des premières particules solides). Au contraire, lorsque l'attaque a lieu entre deux fruits, la chenille reste plus longtemps en surface et il n'est pas rare que celui qui ne sera pas l'hôte du ver porte les traces superficielles de ses morsures en un point correspondant à l'orifice de la galerie.

Quel que soit le lieu de la pénétration, la galerie initiale ne tarde pas à s'évaser en une cavité spacieuse qui, le plus souvent, finit par s'étendre de part et d'autre du noyau et dans laquelle s'accumulent les excréments de la chenille (fig. 14). Au début du forage, ces derniers sont généralement rejetés au dehors, ce qui permet de repérer assez tôt les fruits infestés (fig. 13).

Dans les conditions du Valais, les premières chenilles parviennent au terme de leur croissance dès les derniers jours de juin ou les premiers jours de juillet, la durée de l'évolution larvaire étant d'environ un mois. Mais la cueillette des abricots survient toujours avant que la

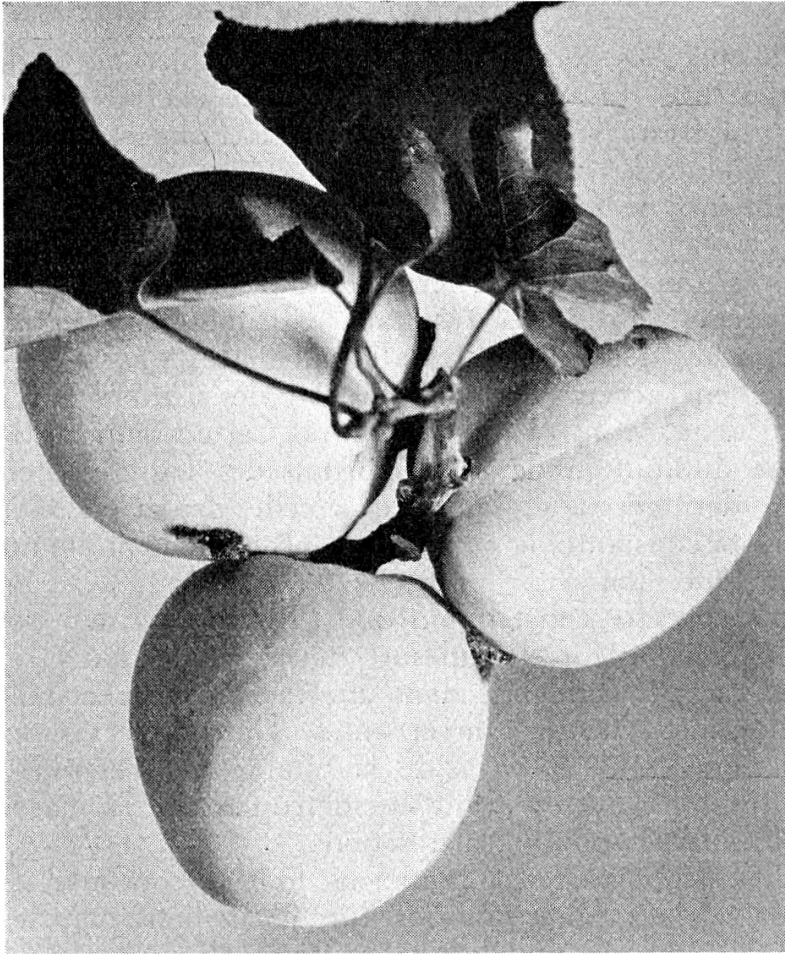


Fig. 13. — Abricots attaqués, avec pénétration au point de contact de deux fruits.  
(Gr. nat.)

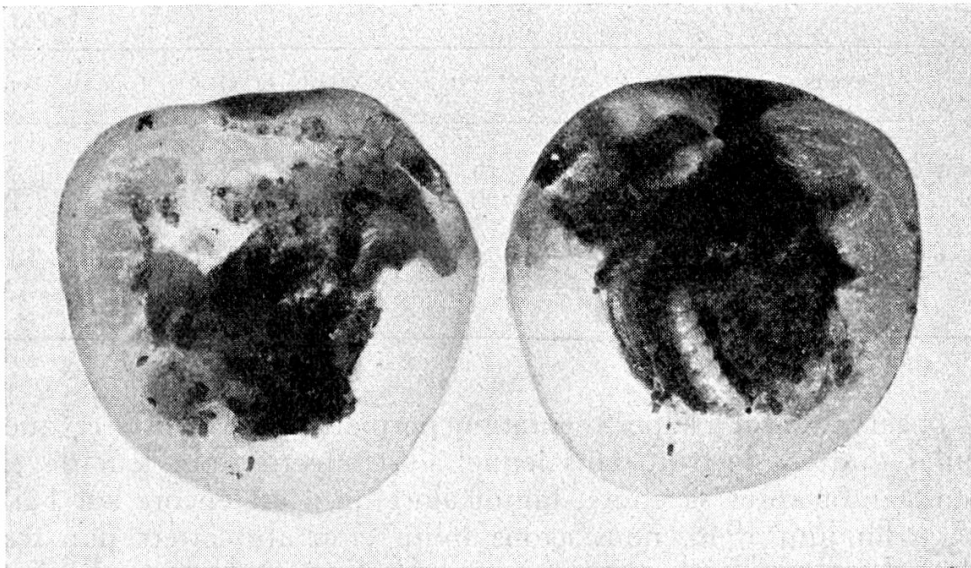


Fig. 14. — Dégâts du Carposapse dans un abricot. (Gr. nat.)

totalité des chenilles soit parvenue à son complet développement et chaque année une certaine proportion d'entre elles, éliminée des cultures avec les fruits véreux, se trouve dans l'impossibilité d'y poursuivre son évolution.

En 1948, lors de trois cueillettes échelonnées du 21 au 28 juillet, nous avons prélevé chaque fois au hasard 100 fruits véreux issus des mêmes arbres non traités et déterminé la proportion de ceux qui renfermaient encore le ver. Les résultats, exprimés dans le tableau n° 3, montrent que du début à la fin de la cueillette la sortie des chenilles s'est rapidement accélérée, la proportion des fruits véreux « vides » ayant passé de 25 à 52 % en huit jours. Cette augmentation correspond à une diminution de la proportion des fruits renfermant une chenille du dernier stade, tandis que celle des fruits avec chenille immature resta constante, la ponte ayant probablement été interrompue pendant quelques jours.

Il ressort de cette constatation que l'élimination des fruits véreux tombés et cueillis au fur et à mesure de la récolte doit être vivement encouragée, car elle contribue dans une mesure appréciable à réduire la population des chenilles hivernantes. Dans le cas cité, et grâce à cette pratique, seul le 39 % de la totalité des chenilles subsistait dans la culture, les autres ayant été détruites par la macération des fruits véreux utilisés pour la distillation.

En réalité, la plupart des praticiens font le contraire, laissant les fruits véreux sous les arbres tant que dure la cueillette pour les ramasser tous ensemble une fois qu'elle est terminée.

*Etat des chenilles dans les fruits véreux durant la période de la cueillette à Charrat, en 1948*

TABLEAU 3

Fruits véreux	21. VII	24. VII	28. VII	Total	Total %
1° dont la chenille s'est échappée .	25	40	52	117	39
2° avec chenille prête à s'échapper	30	26	19	75	25
3° avec chenille du dernier stade incomplètement développée . .	26	13	9	48	16
4° avec chenille de stade plus jeune	19	21	20	60	20

L'observation et l'expérimentation permettent de constater que les chenilles quittent le fruit dans lequel s'est effectué tout leur développement tantôt après sa chute, tantôt alors qu'il est encore sur l'arbre. Ainsi, à fin juin 1948, nous avons muni cinq abricotiers non traités de deux bandes-pièges en carton ondulé, l'une à la base, l'autre au haut du tronc, ces deux bandes étant séparées par une zone de glu

interdisant le passage des chenilles. Lors du contrôle effectué après la cueillette, nous avons retrouvé sous les bandes du haut 54 chenilles issues de fruits sur l'arbre et sous les bandes du bas 32 chenilles provenant de fruits tombés.

Les chenilles tissent leur cocon sous divers abris, en particulier dans les fentes des troncs et sous les vieilles écorces à la base de ces derniers. Mais dans les cultures d'abricotiers qui renferment de la vigne, bon nombre d'entre elles trouvent un refuge propice sur les ceps, soit sous les écorces, soit, cas assez fréquent, dans la galerie à moelle d'un sarment sectionné (fig. 15). Il ne nous a pas été possible de déterminer la proportion des chenilles qui se réfugient ainsi sur les souches, mais les résultats d'une petite expérience permettent de



Fig. 15. — Cocon du Carpopapse sur une souche de vigne, dans la moelle de la base d'un sarment, avec dépouille vide de la chrysalide.  
*En bas à gauche* : Cocon avec chrysalide sous écorce de vigne. (Gr. nat.)

supposer qu'elle est appréciable dans certaines parcelles où les ceps offrent des conditions propices (vieux ceps).

En 1947, nous avons muni 14 ceps se trouvant sous un abricotier non traité d'une bande de carton ondulé fixée au tronc. Sous 9 d'entre elles nous avons retrouvé 18 cocons, ce qui fait en moyenne plus d'une chenille par cep.

Dans les cultures où les troncs des abricotiers et la nature des ceps n'offrent pas de refuges favorables pour la nymphose, il est probable qu'elle a aussi lieu dans le sol ainsi que les auteurs américains l'ont maintes fois constaté. Toutefois, comme l'on procède chaque printemps avant le début du vol au labour des vignes, un certain nombre de ces chenilles doivent être détruites.

#### 4. *Importance de la seconde génération*

Le Carpacse présente en Suisse une génération complète et, suivant les conditions locales et annuelles, une seconde génération, toujours partielle, dont l'importance est très variable (BOVEY, 1935). D'après KÜTHE (1937), une deuxième génération est probable lorsque la température moyenne en juin et juillet est supérieure à 18° C et la moyenne des maximums supérieure à 23° C.

Elle ne se manifeste sur le Plateau suisse que durant les étés chauds, mais apparaît plus régulièrement en Valais. Les papillons de ce deuxième vol se mêlent aux individus tardifs de la génération hivernante. Il n'y a pas de solution de continuité entre les deux vols, mais le début du second est généralement marqué, lorsqu'il est d'une certaine importance, par une augmentation très nette du nombre des captures journalières (voir fig. 9).

Afin de préciser l'importance de ce second vol, nous avons posé, d'une part dans les cultures d'abricotiers des coteaux, d'autre part sur des pommiers de la plaine, des bandes-pièges en carton ondulé destinées à capturer les chenilles et à déterminer la proportion des individus bivoltins. Ces contrôles ont été effectués en 1945, 1947 et 1948 et ceux des deux premières années citées, caractérisées par l'apparition d'une seconde génération importante, nous ont permis d'enregistrer des faits particulièrement intéressants au point de vue biologique.

Bien que les deux catégories d'arbres qui reçurent ces bandes fussent distantes de moins de 500 m. et apparemment soumises à des conditions de climat identiques, nous fûmes frappé de constater parmi les chenilles capturées à une date déterminée une proportion de bivoltins beaucoup plus forte dans les cultures de pommiers au pied du coteau que dans celles d'abricotiers du coteau lui-même.

En 1945, nous avons obtenu les résultats suivants pour les chenilles capturées du 19 juin au 28 juillet :

	Sur pommiers	Sur abricotiers
Nombre total de chenilles . . . . .	678	924
Nombre et proportion de bivoltins	162 (23,8 %)	78 (8,4 %)

En 1947, nos bandes-pièges furent posées dans quatre parcelles d'abricotiers du coteau, s'échelonnant sur une distance de 1 km. et, parallèlement, dans trois vergers de pommiers de la plaine. Les résultats pour les chenilles capturées jusqu'au 28 juillet furent les suivants :

	Nombre total de chenilles	Nombre et % de bivoltins
<i>Abricotiers du coteau, Charrat :</i>		
Parcelle I . . . . .	140	11 ( 7,9 %)
» II . . . . .	127	5 ( 3,9 %)
» III . . . . .	101	5 ( 4,9 %)
» IV . . . . .	79	3 ( 3,8 %)
<i>Pommiers de la plaine, Charrat :</i>		
Verger I . . . . .	371	90 (24,2 %)
» II . . . . .	161	39 (24,2 %)
» III . . . . .	79	20 (25,3 %)

Ces différences, remarquablement constantes, apparaissent ainsi hautement significatives et, pour l'année 1947, s'inscrivent nettement dans les courbes de vol. On voit en effet (fig. 9) que, par rapport à celle du premier vol, l'intensité du deuxième vol est relativement beaucoup plus forte dans la plaine que dans le coteau. Ces constatations viennent à l'appui des observations faites en Afrique du Sud dans des conditions de climat totalement différentes. PETTEY (1925) note en effet que dans les vergers d'abricotiers de Wellington, 6 % seulement des larves retrouvées vivantes sous les bandes-pièges étaient des bivoltins, tandis que plus de 90 % des chenilles de première génération se transformèrent en papillons la même année dans les vergers de poiriers de la région de Stellenbosch, bien qu'elle jouisse d'un climat moins chaud qui n'en favorise pas moins l'évolution de trois générations annuelles du Carpopapse.

Le fait qu'un phénomène semblable se soit manifesté à Charrat dans des vergers voisins, soumis à un climat identique, semble exclure l'action de ce facteur que PETTEY (1925) crut pouvoir invoquer pour expliquer les différences si frappantes qu'il observa, la haute température diurne et nocturne de Wellington, laquelle atteint la limite de celle que peut supporter le Carpopapse, exerçant selon lui un effet retardateur sur le développement de l'insecte. Dans une seconde publication, PETTEY et JOUBERT (1927) admettent cependant que ce facteur est moins important que le premier ne le supposait et ils en viennent à attribuer un rôle prépondérant à l'influence du milieu dans



lequel s'est développée la chenille, en l'occurrence le fruit de l'abricotier. L'action de la nutrition n'apparaît pas exclue, encore qu'elle demande à être prouvée par des expériences plus méthodiques que celles auxquelles se réfèrent ces auteurs.

En fait, ce problème est lié à celui de la diapause chez le Carpocapse dont on ignore encore le déterminisme. Si ce dernier est directement ou indirectement lié à des facteurs génétiques, l'acclimatation de l'insecte dans des cultures pures d'abricotiers doit fatalement conduire à la sélection de lignées univoltines. Si tel était le cas, ce qui demande encore confirmation expérimentale, les populations de Carpocapse du coteau apparaîtraient ainsi différentes de celles de la plaine par la proportion des biotypes qui la composent. En attendant que de nouvelles recherches aient apporté quelque lumière sur ce problème fort complexe, nous nous bornons à verser à son dossier les faits intéressants que nous avons enregistrés, sans chercher à les expliquer.

##### *5. Nature et importance des dégâts sur l'abricotier*

Les dégâts que le Carpocapse occasionne dans les fruits de l'abricotier sont généralement plus graves que ceux qu'il détermine dans les fruits à pépins. Alors qu'une pomme ou une poire véreuse, surtout si elle est de grandes dimensions, peut être partiellement consommée, l'insecte localisant ses ravages au centre du fruit, un abricot véreux avec sa pulpe abondamment souillée des excréments de la chenille est un fruit non comestible. Ces fruits ne peuvent avoir d'autre destination que la distillation.

Comme nous l'avons déjà relevé, les ravages du Carpocapse sur abricotier en Valais sont surtout graves dans la zone des coteaux où seul cet arbre est cultivé et ils s'y manifestent plus ou moins intensément sur toute son étendue. Durant les cinq années d'observation, la proportion des fruits véreux sur les arbres non traités de nos champs d'essais a varié de 3,7 à 36 %.

Certaines cultures paraissent plus infestées que d'autres, probablement parce que les conditions microclimatiques qui y règnent sont plus propices au développement du Carpocapse, mais dans une même culture on note souvent d'un arbre à l'autre des différences appréciables dans le degré d'infestation. D'une façon générale, les sujets dont les fruits mûrissent les premiers sont parmi les plus fortement atteints et nous avons eu maintes fois l'occasion de vérifier ce fait lors des contrôles des arbres-témoins de nos parcelles d'essais, dont la récolte s'échelonne sur une quinzaine de jours. Nous citons ci-après les pourcent de fruits véreux de quelques-uns de ces arbres en relation avec l'époque de la récolte, donc de la maturité :

*Relation entre le degré d'infestation et la maturité des abricots*

Année	Arbre témoin N°	Nombre total de fruits	% de fruits véreux	Récolte	
1945	9	1619	7,9	11-20.7	
	8	1757	3,7	16-24.7	
1946	Verger I	1	1325	29,9	10-17.7
		2-4	2066	16,4	23-29.7
	Verger II	4	386	36,3	10-15.7
		1	881	15,8	19-23.7
		2	787	28,8	19-23.7
1948	31	2484	10,3	21.7-6.8	
	36	730	14,8	21.7-6.8	
	1	778	6,4	28.7-6.8	
	3	1211	4,9	6.8	

Ces différences sont probablement imputables au fait que les abricotiers dont les fruits sont les plus avancés dans leur développement exercent l'attraction la plus forte sur les papillons au moment du vol et de la ponte.

Dans la plaine, où les abricotiers sont mêlés à de denses cultures de pommiers et de poiriers, ces dégâts sont jusqu'à maintenant restés insignifiants et la proportion des fruits véreux dépasse rarement 1 % en l'absence de tout traitement insecticide et cela dans des vergers où la protection des pommiers et des poiriers exige chaque année l'application de plusieurs traitements arsenicaux.

Si l'on relève que plus de la moitié de la production des abricots provient des cultures du coteau, on mesure l'importance que présente, pour le Valais, l'acclimatation récente de l'insecte dans cette vaste zone fruitière.

### 6. Discussion des résultats

Comme on a pu s'en convaincre à la lecture des pages précédentes, ce problème du Carpocapse de l'abricot en Valais pose des questions qui dépassent largement le cadre de l'entomologie appliquée et présentent un vif intérêt pour l'étude du problème de l'espèce qui reste une des préoccupations dominantes de la biologie contemporaine.

Nous avons affaire à une adaptation secondaire relativement tardive par rapport à l'acclimatation de l'abricotier dans cette région puisqu'il s'est écoulé trente à quarante ans avant que l'insecte, qui vit en Valais

depuis fort longtemps et devait s'y trouver assez abondant dans les vergers de pommiers au pied du coteau, devienne un ravageur permanent et important des abricots.

Ce cas offre un remarquable parallélisme avec ceux que nous avons cités, puisque, tant en Afrique du Sud qu'en Californie, il s'est écoulé un temps assez long entre l'acclimatation du ravageur, qui, lui, est le nouveau venu, et son passage sur les fruits à noyau. L'analogie est non moins frappante avec le cas du Carpocapse des noix, toujours *Enarmonia pomonella*, en Californie du Sud, mieux étudié encore que les précédents par QUAYLE (1926).

D'après ESSIG, cité par BOYCE (1935), c'est de 1873 que date l'apparition du Carpocapse des pommes en Californie où il s'est rapidement répandu, si bien qu'en 1880 les pommes et poires étaient déjà fortement attaquées dans la Californie du Sud. Or, c'est en 1909 seulement que l'on y observa les premières noix véreuses. Dès lors, les dégâts augmentèrent progressivement dans certaines régions, principalement depuis 1918 et surtout depuis 1931 considérée dans ce pays comme une année épidémique pour le Carpocapse des noix, si bien que la lutte dut être organisée et poursuivie avec méthode.

Quelles sont les causes qui, en Valais, comme en Afrique du Sud ou en Californie, ont favorisé le passage et l'acclimatation du Carpocapse sur l'abricotier, le prunier ou le noyer ? Dans l'état actuel de nos connaissances il ne nous est pas possible de répondre à cette question.

Avec le matériel provenant des coteaux de Charrat, nous avons cherché à voir si les papillons manifestaient dans leur comportement des particularités qui pourraient laisser penser que nous avons affaire à une race biologique.

Des papillons ont été placés dans de grandes cages mesurant  $70 \times 40 \times 35$  cm. où ils avaient à choix pour y pondre leurs œufs quelques rameaux fructifères de pommier et d'abricotier placés à une certaine distance les uns des autres. Dix essais réalisés de 1944 à 1948 avec des papillons issus de vers des abricots ont donné les résultats exprimés dans le tableau n° 4, d'où il ressort clairement que dans les conditions fort diverses de ces expériences, les femelles pondeuses n'ont pas subi l'attraction impérieuse de l'abricotier.

Dans certains cas, la majorité des œufs a été déposée sur l'abricotier, dans d'autres cas sur le pommier et pour l'ensemble des essais la proportion de chaque catégorie est voisine de 50 %.

Ces résultats concordent avec ceux de QUAYLE (1926) qui, opérant avec des papillons issus de vers des noix, relève que dans des cages dont il a modifié la forme et les dimensions, les femelles pondirent assez indifféremment sur les pommiers et les noyers (rameaux ou arbres sur pied) mis à leur disposition.

Rien ne nous autorise donc jusqu'à maintenant à considérer le Carpocapse nuisible à l'abricot dans les coteaux du Valais comme une race biologique mieux adaptée à cet hôte ; mais il est possible que la

population qui se maintient dans les coteaux où elle paraît jouir d'une réelle autonomie diffère de celle qui infeste la plaine par la proportion des biotypes qui la composent.

On sait que les papillons du Carpopapse sont attirés vers les plantes auxquelles ils confient leurs œufs par des odeurs qu'elles dégagent et sur la nature desquelles nous sommes encore très mal renseignés. Cette attirance dépend de l'intensité des odeurs qui doit varier avec l'état de développement des arbres, des fruits en particulier, et la répartition dans les cultures des diverses variétés et essences fruitières susceptibles d'être attaquées joue un rôle important ainsi qu'il résulte des recherches de NEL (1941) en Afrique du Sud.

*Résultats d'essais de ponte sur rameaux fructifères de pommier  
et d'abricotier, en cages d'élevage, réalisés de 1944 à 1948*

TABLEAU 4

Essai N°	Date de l'essai	Oeufs sur pommier	Oeufs sur abricotier
1	juin 1944	45	1
2	mai 1945	37	112
3	mai 1945	129	84
4	mai 1945	77	19
5	mai 1945	9	23
6	mai 1945	9	46
7	juin 1945	13	30
8	mai 1946	73	91
9	juin 1947	43	29
10	juin 1947	50	7
11	juin 1947	6	4
1-11	—	491 (52,4 %)	446 (47,6 %)

Le fait que les dégâts de l'insecte sur l'abricotier ne sont vraiment graves que dans les cultures des coteaux, où les abricotiers sont les seules plantes-hôtes disponibles, semble montrer que les importantes modifications qui résultent de l'extension récente des cultures fruitières dans cette région ont dû jouer un rôle non négligeable, sinon déterminant, dans les processus qui y ont abouti à l'acclimatation progressive du Carpopapse.

#### IV. Essais de lutte

L'emploi des composés arsenicaux, de l'arséniate de plomb en particulier, généralement utilisés pour combattre le Carpocapse sur les pommiers et les poiriers, ne peut être envisagé pour la protection des abricots étant donné le développement des fruits au moment où il importe d'entreprendre cette lutte. Toléré par la législation cantonale valaisanne jusqu'à deux semaines après la floraison des abricotiers, cet emploi ne saurait, dans ces limites, exercer une efficacité suffisante, car les abricots subissent une grande croissance jusqu'à fin mai - début de juin.

Avant 1942, seuls entraient en ligne de compte pour cette lutte les produits ovicides, tels la nicotine ou les huiles blanches simples ou nicotinées, produits qui, en raison de leur action fugace et de l'échelonnement des pontes, nécessitaient des applications répétées, par conséquent peu rentables.

L'apparition sur le marché suisse, dès 1942, des produits D. D. T. a permis de résoudre rapidement ce problème en mettant à la disposition des praticiens un insecticide sans danger pour l'homme et qui, grâce à ses propriétés, assurait une protection durable des fruits.

Nos premiers essais furent entrepris en 1943 avec trois suspensions du type Gésarol ordinaire à 1 % correspondant à une teneur de 50 g. de M. A.<sup>1</sup> pour 100 litres et parallèlement avec une émulsion (5 % M. A.) recommandée pour le traitement des insectes du sol (Gésapon) dans l'espoir que cette dernière forme de D. D. T., assurant une meilleure répartition de l'insecticide sur les fruits, donnerait des résultats plus complets. A titre de comparaison, quelques arbres furent traités avec une huile nicotinée 1 % ou avec un insecticide nicotiné concentré, préconisé pour la lutte contre les Vers de la vigne.

Chaque produit fut expérimenté à raison de une et deux applications aux dates indiquées sur le graphique de vol.

Les résultats de cette première série d'essais, exprimés en poids, sont résumés dans le tableau n° 5. Ils sont basés sur le contrôle de tous les fruits tombés et cueillis.

Les résultats mettent en évidence la bonne efficacité des trois suspensions, efficacité qui fut en particulier nettement supérieure à celle de l'une d'elles contre le Carpocapse sur pommiers. Cela tient sans doute au fait que le revêtement duveteux de l'abricot a assuré une meilleure adhérence et une plus longue persistance de l'insecticide que sur les pommes. Toutefois, cette forme de D. D. T. en suspension dans laquelle la matière active était associée à une charge très forte

<sup>1</sup> M. A. = Matière active.

(95 %) ne put être recommandée pour le traitement de l'abricotier, car les fruits apparaissaient par trop tachés à la récolte.

Pour les raisons indiquées plus haut, l'action des insecticides nicotinés fut médiocre, tant à raison de une que de deux applications. L'huile nicotinée, quoique plus efficace, se révéla encore inférieure au D. D. T. en suspension.

### Résultats des essais effectués en 1943 à Charrat

Dates des traitements : 10.6 ; 10.6 et 30.6

TABLEAU 5

Nombre d'arbres	Produit utilisé	Teneur en M. A. % l.	Nombre de trait.	Récolte totale en kg.	% véreux	Dim. dégâts par rapport au témoin
2	1 % Suspension D. D. T. A (Gésarol)	gr. 50	1	262	2,9	70 %
1	1 % » » A »	50	2	30	1,7	82 %
2	1 % » » B	50	1	22,5	2,2	77 %
2	1 % » » B	50	2	23,3	1,3	87 %
1	1 % » » C	50	2	110,5	1,0	90 %
1	1 % Emulsion D. D. T. (Gésapon)	50	1	62,1	1,8	81 %
1	1 % » » »	50	2	60	0,5	94 %
1	2 % » » »	100	1	74	1,5	85 %
1	2 % » » »	100	2	24,2	0,8	92 %
2	0,5 % Insecticide nicotiné spécial A	100	1	72,2	7,2	27 %
4	0,5 % » » » A	100	2	136,5	6,2	37 %
1	0,5 % » » » B	100	2	48,5	5,2	47 %
3	1 % Huile nicotinée . . . . .	—	1	136,1	3,0	69 %
2	1 % » » . . . . .	—	2	117,5	4,7	52 %
4	Témoins sans traitement. . . . .	—	—	348	9,8	—

La protection la meilleure fut assurée par l'émulsion de D. D. T. qui, par ailleurs, ne laissa aucune trace sur les fruits.

En présence de ces résultats, et de la nécessité de disposer d'un produit qui ne tachât pas les fruits, les essais furent dès lors orientés vers la recherche d'une émulsion qui donnât entière satisfaction, celle que nous avons utilisée à titre expérimental n'étant pas spécialement adaptée au traitement des arbres.

La maison Geigy à Bâle voulut bien mettre à notre disposition une série d'émulsions qui firent l'objet de nombreux essais de 1944 à 1946.

En 1944, nous expérimentâmes deux spécialités renfermant 10 % de M. A. qui, bien qu'ayant donné des résultats intéressants, ne purent

## Résultats des essais de traitements effectués à Charrat de 1945 à 1948

TABLEAU 6

Nombre d'arbres	Produit	Teneur en g. M. A. % litres	Date des traitements	Nombre total de fruits	Nombre de fruits véreux	% fruits véreux M ± m
<i>Charrat 1945</i>						
7	Témoins sans traitements . . . .	—	—	11 154	724	6,5 ± 1,7
5	0,5 % Emulsion D. D. T. A. . . .	100	28.5	7 898	44	0,55 ± 0,19
9	0,5 % » » A. . . .	100	28.5, 20.6	13 490	84	0,62 ± 0,06
<i>Charrat, 1946 verger I</i>						
2	Témoins sans traitements . . . .	—	—	3 491	702	20,1
3	0,5 % Emulsion D. D. T. A. . . .	100	5.6	2 947	54	1,8 ± 0,1
<i>Charrat 1946, verger II</i>						
3	Témoins sans traitements . . . .	—	—	2 924	751	25,6 ± 1,9
2	0,5 % Emulsion D. D. T. A. . . .	100	5.6	2 611	98	3,7
8	0,5 % » » A. . . .	100	5.6, 25.6	4 022	177	4,4 ± 0,1
<i>Charrat 1946, verger III</i>						
3	Témoins sans traitements . . . .	—	—	1 954	461	23,5 ± 6,7
4	0,5 % Emulsion D. D. T. A. . . .	100	5.6	1 838	30	1,6 ± 1,0
5	0,5 % » » A. . . .	100	5.6, 25.6	2 831	38	1,3 ± 0,2
<i>Charrat 1947</i>						
3	Témoins sans traitements . . . .	—	—	2 638	216	7,5 ± 0,7
5	0,5 % Emulsion D. D. T. A. . . .	100	4.6	4 138	86	2,0 ± 0,7
4	0,5 % » B . . . .	100	4.6	2 819	44	1,5 ± 0,5
4	0,75 % » B . . . .	150	4.6	2 189	20	0,9 ± 0,3
1	0,01 % E. 605 (sans mouillant) . .	7	4.6	604	38	5,9
<i>Charrat 1948</i>						
5	Témoins sans traitements . . . .	—	—	5 647	483	8,5 ± 0,5
11	0,5 % Emulsion D. D. T. A. . . .	100	28.5	8 121	129	1,5 ± 0,4
4	0,2 % D. D. T. 50 . . . . .	100	28.5	8 331	113	1,3 ± 0,5
9	0,5 % Emuls. D. D. T./Parathion	{ 100 25	28.5	5 791	67	1,1 ± 0,3
3	0,01 % E. 605 + 0,1 % mouillant	7	28.5	2 254	161	7,1
2	0,2 % Etilon . . . . .	40	28.5	1 544	67	4,3
2	0,4 % » . . . . .	80	28.5	1 467	20	1,3

m = erreur probable de la moyenne.

être retenues en raison de certaines insuffisances physico-chimiques. Cinq nouvelles émulsions furent expérimentées en 1945 dans une culture, en 1946 simultanément dans trois cultures, et nous communiquons dans le tableau n° 6 les résultats obtenus avec la meilleure

d'entre elles, désignée sous le nom d'émulsion A. Renfermant 20 % de matière active, elle fut utilisée à 0,5 %, à raison de une ou deux applications aux dates indiquées. Tous les traitements ont été appliqués par nos soins, au pulvérisateur à moteur, sauf dans un cas où l'on eut recours à une pompe à bras et les résultats sont basés sur le comptage de la totalité de la récolte des arbres traités et des fruits tombés.

Il nous paraît superflu de les commenter en détail, les chiffres obtenus étant suffisamment explicites par eux-mêmes. A raison d'une seule application, cette émulsion A a donné dans les divers essais des résultats très satisfaisants et l'efficacité obtenue, variant de 85 à 93 %, n'a pas été augmentée de façon significative par une seconde application.

En 1947, une émulsion à base de Dichlordiphényltrichloréthane d'une autre provenance, expérimentée à une dose correspondant à 100 et 150 g. de matière active et désignée sous le nom d'émulsion B donna des résultats comparables à la précédente.

Dès 1947, la maison Geigy lança sur le marché suisse une nouvelle forme de D. D. T. pour pulvérisation en suspension, considérablement enrichie en matière active, le D. D. T. 50, dont la dose d'emploi est de 0,2 %, spécialité qui, dans nos essais sur pommiers et poiriers, se révéla en particulier nettement supérieure contre le Carpocapse au D. D. T. ordinaire pour suspensions à 1 %. La matière active étant associée à une charge neuf fois plus faible, il était intéressant de vérifier sur abricotiers les possibilités d'emploi de ce D. D. T. 50. C'est ce que nous fîmes en 1948, et les résultats des essais comparatifs exprimés dans le tableau n° 6 montrent qu'à teneur égale en M. A., le D. D. T. 50 est d'une efficacité comparable à celle de l'émulsion de D. D. T.

A l'expérience, cette forme de D. D. T. s'est révélée particulièrement propice au traitement des abricots, car, à la récolte, le produit ne laisse pratiquement pas de traces visibles sur les fruits.

Il ressort de l'ensemble de nos essais que la protection des abricots dans les coteaux valaisans peut être assurée par une application de D. D. T., soit sous forme d'émulsion à 20 % de M. A. à la dose de 0,5 %, soit sous forme de D. D. T. 50 à 0,2 %.

Il est essentiel pour obtenir des résultats satisfaisants de soumettre les arbres à un bon lessivage et particulièrement de bien mouiller tous les fruits et le feuillage avoisinant ; aussi l'emploi de pulvérisateurs à moteur est-il recommandé.

Ce traitement doit être appliqué six à huit jours après le premier vol maximum, ou mieux encore dès que l'on observe les toutes premières pénétrations, et il suffit en général, s'il est fait avec soin.

Dès 1946, cette méthode de traitement a été largement appliquée dans toutes les cultures d'abricotiers des coteaux valaisans et cela à l'entière satisfaction des praticiens. En raison des particularités du vol des papillons, le moment du traitement doit être basé sur les observations fournies par un poste de contrôle spécial installé dans cette zone.



L'abricotier n'hébergeant ordinairement en Valais ni pucerons, ni araignée rouge, l'emploi du D. D. T. ne présente pas sur cet arbre l'inconvénient signalé sur d'autres espèces fruitières, le pommier en particulier, de favoriser la pullulation de ces ravageurs, par destruction des entomophages. Les traitements appliqués sur une vaste échelle dans les cultures des coteaux n'ont eu aucune conséquence fâcheuse de cet ordre.

Dans une toute récente publication, BORDEN et MADSEN (1949) signalent avoir également obtenu d'excellents résultats contre le Carpocapse sur abricots en Californie au moyen du D. D. T. 50 et du D. D. D.<sup>1</sup> 50, employés l'un et l'autre à la dose de 1 ½ lbs pour 100 gallons, soit approximativement 90 g. de matière active pour 100 litres. Ils remarquent d'autre part que les fruits traités une ou deux fois ne présentaient à la récolte que des traces de D. D. T.

Enfin, leurs résultats confirment nos conclusions concernant la valeur d'une seule application dont l'efficacité fut très peu inférieure à celle de deux applications.

Ces auteurs ont également obtenu des résultats intéressants, quoiqu'un peu inférieurs à ceux du D. D. T. et du D. D. D., avec une suspension de Parathion employé à la dose de 3 lbs pour 100 gallons, correspondant à environ 55 g. de matière active pour 100 litres, teneur beaucoup plus forte que celle des bouillies usuelles de Parathion. Nous avons entrepris en 1947 et 1948 quelques essais préliminaires avec deux émulsions de Parathion, le E. 605 de Bayer et un produit suisse d'origine américaine, l'Étilon Geigy. Le premier, utilisé à la dose courante de 0,01 % correspondant à 7 g. M. A. pour 100 litres, eut, à raison d'une seule application, une action très médiocre comparée à celle du D. D. T. En raison de sa plus haute teneur en matière active, l'Étilon employé à une dose double de la dose courante (40 g. M. A. pour 100 litres) fut supérieur au précédent, mais ce n'est qu'à une dose quadruple correspondant à 80 g. M. A. pour 100 litres que le Parathion donna des résultats comparables au D. D. T. L'emploi de bouillies si riches ne peut être envisagé en raison de leur prix très élevé.

### Résumé

Dès 1930, le Carpocapse des pommes (*Enarmonia pomonella* L.) s'est acclimaté dans les cultures d'abricotiers établies depuis la fin du siècle dernier sur les coteaux au pied du versant sud de la vallée du Rhône, en Valais. Suivant les conditions de l'année, les dégâts peuvent atteindre dans certaines cultures jusqu'à 30 à 35 % de la récolte.

<sup>1</sup> Dichlordiphényldichloréthane, insecticide voisin du D. D. T. utilisé contre certains parasites en Amérique.

Dans la plaine où les abricotiers sont mêlés à de denses cultures de pommiers et de poiriers, les abricots ne sont que très occasionnellement attaqués ; il est rare que la proportion des fruits véreux y dépasse 1 %.

Le présent travail expose les observations faites de 1943 à 1948 sur la biologie et le comportement du Carpopapse dans les cultures d'abricotiers du coteau ainsi que les résultats des essais ayant abouti à la mise au point d'une méthode de lutte qui depuis trois ans donne entière satisfaction.

Les résultats de ces observations et essais peuvent se résumer comme suit :

1. Durant les cinq dernières années, le vol des papillons a été beaucoup plus intense dans les cultures pures d'abricotiers des coteaux que dans les vergers mixtes de la plaine. La population du Carpopapse paraît jouir dans le premier biotope d'une réelle autonomie et l'allure du vol y présente certaines particularités intéressantes.
2. Dans les conditions du Valais et sur la variété Luizet, le Carpopapse pond exclusivement ses œufs sur les feuilles, de préférence à leur face inférieure, et sur l'écorce lisse des rameaux de l'année précédente qui portent des fruits. Ces œufs sont toujours déposés à proximité de ces derniers, jamais à leur surface.
3. Les jeunes chenilles pénètrent le plus souvent (plus de 80 % des cas) au point de contact de deux abricots. La durée de leur développement est d'environ un mois et une certaine proportion d'entre elles n'arrivent pas au terme de leur croissance avant la cueillette ; elles sont éliminées des cultures avec les fruits véreux. La sortie des chenilles s'accélérait durant la période de la récolte, il y a intérêt à éliminer les fruits véreux (cueillis et tombés) au fur et à mesure des cueillettes successives.
4. Lorsque les conditions climatiques annuelles favorisent l'apparition d'une seconde génération, la proportion des individus bivoltins est plus faible parmi les chenilles récoltées dans les cultures d'abricotiers du coteau que parmi celles qui ont évolué à la même époque sur les pommiers de la plaine.
5. Sur les coteaux où les abricotiers sont cultivés dans les vignes, une certaine proportion des chenilles hiverne sur les souches.
6. Il est possible de prévenir les dégâts du Carpopapse sur abricots en traitant les arbres, six à huit jours après le premier vol maximum, contrôlé au moyen de pièges alimentaires dans les cultures d'abricotiers, soit avec une émulsion de D. D. T. à une dose correspondant à 100 g. de M. A. pour 100 litres, soit avec le D. D. T. 50 à 0,2 %. Un seul traitement, s'il est fait avec soin, assure une protection satisfaisante.

Aux doses courantes d'emploi, les émulsions à base de Parathion donnent des résultats nettement inférieurs à ceux du D. D. T. et, à raison d'une seule application, insuffisants pour les besoins de la pratique.

### Zusammenfassung

Seit 1930 hat sich die Obstmade (*Enarmonia pomonella* L.) in den Aprikosenkulturen, die um die Jahrhundertwende an den Südhängen der Rhone im Wallis angelegt wurden, eingenistet. Je nach dem Verlauf der Witterungsverhältnisse können in gewissen Gebieten 30-35 % der Jahresernte vom Schädling befallen werden.

In der Ebene in welcher sich die Aprikosenbäume in Gemeinschaft mit dichten Apfel- und Birnbaumkulturen befinden, wird ein Obstmadenbefall der Aprikosen nur gelegentlich beobachtet und eine mehr als 1 %ige Wurmstichigkeit der Früchte tritt nur sehr selten auf.

Die vorliegende Arbeit umfasst, sowohl die in den Jahren 1943-1948 angestellten Beobachtungen über Biologie und Verhalten der Obstmaden in den Aprikosenkulturen der Rhonetalhänge, als auch die Versuchsergebnisse, die zur Schaffung einer Bekämpfungsmethode führten, von deren Wirksamkeit eine 3 jährige Praxis überzeugte.

Die Resultate der Beobachtungen und Versuche können wie folgt zusammengefasst werden :

1. Während der fünf letzten Jahre war der Flug der Schmetterlinge im Vergleich zu demjenigen der gemischten Obstgärten der Ebene in den Aprikosenanlagen der Hänge weit intensiver. Die Obstmadenpopulation scheint im letzteren Biotop Nutzniesser einer ausgesprochenen Autonomie zu sein, die auf die Eigenart des Fluges der Tiere eine interessante Besonderheit ausübt.
2. Unter den Bedingungen, wie sie im Wallis herrschen, legt die Obstmade auf die Sorte Luizet ihre Eier ausschliesslich auf die Blätter, mit Vorliebe auf die Blattunterseite und auf die glatte Rinde der fruchttragenden, letztjährigen Zweige. Diese Eier werden stets in unmittelbarer Nähe der Früchte, niemals aber auf deren Oberfläche abgelegt.
3. Die jungen Raupen traten in mehr als 80 % der beobachteten Fälle an der Berührungsstelle zweier Aprikosen in die Früchte ein. Ihre Entwicklungszeit erstreckt sich über ca einen Monat, wobei ein Prozentsatz unter ihnen ihre Entwicklungsperiode nicht vor der Aprikosenernte abschliessen kann und entsprechend mit den angesteckten Früchten entfernt wird. Der Austritt der Raupen ist in der Ernteperiode stark beschleunigt. Es ist daher angezeigt, sowohl das Fallobst, als auch die gepflückten, wurmstichigen Früchte sukzessive zu entfernen.

4. Bei günstigen klimatischen Verhältnissen tritt eine zweite Obstmadengeneration auf. In den Aprikosenkulturen der Hänge wird, verglichen mit den zur gleichen Zeit sich entwickelnden Raupen auf den Apfelbäumen der Ebene, ein prozentual schwächerer Anteil sich sofort zur Zeugung der zweiten Generation verpuppen.
5. Auf den Abhängen, wo die Aprikosenkulturen zumeist in Rebbergen angelegt werden, dienen die Stöcke einem Teil der Raupen als Überwinterungsort.
6. Es besteht die Möglichkeit, die Schäden der Obstmaden auf Aprikosen durch D. D. T.-Emulsionbehandlung (100 g aktive Substanz pro 100 Liter Wasser) oder mit D. D. T. 50 0,2 %ig zu verhüten. Die Bespritzung sollte 6—8 Tage nach dem ersten maximalen Flug durchgeführt werden. Eine einzige, sorgfältige Behandlung garantiert durchwegs einen befriedigenden Schutz.

Die Parathionemulsionen ergeben bei Anwendung der gebräuchlichen Konzentrationen nicht so gute Resultate wie die D. D. T.-Produkte und zeigen bei einmaliger Behandlung dieser Schädlinge ihre Unzulänglichkeit für die Praxis.

### Travaux cités

- BORDEN, A. D., & MADSEN, H. F., 1949. *Codling-moth on apricots*. Cal. Agriculture, vol. 3, No. 5.
- BOVEY, P., 1935. *Observations sur le cycle évolutif de Laspeyresia (Carpocapsa) pomonella L. en Suisse romande*. Bull. de la Murithienne, fasc. LII, 45-65.
- 1937. *Recherches sur le Carpopapse des prunes, Laspeyresia funebrana* TR. Revue de path. et d'ent. agric. de France, t. XXIV, 189-317.
- BOYCE, A. M., 1935. *The Codling-moth in persian Walnuts*. Journ. Econ. Ent., vol. 28, 864-873.
- ESSIG, E. O., 1931. *A history of entomology*. Macmillan, New-York.
- FAES, H., & STAEHELIN, M., 1923. *Un dangereux parasite de l'abricotier en Valais, La Lyda nemoralis*. Ann. agr. de la Suisse, 1923, 107-111.
- KUETHE, K., 1938. *Zur Biologie und Bekämpfung des Apfelwicklers (Carpocapsa pomonella L.)*. Zeitschrift f. angew. Ent., XXIV, 129-144.
- LE MARCHAND, S., 1935. *Les Tordeuses*. L'amateur de papillons, VII, 259-272.
- NEL, R. I., 1941. *Varietal interplanting in relation for control of the Codling-moth*. Jl Entom. Soc. South. Africa, IV.
- PETTEY, F. W., 1925. *Codling-moth on apricots*. Jl Dept. agr. South-Africa XI, 56-65, 137-152, Pretoria.
- PETTEY, F. W., & JOUBERT, C. J., 1926. *Report of Studies of Codling-moth at Wellington, during the 1925-1926 Fruit Season*. Jl Dept. agric. Union South-Africa, XII, 461-483, Pretoria.
- QUAYLE, H. H., 1926. *The Codling-moth in Walnuts*. Agric. Exp. State, Bull., 402.

- SMITH, R. H., 1929. *The Codling-moth as a Pest of Stone Fruits*. Cal. State Dep. agric. Monthly Bull., XVIII, 303-309.
- 1940. *Establishment of the Codling-moth on Stone Fruits in California*. Jl of Econ. Ent., vol. 33, 944.
- SPEYER, W., 1938. *Über das Vorkommen von Lokalrassen des kleinen Frostspanners (Cheimatobia brumata L.)*. Arb. phys. angew. Ent., Bd. 5, 50-76.
- STEINER, L. F., 1940. *Codling-moth flight habits and their influence on results of experiments*. Jl of Econ. Ent., vol. 33, 436-440.
-