

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

Herausgeber: Schweizerische Entomologische Gesellschaft

Band: 21 (1948)

Heft: 3

Artikel: Observations biologiques et essais de traitements contre la Mouche de l'olive (*Dacus oleae* Rossi) dans la province de Tarragone (Espagne) de 1946 à 1948

Autor: Martin, Henri

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-401039>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 05.04.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

**Observations biologiques et essais
de traitements contre la Mouche de l'olive
(*Dacus oleae* ROSSI) dans la province
de Tarragone (Espagne) de 1946 à 1948**

par

HENRI MARTIN

J. R. Geigy S. A., Bâle

Table des matières

OBSERVATIONS BIOLOGIQUES	362
Répartition géographique	363
Hibernation	363
Contrôle du vol	367
Accouplement et ponte	373
Evolution larvaire	375
Nymphose	376
Cycle évolutif et problème des générations	378
ESSAIS DE TRAITEMENTS	383
Essais en boîtes de Petri	383
Essais en manchons sur rameaux d'oliviers	386
Essais de traitements dans les cultures	389
Action de la bouillie bordelaise contre la Mouche	394
Méthode Berlese	396
Conclusions pratiques	396
RÉSUMÉ	398
ZUSAMMENFASSUNG	400
OUVRAGES CONSULTÉS	402

INTRODUCTION

Le ver de l'olive est connu depuis l'antiquité ; PLINE le mentionne déjà dans ses écrits.

Cet insecte cause de grands dommages aux cultures d'olives ; suivant les contrées et l'année, il détruit la totalité de la récolte ; la quantité et la qualité de l'huile en sont toujours diminuées.

Dès la fin du XVIII^e et au début du XIX^e siècle, la Mouche de l'olive commença à attirer l'attention des savants, des techniciens et des gouvernements. C'est ainsi que Napoléon I^{er} s'en occupa les premières années de son Consulat et promulga une loi obligeant les propriétaires de la Riviera de Gênes à effectuer la récolte précoce des olives.

La biologie de ce Trypetide a fait, depuis, l'objet d'études approfondies de la part d'entomologistes éminents tels que BERLESE, SILVESTRI, PAOLI en Italie, BODENHEIMER en Palestine, BALACHOWSKY en Afrique du Nord et en France.

Jusqu'à maintenant, la lutte consistait principalement dans l'application d'appâts empoisonnés. Ces méthodes, préconisées par les entomologistes italiens, donnent des résultats variables suivant les années.

Nous nous sommes efforcé de mettre au point une méthode de lutte directe à l'aide de pulvérisation de produits DDT.

Qu'il me soit permis ici d'exprimer ma vive reconnaissance à la Maison J.-R. Geigy S. A., à Bâle, ainsi qu'à mon chef, M. le D^r R. WIESMANN, pour l'intérêt et les moyens considérables qu'ils voulurent bien mettre à ma disposition et sans lesquels ce travail n'aurait pu être réalisé. Je dois également toute ma gratitude à la direction et à mes collègues de la Maison Irga S. A., à Barcelone, à mes collègues et amis de la Station agronomique de Tarragone ainsi qu'aux propriétaires qui facilitèrent grandement mes recherches. Enfin, il me reste à remercier très chaleureusement ma femme qui sacrifia la plus grande partie de ses loisirs à me seconder activement dans mes travaux.

OBSERVATIONS BIOLOGIQUES

La biologie de la Mouche de l'olive ayant déjà fait l'objet de nombreuses études approfondies, nous nous bornerons à indiquer ici les résultats de nos observations faites de 1946 à 1948 dans la province de Tarragone.

Répartition géographique

La répartition générale embrasse tout le bassin méditerranéen, une partie des Indes, l'Afrique orientale et l'Afrique du Sud.

En Espagne, la répartition locale est étroitement dépendante des conditions climatiques. Des hivers trop froids ou trop humides sont nuisibles à l'hibernation des pupes. Des printemps et des étés trop secs ou trop chauds sont néfastes aux adultes et empêchent un développement normal. On distingue les régions suivantes :

Zones régulièrement attaquées : tout le littoral et l'embouchure des fleuves.

Zones occasionnellement attaquées : cultures jouxtant les précédentes, ainsi que quelques régions humides et pas trop chaudes de l'intérieur.

Zones indemnes : la majorité des cultures de l'intérieur.

Hibernation

Alors que les larves des générations estivales se métamorphosent dans le fruit, celles des dernières générations s'enfouissent dans le sol à faible profondeur et s'y transforment immédiatement en pupes (fig. 13), état sous lequel elles passent la mauvaise saison.

Le nombre des pupes se trouvant dans le sol au pied d'un olivier très attaqué peut être considérable. Nous en avons compté de 1000 à 4000 par mètre carré.

Les observations faites par l'examen du sol, sous des oliviers très attaqués, de décembre 1947 à mars 1948 sont résumées dans le tableau 1. Il ressort de ces observations que la métamorphose s'est opérée pour

88,2 %	des individus de 0 à 3	cm. de profondeur
11,1 %	» » » 3 à 6	» » »
0,7 %	» » » 6 à 9	» » »

La Mouche de l'olive est une espèce homodyname, dont le développement se poursuit tant que les conditions climatiques le permettent. Les éclosions ne sont interrompues pendant l'hiver que durant de courtes périodes de froid. Parmi les pupes trouvées dans le sol à l'arrière-automne et en hiver, un certain nombre est vide, ayant déjà donné naissance à l'insecte parfait. La figure 1 indique pour l'hiver 1947-48 à Cambrils le pourcentage de pupes vivantes n'ayant pas encore donné naissance à la Mouche. Il ressort de ces observations que les éclosions se font plus nombreuses de fin janvier

Examen du sol sous des oliviers très attaqués en 1947

TABLEAU I

Date	Parcelle	Profondeur	dm ³ de terre examinés	P u p e s				Total	Nombre par dm ³ de terre
				vivantes		déjà écloses			
				Nbre	%	Nbre	%		
27.12.47	Parc Sama	0 à 3 cm.	4,75	80	74	28	26	108	22,7
		3 à 10 »	4,75	12	57	9	43	21	4,4
10 à 20 »		3,00	0		0		0	0	
	Total			92	71	37	29	129	
5.1.48	Botarell	0 à 3 cm.	7,00	76	18,5	335	81,5	411	58,7
		3 à 6 »	5,75	6	4,5	123	95,5	129	22,5
		6 à 9 »	5,75	0		8	100	8	1,4
	Total			82	15	466	85	548	
14.1.48	Parc Sama	0 à 3 cm.	6,5	563	67	275	33	838	128,9
		3 à 6 »	5,75	43	58	34	42	77	13,4
		6 à 9 »	3,25	1	33	2	67	3	0,9
	Total			607	66	311	34	918	
16.1.48	Cambrils	0 à 3 cm.	6,5	255	40	386	60	641	98,6
		3 à 6 »	6,0	12	27	32	73	44	7,3
		6 à 9 »	3,0	0		0		0	0
	Total			267	39	418	61	685	
3.2.48	Parc Sama	0 à 3 cm.	6,5	237	44	303	56	540	83,1
		3 à 6 »	6,5	6	55	5	45	11	1,7
		6 à 9 »	3,0	1	50	1	50	2	0,67
	Total			244	44	309	56	553	
3.4.48	Parc Sama			4	1,17	337		341	
5.4.48	Cambrils	0 à 5 cm.		5	17	25	83	30	
		5 à 10 »		0		5	100	5	
	Total			5	14	30	86	35	
21.4.48	Parc Sama	0 à 10 cm.		2	3,5	54	96,5	56	

à mars et qu'en avril le nombre de pupes non écloses est très faible.

Du fait que l'on a affaire à une espèce homodynamique, ce sont toujours les premières pupes formées qui donnent naissance aux premières Mouches dès le début de l'année suivante ; cela présente une certaine importance pratique sur laquelle nous reviendrons plus loin.

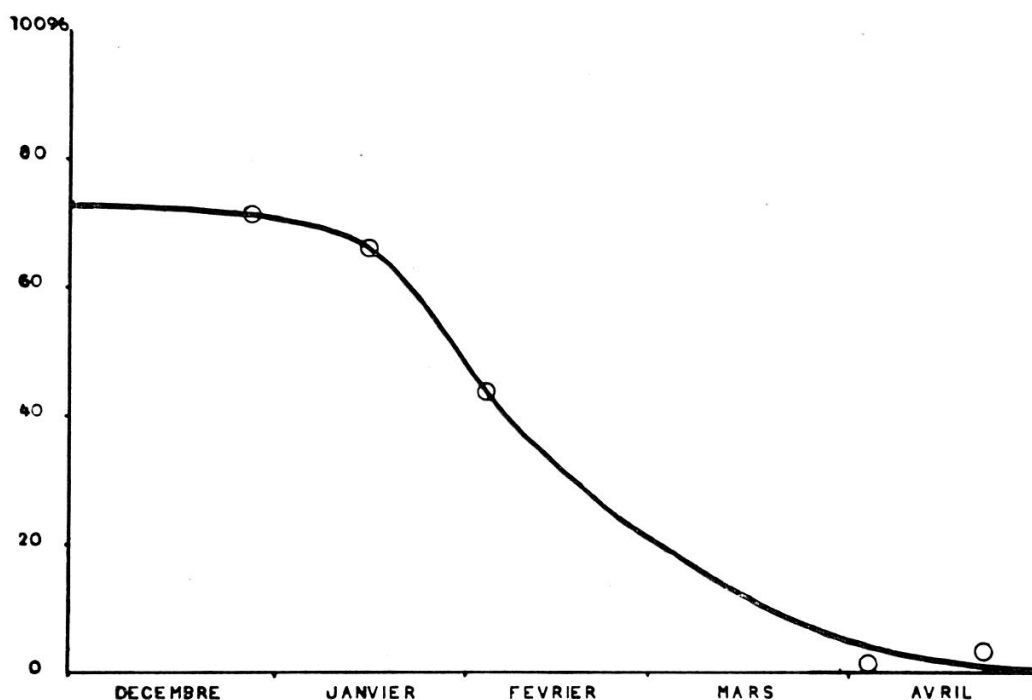


Fig. 1. — Analyses du sol au Parc de Sama pendant l'hiver 1947-1948. — Le sol sous des oliviers très attaqués en 1947 fut régulièrement examiné afin de déterminer le pourcentage de pupes écloses et non écloses. La courbe indique le pourcentage de pupes encore vivantes en fonction du temps.

La température, l'humidité et la nature du sol influencent l'hibernation des pupes et l'éclosion des adultes. Deux lots importants de pupes provenant de larves sorties des olives de novembre 1946 à février 1947 hibernèrent dans le sol, l'un exposé aux rayons du soleil, l'autre à l'ombre. Le 22 mars, la majorité des pupes placées au soleil étaient déjà écloses alors que l'éclosion de celles placées à l'ombre débutait ; elle se poursuivit jusqu'à fin avril. Un petit essai en thermostat effectué au début de mars avec des pupes ramassées de fin décembre à début février à Cambrils, et contrôlé 10 jours après la mise en thermostat, montre que les éclosions sont complètement arrêtées à 4° C. Elles sont encore très faibles à 7° C et augmentent progressivement jusqu'à 20° C, température à laquelle pratiquement toutes les Mouches sont écloses après quelques jours.

L'humidité est également un facteur important pour la biologie de cet insecte. Nous avons constaté plusieurs fois, lors d'élevages en laboratoire, que la sécheresse retarde les éclosions. D'autre part, les Mouches qui éclosent dans un milieu trop sec ne parviennent pas à étendre leurs ailes et sont impropres au vol.

Un certain nombre de pupes ramassées de la fin décembre au début de février à Cambrils furent placées en mars dans de petits hygrostats (Système ZWÖLFER) à la température constante de 20° C. Un contrôle, effectué 6 jours après le début de l'essai, montre que le nombre des éclosions augmente en fonction du degré d'humidité. A 30-40 % d'humidité relative, les éclosions, bien qu'assez importantes, ne sont toutefois pas très normales puisqu'une assez grande proportion des Mouches n'arrivent pas à étendre leurs ailes. A 100 % d'humidité, l'éclosion est pratiquement totale, cependant les Mouches meurent après quelques jours. D'après cet essai l'optimum se placerait entre 70 et 100 % d'humidité relative.

Les variations du degré d'attaque d'une région à l'autre sont en grande partie imputables aux différences d'humidité. La sécheresse, surtout lors du premier vol, est nuisible à l'éclosion normale de la Mouche. Ainsi, par exemple, les oliveraies du littoral de la province de Tarragone sont régulièrement attaquées, alors que celles de la province de Zaragoza, située plus à l'intérieur, le sont rarement. Pour ces deux localités, l'humidité relative moyenne pour 1947 est représentée dans le tableau 2¹.

Dans un même district, nous avons également constaté que les oliviers plantés en terrain irrigué sont les premiers attaqués.

*Humidité relative mensuelle moyenne à Tarragone et à Zaragoza
en 1947*

TABLEAU 2

Mois :	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet
	% d'humidité relative moyenne				
Tarragone	73 %	80 %	80 %	81 %	80 %
Zaragoza	73 %	46 %	53 %	43 %	44 %

La faible humidité dès le mois d'avril, à Zaragoza, explique les attaques peu importantes de la mouche dans cette région.

¹ Ces données sont tirées du *Boletín mensual climatológico de Madrid*.

Contrôle du vol

Le vol fut contrôlé à l'aide de gobe-mouches (fig. 2) remplis d'une solution de phosphate d'ammonium à 5 %. Des gobe-mouches furent placés dans toutes les parcelles prévues pour des essais. La figure 3 indique les parcelles où furent entrepris ces contrôles. Cambrils se trouve au bord de la mer ; le terrain est irrigué pendant toute la période de végétation. Le parc de Sama se trouve à quelques kilomètres à l'intérieur sur terrain sec, irrigué une partie de l'année seulement. Les parcelles de Botarell, situées à environ 10 km. du littoral sur le contrefort de montagne, sont partiellement irriguées. Les figures 4, 5 et 6 représentent le vol de la Mouche en 1946 et 1947 à Cambrils et au parc de Sama ainsi qu'à Botarell en 1947, à raison d'un contrôle hebdomadaire pour dix gobe-mouches par station. Le maximum des vols est représenté, faute de place, par des flèches. Dans ces trois localités, l'olivier fait l'objet d'une culture accessoire ; les arbres sont plantés en bordure de parcelles de vigne, de céréales ou de cultures maraîchères (fig. 7). On rencontre d'autres variétés fruitières telles que le caroubier, l'amandier, le pommier, le poirier, le pêcher et le figuier. Le sud de la province est caractérisé par la monoculture (fig. 8).

Il est intéressant de constater que le vol se poursuit pratiquement pendant toute l'année. A Cambrils, par exemple, il ne fut interrompu que quelques jours en février et décembre par suite de la baisse de la température.

L'évolution du premier vol est étroitement dépendante de la nature de l'attaque l'automne précédent. Des observations effectuées au Portugal montrent que les pupes provenant de larves sorties le 21 octobre, par exemple, sont écloses le 11 décembre, alors que celles provenant de larves sorties entre le 29 octobre et le 29 janvier sont écloses de février à avril, l'année suivante.

Lors d'une infestation tardive importante, la plupart des larves se nymphosent de novembre à janvier et l'éclosion, retardée, n'en sera que plus abondante en mars-avril. L'infestation tardive importante à Botarell en 1946 explique ainsi le grand vol des Mouches d'avril à mai 1947.

En cas d'attaque précoce massive, en revanche, la plus grande partie des fruits étant tombés prématurément et le reste étant d'une maturité trop avancée, il restera peu d'olives propices à être piquées par les Mouches des dernières générations. Celles-ci émigreront dans les parcelles situées plus à l'intérieur ; le premier vol de l'année suivante sera faible (Cambrils 1947, par exemple).

Les analyses de terre effectuées à mi-janvier 1948 à Cambrils et au parc de Sama confirment parfaitement ces constatations et montrent

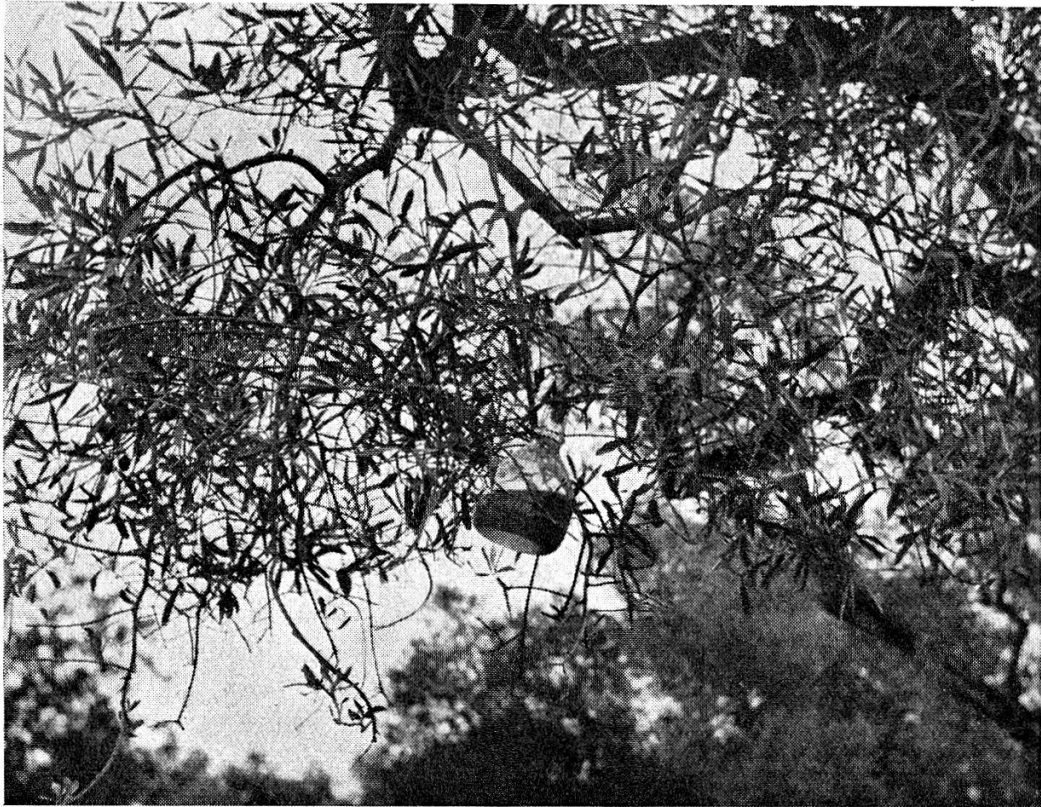


Fig. 2. — Gobe-mouches suspendu à une branche d'olivier pour le contrôle du vol de la mouche.

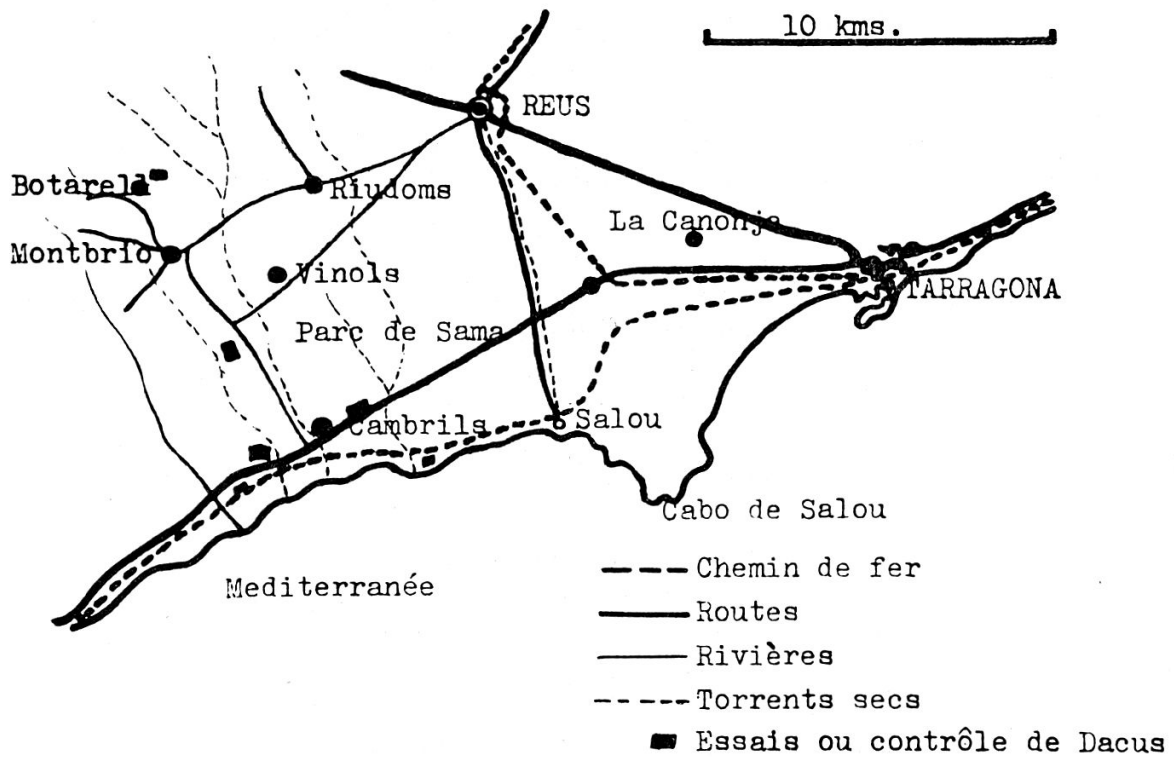


Fig. 3. — Carte de la région de Tarragone indiquant les parcelles où furent entrepris des essais et des contrôles contre la Mouche en 1946 et 1947.

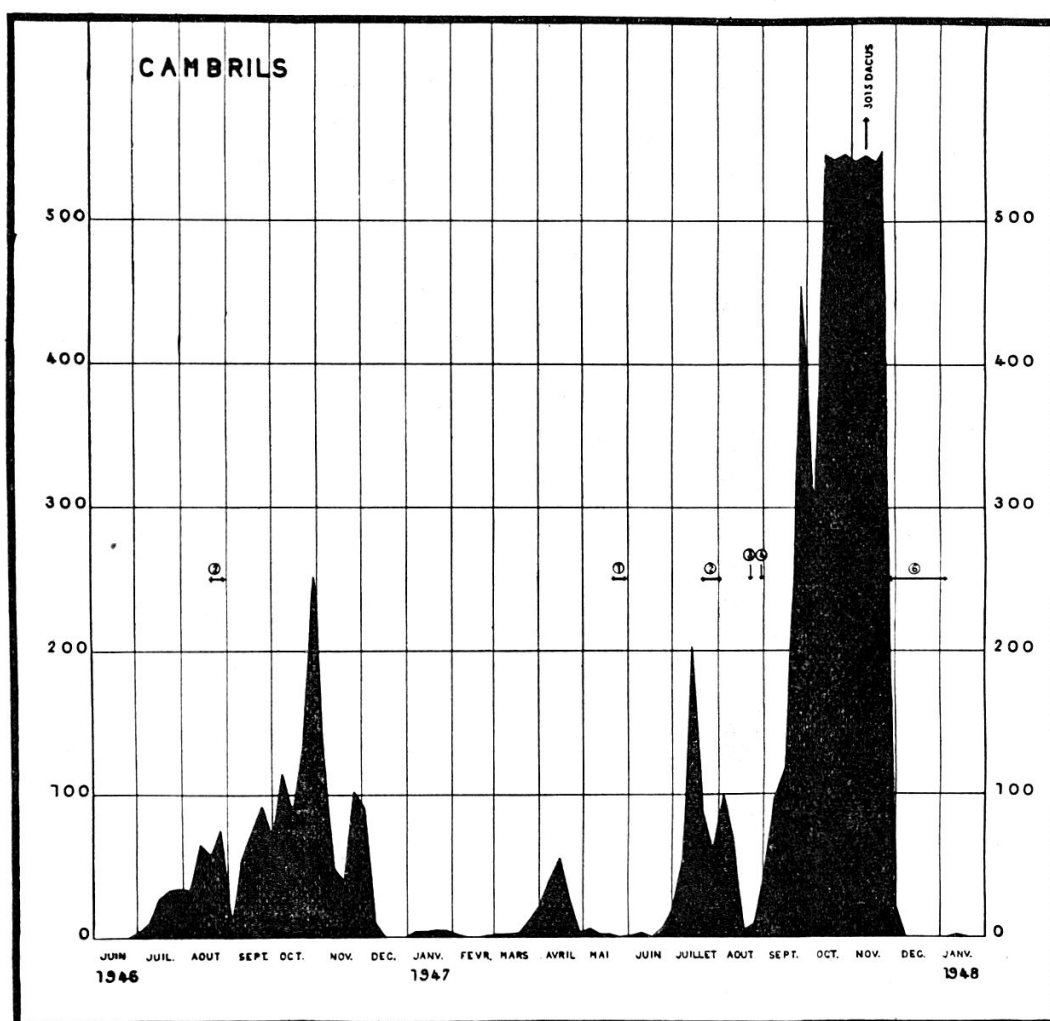


Fig. 4. — Courbe de vol de la Mouche en 1946 et 1947 à Cambrils.

Légende : ■ Courbe de vol indiquant le nombre de Dacus capturés dans 10 pièges en 7 jours.

- ↑ Vol maximum (3015 Dacus).
- 1 Floraison des oliviers.
- 2 Premières pontes.
- 3 Premières pupes.
- 4 Premières éclosions des Mouches de la première génération (second vol).
- 5 Début de la maturité des olives.
- 6 Début de la récolte des olives.

l'influence des infestations précoces ou tardives sur le développement des pupes hibernantes et sur le vol de l'année suivante :

Cambrils :

Infestation précoce en 1947 ; le 61 % des pupes sont déjà écloses le 15 janvier 1948. La fin du premier vol en mars-avril 1948 sera donc faible.

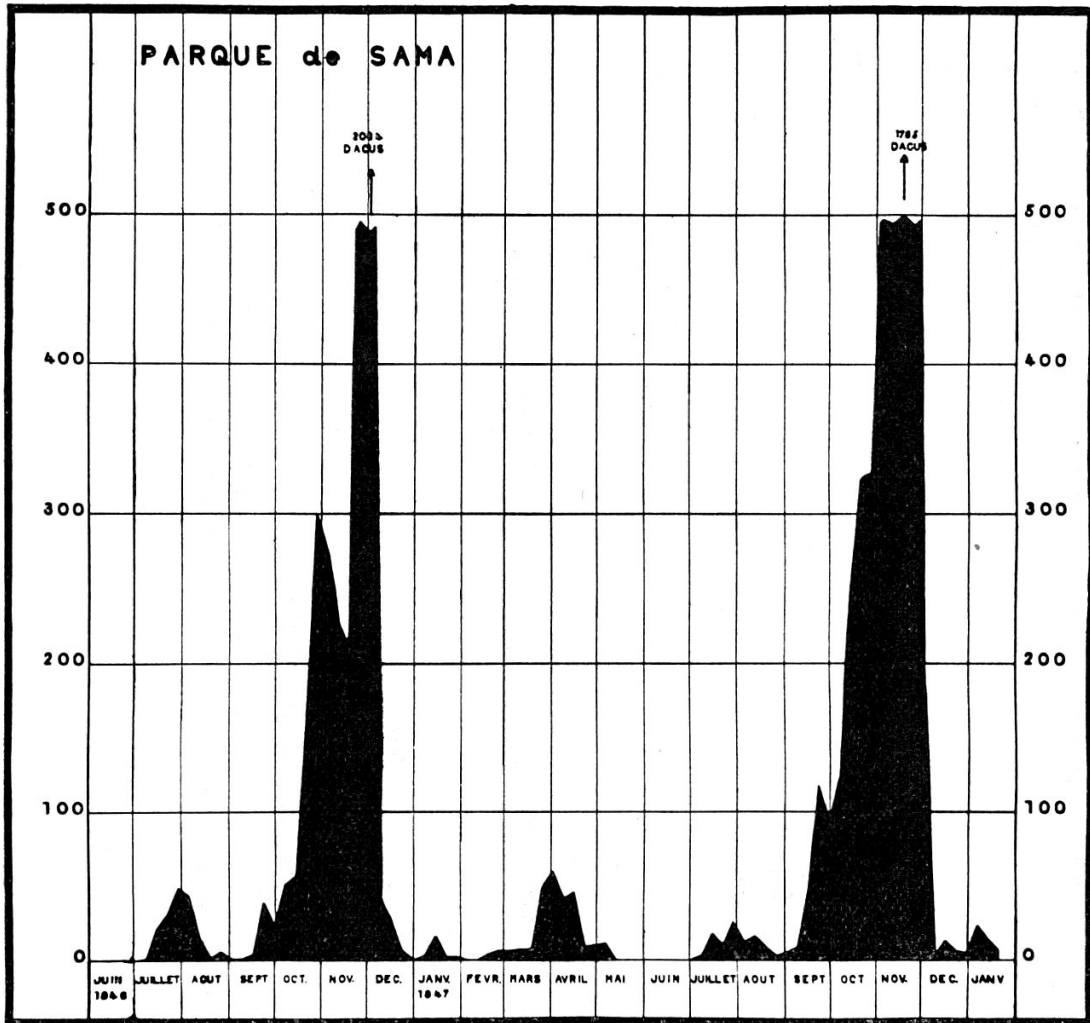


Fig. 5. — Courbe de vol de la Mouche en 1946 et 1947 au Parc de Sama. — La courbe de vol indique le nombre de Dacus capturés dans 10 gobe-mouches en une semaine. Le maximum des vols est figuré par des flèches (2084 Dacus en 1946 et 1785 en 1947).

Parc de Sama :

Infestation tardive en 1947 ; le 34 % des pupes sont écloses le 15 janvier 1948. Il reste donc une part importante de pupes à éclore pour la fin du premier vol en mars-avril 1948.

L'absence de Mouches au Parc de Sama de mi-mai à fin juin 1947 s'explique par les conditions climatiques défavorables à la Mouche, ces parcelles étant peu ou pas irriguées. La migration des Dacus d'une région à l'autre n'est pas exclue ; elle fut constatée en Grèce notamment. La reprise massive du vol en septembre au Parc de Sama est probablement imputable à des migrations de Mouches venues du littoral où il reste à cette époque bien peu d'olives propices à être piquées.

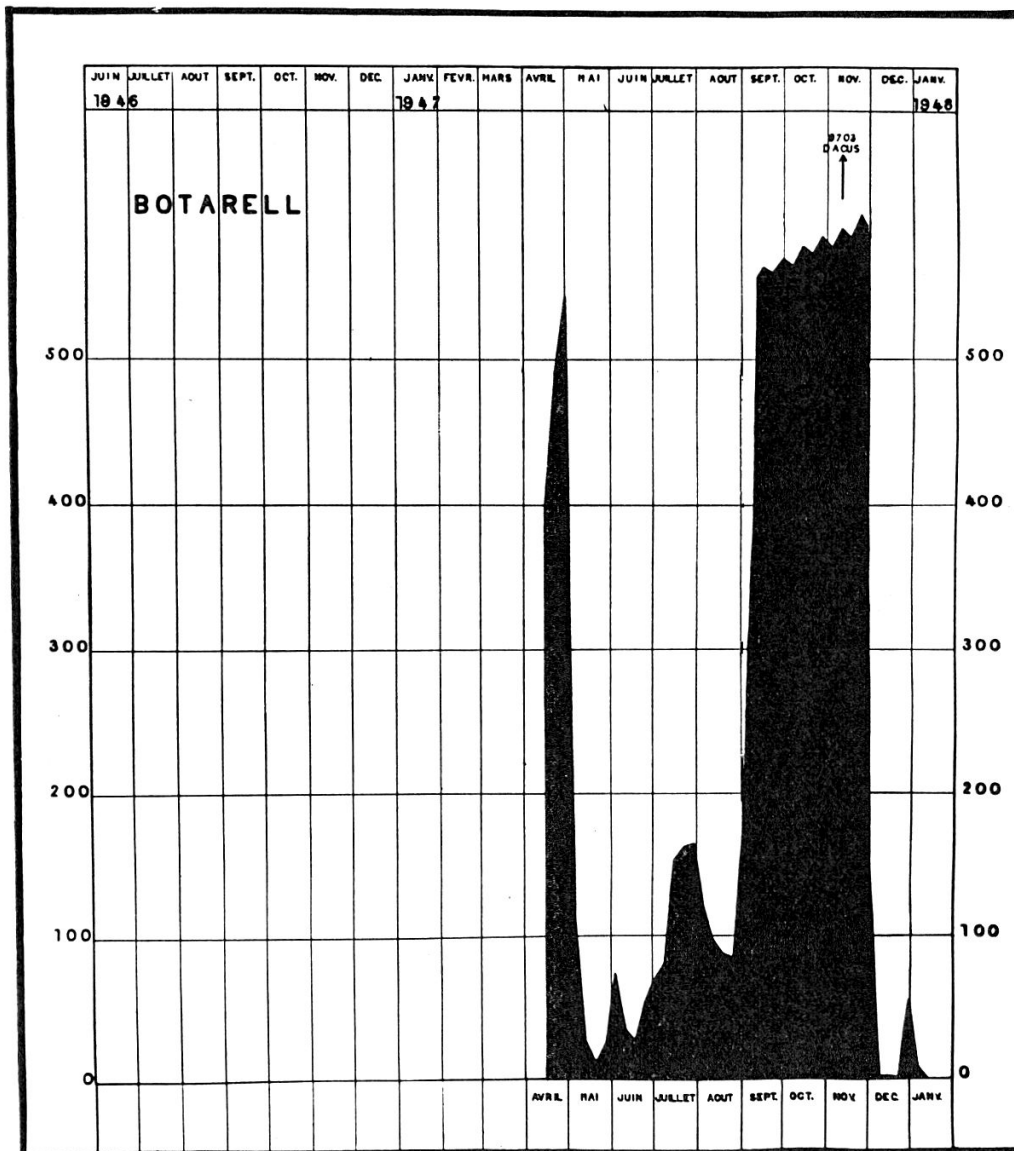


Fig. 6. — Courbe de vol de la Mouche en 1947 à Botarell. — La courbe indique le nombre de Dacus capturés dans 10 gobe-mouches en une semaine. Le maximum du vol est figuré par une flèche (9703 Dacus).

D'une région à l'autre, distantes souvent de quelques kilomètres seulement, le vol peut être très différent. D'une année à l'autre, en revanche, la durée du vol ne varie pratiquement pas pour une même parcelle ; seule son intensité peut être plus ou moins grande.

Lors du comptage des insectes, nous avons distingué les sexes. L'oviscapte bien visible de la femelle permet de la reconnaître



Fig. 7. — Olivaie de la province de Tarragone. — Cultures combinées ; les oliviers bordent des champs de céréales, des cultures maraîchères ou des parchets de vigne.

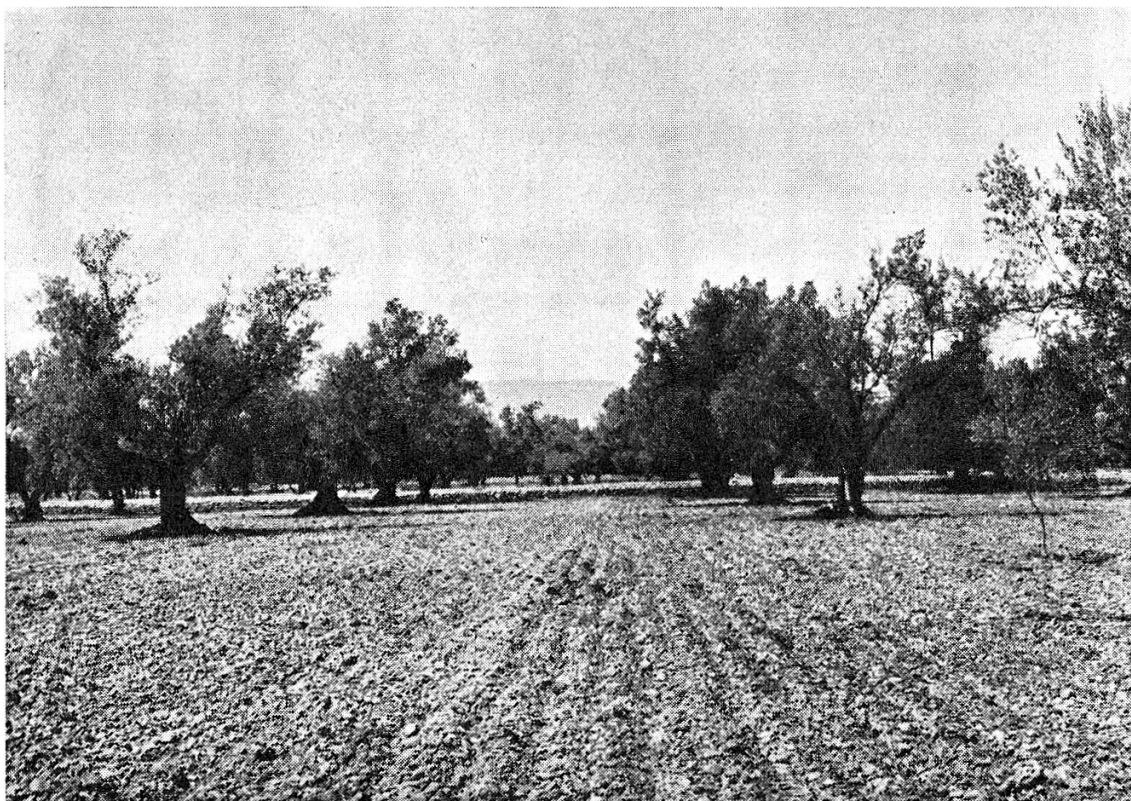


Fig. 8. — Olivaie du sud de la province de Tarragone. — Monoculture ; les oliviers sont plantés en lignes, sans cultures intermédiaires.

tout de suite (fig. 9). La figure 10 indique par la ligne pleine le pourcentage des mâles capturés dans les gobe-mouches. On ne remarque pas de variations bien nettes dans la proportion des sexes ; le fléchissement du pourcentage des mâles indique peut-être une longévité moins grande que celle des femelles. Le pourcentage des mâles et femelles, éclos en laboratoire, était pratiquement égal à toute époque pour les deux sexes.

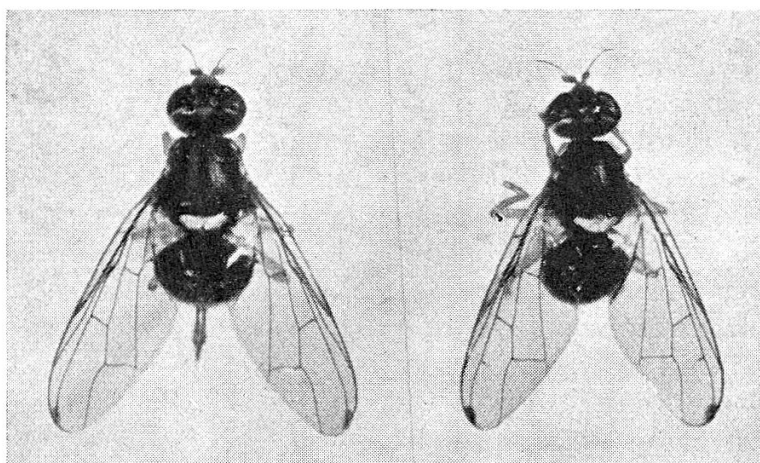


Fig. 9. — Femelle et mâle de *Dacus oleae*. (Grossi environ cinq fois.)

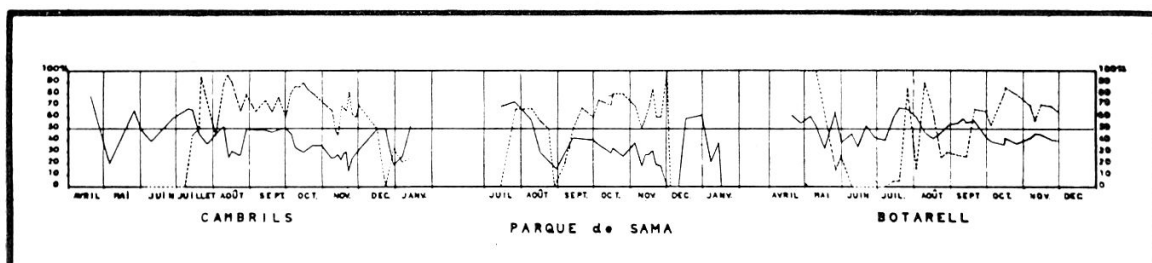


Fig. 10. — Analyses des Mouches capturées dans les pièges en 1947 à Cambrils, au Parc de Sama et à Botarell. — La ligne pleine indique le pourcentage des mâles. La ligne pointillée représente le pourcentage des femelles dont les ovaires contiennent des œufs d'un stade avancé.

Accouplement et ponte

Il ne nous fut pas donné d'observer l'accouplement. D'après la littérature consultée, celui-ci a lieu peu avant la ponte et dure plusieurs heures.

On observe les Mouches de préférence au cours des journées chaudes. On les voit principalement l'après-midi entre 17 et 18 h. sur les branches ensoleillées ; nous avons compté par exemple le 3 septembre 30 Mouches au soleil et aucune à l'ombre. Lorsqu'il

y a beaucoup de vent ou par temps pluvieux, les insectes se trouvent de préférence à la face inférieure des feuilles. Les Mouches volent sans hâte, vont et viennent, se posent sur les feuilles ou les fruits qu'elles examinent avant de pondre. Après avoir trouvé un emplacement favorable, la femelle s'arc-boute, avance son abdomen sous le thorax, dégage son oviscapte et l'introduit par saccades avec un mouvement de va-et-vient dans l'épiderme du fruit. L'œuf, fusiforme, blanc nacré, est placé obliquement, immédiatement sous l'épiderme.

Les pontes furent toujours observées dans des olives encore vertes ; dès que les fruits commencent à tourner au violet, les femelles les délaissent. Il est probable que la formation d'huile dans le fruit, néfaste aux jeunes larves, rebute la femelle.

L'état physique de l'olive influence beaucoup son attirance pour la Mouche, surtout au début du vol, lorsque le choix est grand. Les premières olives attaquées étaient les plus avancées, les plus juteuses et mesuraient 13/16 mm. de diamètre environ. La nature du sol, les conditions culturales et la variété d'olives jouent un rôle important lors de l'attaque. La variété « Morruga » à gros fruit dont l'épiderme est épais et la pulpe astringente, par exemple, est beaucoup moins attaquée que les olives de la variété « Arbequina » à épiderme fin et dont la pulpe est plus juteuse. Les arbres en terrain irrigué sont les premiers attaqués ; les jeunes arbres, plus vigoureux que les vieux et dont les fruits sont en général plus gros, plus avancés et plus juteux sont également préférés.

La blessure de ponte, à peine visible à l'œil nu, a la forme d'un croissant (fig. 11).

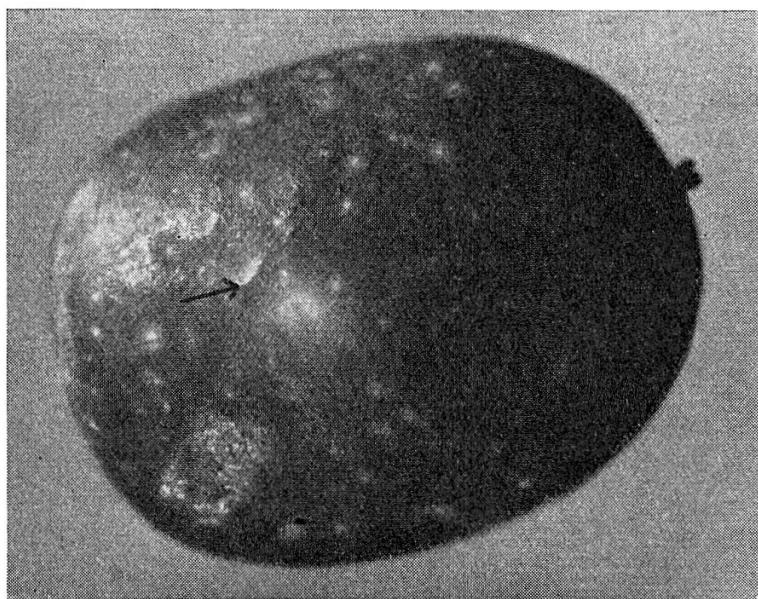


Fig. 11. — Olive présentant une blessure de ponte. (Grossi environ cinq fois.)

Normalement, on n'observe qu'un œuf par fruit. Cependant, si l'attaque est importante et en fin de saison surtout, les olives peuvent recevoir plusieurs œufs. Nous avons observé un grand nombre d'olives avec deux ou trois œufs et quelques-unes avec cinq et six œufs.

Par temps sec et chaud, un certain nombre d'œufs se dessèchent et la blessure de ponte se cicatrise.

L'évolution de l'attaque fut suivie à l'aide d'analyses d'olives prélevées sur les arbres. Le tableau 3 groupe par région les analyses des parcelles les plus attaquées.

En 1947, les premières pontes furent observées aux environs du 20 juillet sur les arbres dont les fruits étaient les plus avancés ; dans la majorité des cas, cependant, les premières pontes eurent lieu au début du mois d'août.

Des pontes s'observèrent jusqu'à la fin du vol en décembre. Dans les parcelles très attaquées, tous les fruits étant piqués en fin de saison, les femelles n'hésitèrent pas à pondre dans une olive déjà habitée.

Evolution larvaire

D'après la littérature consultée, l'incubation dure 2 à 3 jours en été et environ 10 jours en automne.

Après l'éclosion, la jeune larve dévore la pulpe qui l'entoure ; la cuticule du fruit s'affaisse quelque peu au-dessus de la caverne nutritive (fig. 12) et prend souvent une teinte vitreuse. La jeune

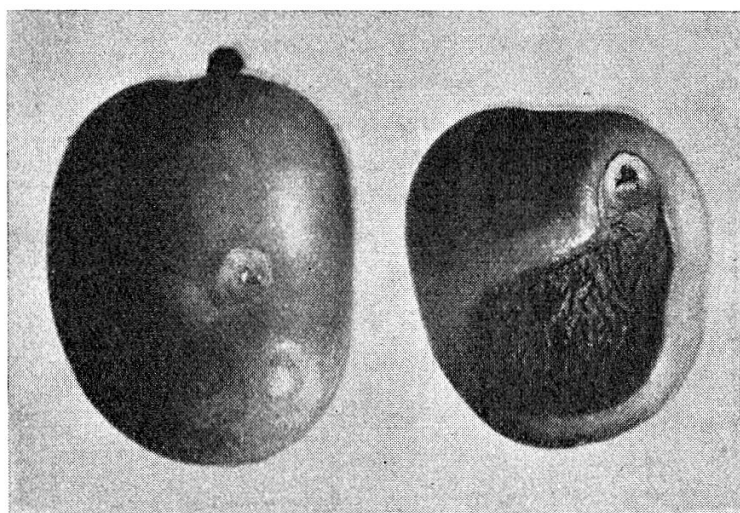


Fig. 12. — Olives attaquées par la Mouche. — A gauche, stade peu avancé ; la cuticule du fruit à l'endroit de la piqûre s'affaisse, se parchemine et se déchire. A droite, stade plus avancé ; le fruit s'affaisse et se ride au-dessus de la caverne nutritive. (Grossi environ deux fois.)

larve pénètre alors à l'intérieur de l'olive en creusant une galerie dont le parcours est irrégulier, quelquefois hélicoïdal, et qui se rapproche de plus en plus du noyau. La larve dévore alors la pulpe autour de ce dernier. Souvent, elle creuse un canal d'aération qui aboutit en général à la blessure de ponte ; il arrive qu'elle creuse une seconde galerie qui sera le canal de sortie. Les fruits piqués mûrissent plus vite et tournent rapidement au violet. Par temps sec et chaud, ils se rident et se dessèchent (fig. 12).

En cas de forte invasion, il peut arriver, comme ce fut le cas en 1947, que les fruits attaqués lors de la première génération soient attaqués une seconde fois en automne. Nous avons observé un grand nombre d'olives hébergeant une larve adulte et une ou deux jeunes larves, une puppe et une jeune larve et même deux pupes. Arrivé à son complet développement, la larve mesure environ 7 à 8 mm. de long (fig. 13).

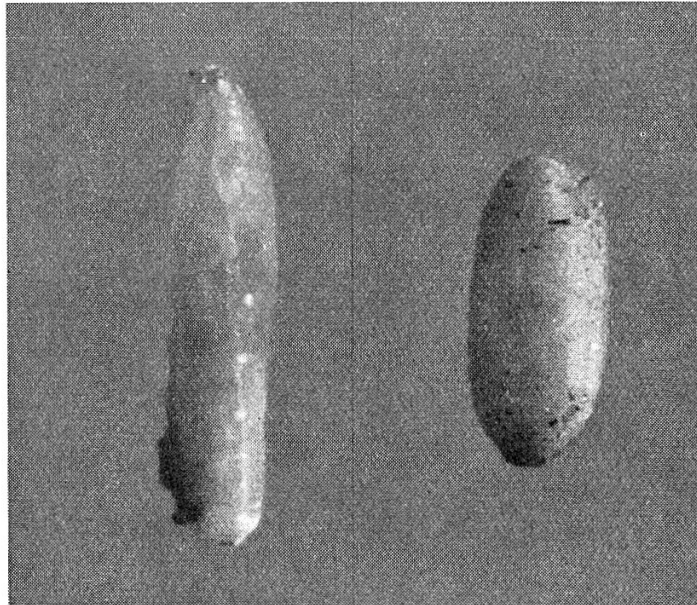


Fig. 13. — Larve du dernier stade et puppe de la Mouche de l'olive.
(Grossi environ six fois.)

Nymphose

On sait que la nymphose s'effectue soit dans l'olive soit dans le sol. Ce n'est pas la génération à laquelle appartient la larve, la saison ou la température ambiante qui détermine la larve à quitter le fruit, semble-t-il, mais plutôt l'état physique de ce dernier. C'est ainsi que nous avons encore trouvé des pupes dans des olives d'une maturité peu avancée en décembre. Il est probable qu'un pourcentage

d'huile élevé dans la pulpe du fruit provoque un réflexe sur la larve qui quitte l'olive pour se nymphoser dans le sol. En règle générale, toutes les larves des générations estivales se nymphosent dans le fruit alors que celles des générations automnales se nymphosent le plus souvent dans le sol.

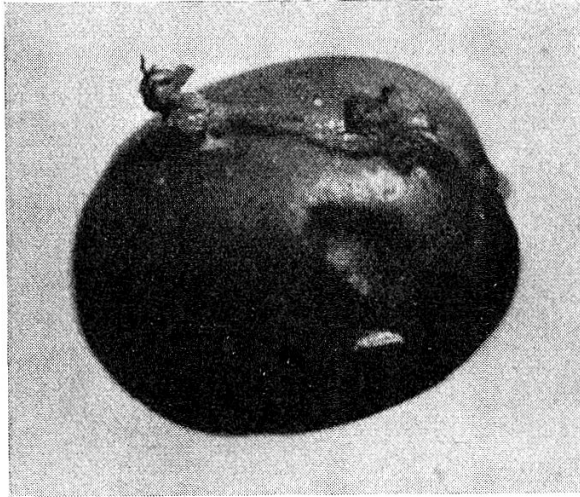


Fig. 14. — Mouche fraîchement éclosée sortant de l'olive.
(Grossi environ trois fois.)

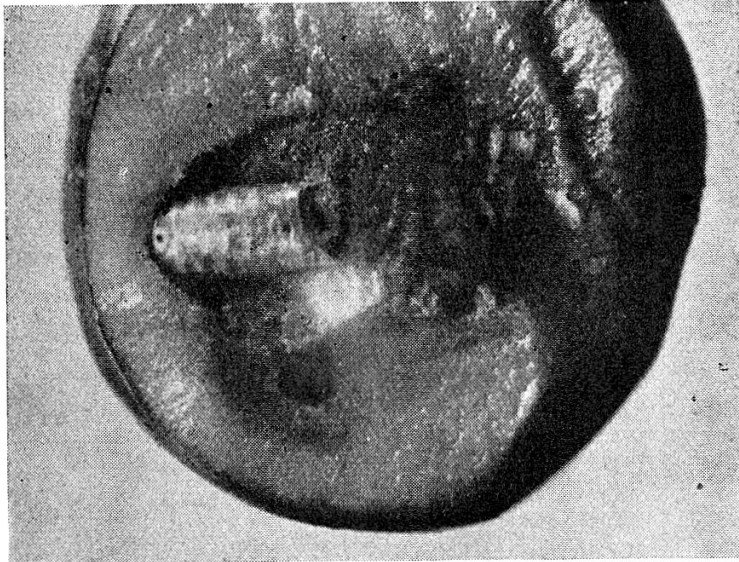


Fig. 15. — Olive montrant une puppe vide au fond de la caverne nutritive.
(Grossi environ cinq fois.)

‡ Lorsque la nymphose se fait dans le fruit, la larve ne montre pas de prédilection topographique pour se transformer ; la puppe se trouve dans le canal de sortie ou au fond de la caverne nutritive.

La nymphose des larves qui quittent les olives se fait toujours dans le sol ; nous n'avons jamais observé de pupes sur le sol, contre le tronc ou les branches ou sous des débris.

Les larves sont fortement lucifuges ; mises en boîte de Petri, elles se rassemblent toujours dans la partie opposée à la lumière. Nous avons d'autre part vérifié que la sortie du fruit se fait de préférence la nuit ; sur un total de près de 10 000 larves, le 87,7 % sont sorties de l'olive pendant la nuit.

Après l'éclosion, la jeune Mouche se fraye un passage à travers les particules de terre, ou, si la nymphose a eu lieu dans l'olive, par le canal de sortie préparé par la larve ; elle crève la pellicule parcheminée du fruit (fig. 14) et la pupa vide reste en place dans l'olive (fig. 15).

Cycle évolutif et problème des générations

D'après les auteurs consultés, la température minimum d'évolution serait de 9,3° C. Cela ne concerne probablement que l'évolution larvaire, puisque dans nos essais en thermostat des Mouches sont écloses à 7° C. La constante thermique de ce Trypétide est, d'après BODENHEIMER, de 340 degrés-jours. L'évolution larvaire est de 10 à 14 jours en été ; en automne elle est sensiblement plus longue.

D'après nos observations dans les cultures (tableau 3), on peut compter 30 jours environ de la ponte à l'éclosion des mouches. Dix jours après les premières éclosions, nous avons observé des œufs et des jeunes larves. Le cycle complet d'évolution d'une ponte à l'autre nécessite donc environ 35 à 40 jours. Il est probable que les conditions climatiques locales influencent grandement le développement de l'insecte.

La période de nymphose est certainement très courte, car le nombre de pupes trouvées dans un lot d'olives représente toujours un très petit pourcentage par rapport au nombre de larves.

Il est en revanche beaucoup plus difficile de déterminer le nombre exact des générations annuelles. Les courbes de vol et autres observations biologiques ne nous donnent que des indications approximatives.

Afin de suivre l'évolution des ovaires, un certain nombre de femelles capturées furent disséquées. La courbe pointillée de la figure 10 indique le pourcentage des femelles dont les ovaires contenaient des œufs mûrs. Il n'est pas possible d'en tirer des conclusions concernant le cycle des générations. Ces dissections posent cependant un problème biologique intéressant. En effet, la période de pleine maturité des ovaires en avril-mai à Botarell, donc avant et pendant la floraison des oliviers, se place bien avant l'époque où les femelles ont la possibilité de pondre leurs œufs dans les olives. A cette époque, dans la région de Tarragone, la récolte des olives est terminée depuis

au moins deux mois et les très rares olives qui se trouvent encore sur les arbres sont d'une maturité si avancée qu'elles sont tout à fait à l'abri des attaques. *Dacus* étant un insecte strictement monophage, il y a donc lieu de supposer que les femelles arrivant à maturité avant l'époque favorable à la ponte meurent sans avoir eu l'occasion de déposer leurs œufs.

Ces constatations confirment que le premier vol (génération hivernante) s'étend de janvier à fin juillet-début d'août. Les premières Mouches écloses meurent avant d'avoir eu l'occasion de pondre ; seuls les derniers insectes sortis du sol parviennent à vivre assez longtemps pour pondre dans les olives arrivées à un stade propice.

La ponte des Mouches de première génération (second vol) débuta en 1947, à Cambrils, la première semaine de septembre ; on peut donc supposer que les femelles de la seconde génération (troisième vol) eurent encore la possibilité de pondre en octobre. La majorité de leurs larves quittèrent les fruits pour se nymphoser dans le sol ; il n'est toutefois pas exclu qu'un certain nombre d'entre elles se nymphosèrent au début de novembre et donnèrent naissance à un quatrième vol à fin novembre, peu avant la chute de la température.

Pour la région du littoral, les vols se répartirent schématiquement en 1947 de la façon indiquée dans la figure 16.

Dès septembre, il y a chevauchement des vols et il n'est plus possible de les différencier. D'autre part, le développement de l'attaque varie beaucoup suivant les conditions locales. Les graphiques de la figure 17 permettent de suivre l'attaque dans trois régions situées à quelques kilomètres l'une de l'autre. Au Parc de Sama par exemple, l'attaque débuta plus d'un mois après celle constatée sur le littoral. L'attaque à Botarell fut en 1947 particulièrement forte ; en 1946 elle fut beaucoup plus tardive. Le 50 % des olives étaient attaquées à fin septembre déjà sur le littoral, à Botarell la première quinzaine d'octobre et au Parc de Sama la seconde quinzaine de ce même mois.

En fin de saison, la totalité des olives des arbres n'ayant pas reçu de traitements étaient piquées. Le développement de cette attaque totale est en relation avec la situation géographique de ces trois localités ; l'infestation maximum est en effet retardée à mesure que l'on s'éloigne du littoral vers l'intérieur.

Parasites

Ainsi que plusieurs auteurs l'ont déjà signalé, *Dacus oleae* est parasité par un grand nombre de Chalcidiens et de Braconides. Ces parasites n'arrivent cependant pas à réduire notablement la population de la Mouche de l'olive.

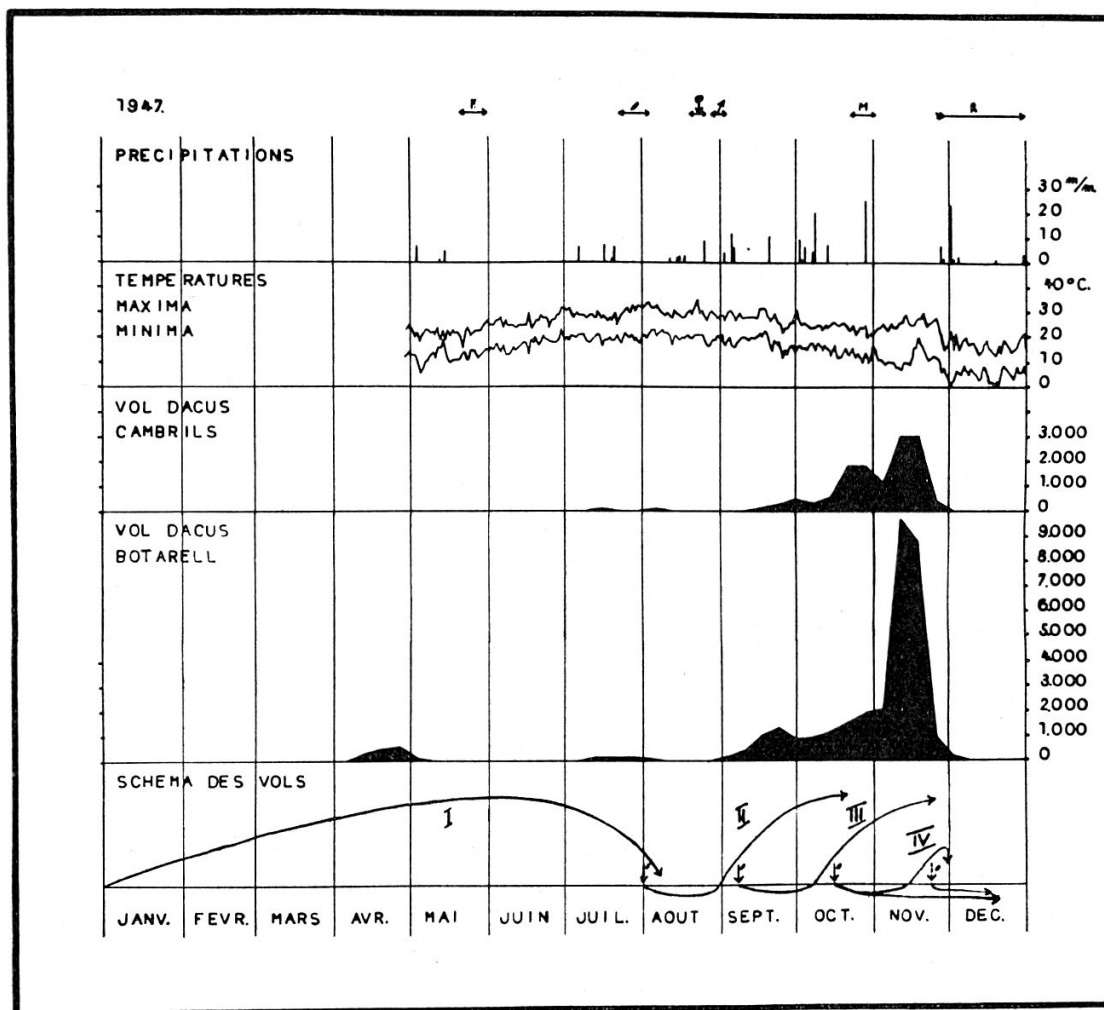


Fig. 16. — Représentation schématique pour 1947 du cycle d'évolution de la Mouche de l'olive à Cambrils.

Légende (de haut en bas) :

- \overleftrightarrow{F} Floraison des oliviers.
- \overleftrightarrow{O} Premières pontes.
- \overleftrightarrow{O} Premières pupes.
- $\overleftrightarrow{\wedge}$ Premières éclosions.
- \overleftrightarrow{M} Début de la maturité des olives.
- \overleftrightarrow{R} Récolte des olives.

Précipitations à Cambrils de mai à décembre.

Température maxima et minima à Cambrils de mai à décembre.

Courbe de vol de la Mouche à Cambrils et à Botarell indiquant le nombre de captures hebdomadaires dans 10 gobe-mouches.

Schéma des vols ; les flèches indiquent la longueur du vol mais non son intensité. Les flèches horizontales en fin de saison indiquent la nymphose des insectes dans le sol et leur hibernation.

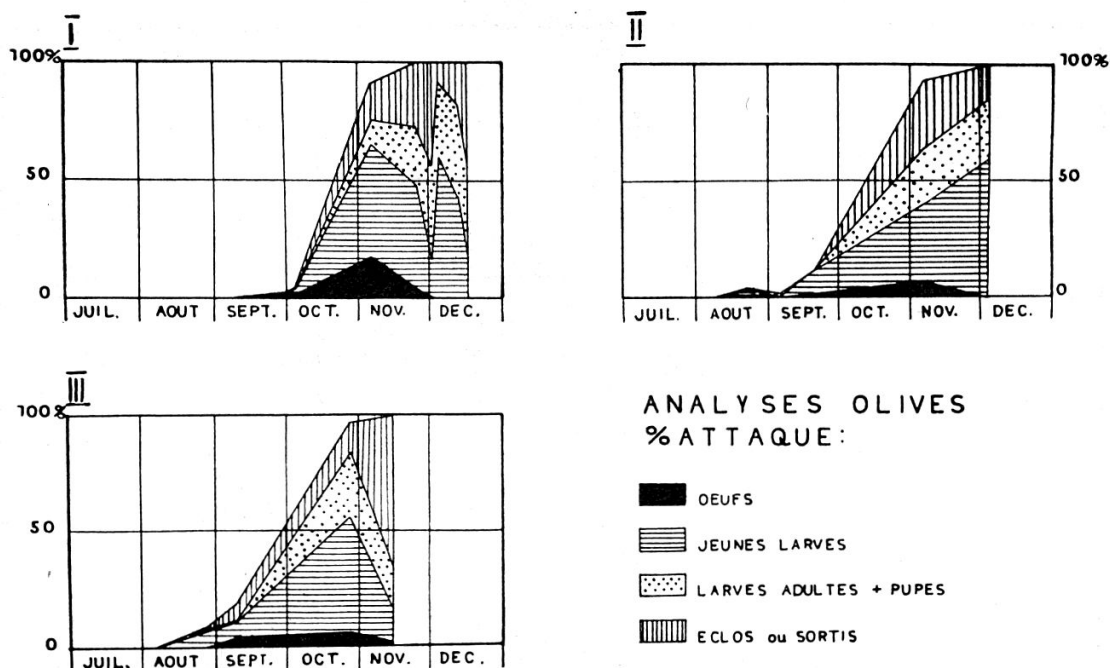


Fig. 17. — Développement de l'attaque de la mouche en 1947 au Parc de Sama, à Botarell et à Cambrils.

Dans la région de Tarragone le parasitisme était faible. Le D^r FERRIÈRE, du Muséum d'Histoire naturelle de Genève, a bien voulu déterminer les Hyménoptères parasites que nous avons capturés dans les caisses d'élevages où nous avons déposé les olives piquées. Nous l'en remercions bien sincèrement et donnons ci-après le résultat de ses déterminations :

« Ces Hyménoptères parasites sont tous des Chalcidiens qui ont déjà été signalés comme parasites ou hyperparasites de *Dacus oleae*. Il y en a trois espèces, qui sont les suivantes :

Eupelmus urozonus DALM. C'est une espèce très répandue et très polyphage, qui peut être aussi bien parasite primaire que hyperparasite. Elle a été obtenue de *Dacus oleae* en Espagne, France, Italie, Grèce et Palestine. Mais elle a été aussi signalée de plusieurs autres insectes.

Eurytoma rosae NEES. Cette espèce semble aussi assez polyphage. Il s'agit en tous les cas de l'*Eurytoma* qui a été signalé sous ce nom par MASI en Italie, où il parasite le *Dacus*, et a été trouvé aussi en France et en Grèce. Mais il n'est pas certain que ce soit la même espèce que l'*Eurytoma rosae* qui est parasite dans les galles de Cynipides en Europe centrale, bien qu'on ne trouve aucune différence morphologique nette entre ces deux formes.

Pnigalio (Eulophus) longulus ZETT. Parasite de diverses larves vivant cachées dans des tissus végétaux ; a été obtenu de Diptère (*Dacus oleae*), de Coléoptère (*Orchestes fagi*), de Lépidoptères (*Oecophyllembius neglectus* et *Lyonetia clerckella*).

Aucun de ces trois parasites n'est spécial au *Dacus* ; donc aucun ne peut jouer un rôle important pour la lutte biologique. »

ESSAIS DE TRAITEMENTS

Des essais de traitements furent entrepris en laboratoire et dans les cultures dans le but de lutter contre la Mouche de l'olive et de réduire ses dégâts le plus possible tout en tenant compte de la rentabilité de telles applications.

Nous disposons pour ces essais d'un petit laboratoire de campagne, de pulvérisateurs à dos, d'une pompe Cavallo et d'un pulvérisateur à moteur Berthoud.

Les insecticides mis à notre disposition étaient les suivants :

Produits d'essais :

		Dans le texte ci-après nous les mentionnerons sous le nom de :
Suspension	d'Hexachlorocyclohexane	
	(15 % M. A.*)	= Susp. HCH
»	DDT (25 % de M. A.)	= » DDT
Emulsion	DDT (15 % de M. A.)	= Em. DDT A
»	DDT (20 % de M. A.)	= » DDT B
»	DDT (20 % de M. A.)	= » DDT C

Produit commercial :

Gésarol 50	(50 % de M. A.)	= DDT 50
------------	-----------------	----------

Essais en boîtes de Petri

Les Mouches utilisées provenaient de pupes écloses en laboratoire.

Les boîtes de Petri furent traitées directement à l'aide d'un petit pulvérisateur de façon à obtenir sur le verre de la boîte un dépôt homogène. Les Mouches furent introduites dans cette dernière après que le dépôt fut complètement sec. Pendant la durée de l'essai, les insectes ne reçurent pas de nourriture.

* M. A. = matière active.

Les symptômes de paralysie de Mouches placées en boîte de Petri de 10 cm. de diamètre, traitée avec 1 cc. d'une solution DDT à 1 % dans de l'acétone, sont les suivants :

Après 5 minutes, les Mouches se frottent les pattes. Après 30 minutes la paralysie de quelques Mouches débute: les insectes marchent en vacillant, comme ivres, remuent l'abdomen, lèvent une patte puis l'autre. Ils chancellent quelquefois pour tomber enfin sur le dos ; alors on observe la convulsion des pattes et de l'abdomen. Il arrive que la femelle dégage son oviscapte. La sensibilité au DDT est la même pour les deux sexes. Suivant l'état physiologique et la saison, la réaction de la Mouche au DDT est plus ou moins rapide. Les insectes fraîchement éclos sont plus sensibles que ceux ayant eu l'occasion de s'alimenter dans des conditions plus ou moins normales. Les Mouches dont les pattes sont souillées par des particules de terre sont plus résistantes que les autres. Les insectes éclos en hiver sont plus sensibles que ceux éclos pendant l'été. La température joue certainement un rôle important ; nous n'étions cependant pas outillés pour faire des essais systématiques dans ce sens. *Dacus* est beaucoup plus résistant au DDT que la Mouche domestique. Le 50 % de paralysie¹ s'établit pour ces deux espèces de la façon suivante :

Produit utilisé : DDT 50 à 0,4 %.

Mouche de l'olive : Quatre essais avec un total de 50 Mouches.
Température du laboratoire : 20° C.
50 % de paralysie après 31 minutes en moyenne.

Mouche domestique : Quatre essais avec un total de 80 Mouches.
Température du laboratoire : 25° C.
50 % de paralysie après 17 minutes en moyenne.

A la même concentration, l'efficacité des Emulsions DDT est plus élevée que celle des Suspensions DDT.

La moyenne de 50 % de paralysie des Mouches placées en boîtes de Petri traitées avec une bouillie DDT contenant 0,2 % de M. A. s'établit pour quatre essais avec 50 Mouches au total par produit et à la température de 20° C. à 9 minutes en moyenne pour l'émulsion et à 31 minutes pour la suspension. En revanche, la persistance du dépôt provenant d'une suspension est beaucoup plus durable que celle d'une émulsion. Les boîtes de Petri utilisées pour ces essais furent traitées

¹ Le 50 % de paralysie indique le temps après lequel le 50 % des insectes d'un même essai sont incapables de marcher normalement et restent sur le dos.

puis placées ouvertes en plein air mais à l'abri de la pluie le 22 novembre. Les 23 novembre, 3 et 26 décembre, donc 1, 11 et 34 jours après le traitement, les Mouches furent introduites dans ces boîtes. Pendant ces essais, la température du laboratoire a varié de 14° à 22° C. ; la température extérieure varia pendant la même période de 2° à 23° C. Pour chaque produit, il fut effectué deux à trois essais avec 10 à 20 Mouches. Avant de réintroduire des Mouches dans les boîtes,

**ESSAIS en BOITES de PETRI sur la
PERSISTANCE des DEPOTS**

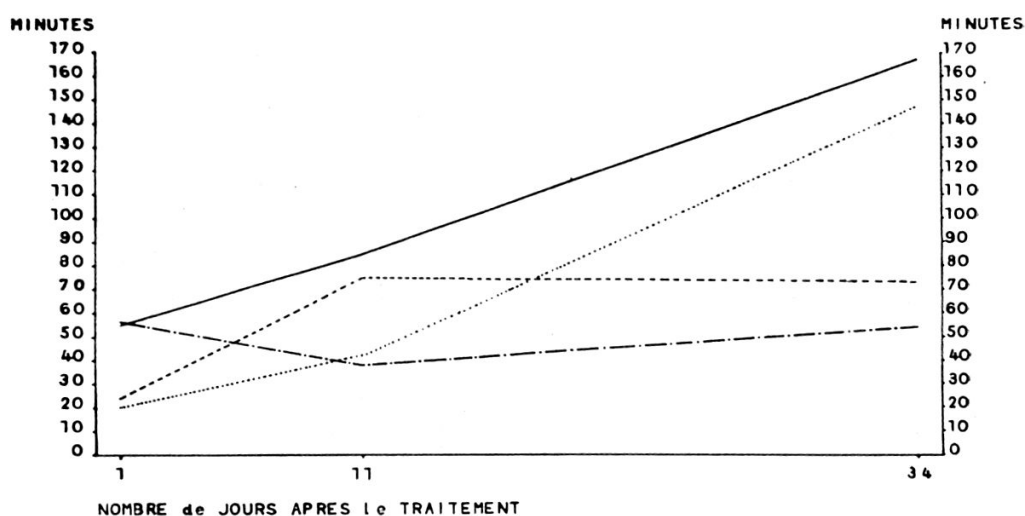


Fig. 18. — Essais en boîtes de Petri sur la persistance des dépôts DDT. — Ces graphiques indiquent la persistance des produits utilisés en fonction du temps. La persistance est représentée par le nombre de minutes après lesquelles le 50% des insectes d'un même essai sont incapables de marcher par suite de paralysie et restent sur le dos. Le temps indique le nombre de jours depuis le traitement des boîtes de Petri ; les essais furent opérés 1, 11 et 34 jours après le traitement.

- = Suspension DDT à 1%
- - - - - = DDT 50 à 1%
- - - - - = Emulsion DDT A à 1%
- = Emulsion DDT B à 1%

celles-ci furent nettoyées à l'aide d'un petit pinceau afin d'éliminer la couche de sable fin qui s'y était déposée. Ainsi que le montre la figure 18, l'efficacité des émulsions un jour après le traitement est bien supérieure à celle des suspensions. La persistance du dépôt après 11 et 34 jours est en relation avec la qualité du produit utilisé. Pour des produits de qualité comparable, la persistance des suspensions est de beaucoup supérieure à celle des émulsions.

Essais en manchons sur rameaux d'oliviers

Afin de déterminer l'efficacité et la persistance des produits utilisés, des essais en manchons furent entrepris de la façon suivante :

Des *Dacus* éclos en laboratoire furent transportés dans les cultures à l'aide de tubes de verre fermés à l'une des extrémités par de la mousseline humectée d'eau sucrée. Les Mouches furent ensuite relâchées dans des manchons de mousseline entourant des rameaux d'olivier préalablement traités à l'aide de la pompe à dos ou à moteur. Le contrôle de la mortalité fut effectué 24 ou 48 heures après. Le nombre d'insectes ensachés varia de 10 à 30 suivant les disponibilités ; pour chaque produit, on effectua dans la mesure du possible deux essais simultanés. Les essais furent poursuivis sur les mêmes arbres sans renouveler l'application afin de déterminer combien de jours après les traitements ces derniers sont encore efficaces.

L'essai dont les résultats sont résumés dans le tableau 4 fut effectué en novembre 1946 à l'aide de la pompe à dos. La persistance de l'émulsion DDT est bonne, puisque 30 jours environ après le traitement, l'efficacité est encore satisfaisante. L'efficacité et la persistance du produit HCH sont, en revanche, insuffisantes.

Le 10 décembre 1947, un certain nombre d'oliviers furent traités à l'aide de la pompe à dos avec des suspensions et émulsions DDT avec et sans adjonction de bouillie bordelaise. Le contrôle eut lieu 24 heures après la mise en manchons. Le premier essai débuta 9 jours, le dernier 51 jours après le traitement. Pour chaque produit il fut opéré deux essais simultanés. Les résultats, consignés dans le tableau 5, montrent que l'efficacité initiale 9 jours après le traitement est excellente pour les suspensions et émulsions avec et sans adjonction de bouillie bordelaise. La persistance après 51 jours est encore excellente pour le produit DDT 50 à $\frac{1}{2}$ et 1 % ; l'adjonction de bouillie bordelaise à la suspension DDT à $\frac{1}{2}$ % semble réduire un peu sa persistance. Les émulsions avec et sans bouillie bordelaise présentent une persistance moins bonne que celle des suspensions.

Le 24 novembre 1947, d'autres oliviers furent traités à l'aide de la pompe à dos à raison d'un essai par produit ; le contrôle de mortalité s'effectua 2 jours après la mise en manchon. Les premières Mouches furent ensachées 3 jours après le traitement, les dernières 57 jours après le traitement. Une cinquantaine de jours après le traitement (voir tableau 6) la persistance des produits DDT 50 à 1 % et émulsion DDT n° A à 1 % est encore excellente, la persistance de la suspension DDT à 1 % est moins bonne, mais encore satisfaisante.

L'efficacité et la persistance des traitements effectués les 7 et 8 novembre 1947 au Parc de Sama à l'aide d'un pulvérisateur à moteur furent également contrôlées à l'aide de Mouches, à raison de deux

Essais de traitements en manchons, Cambrils 1946

A intervalle plus ou moins régulier des Mouches sont ensachées sur les rameaux des arbres traités. Deux jours après la mise en manchons on effectue le contrôle de mortalité. Le dernier des quatorze essais eut lieu 36 jours après le traitement des arbres.

TABLEAU 4

Nombre de jours après le traitement	Emulsion DDT n° C à 1 %	Suspension HCH à 1 %	Témoin
	% de mortalité		
2	100	91	0
4	100	100	6
6	100	25	9
8	100	9	0
10	100	7	10
12	100	10	10
14	100	0	0
16	100	50	10
18	100	0	10
20	100	0	10
22	100	0	10
30	75	0	
32	100		
36	10		

Essais de traitements en manchons, Tarragone 1947

Le dernier des cinq essais fut contrôlé 51 jours après le traitement effectué le 10 décembre. Contrôle de l'essai 1 jour après la mise en manchon.

TABLEAU 5

Nombre de jours après le traitement	Efficacité moyenne de 2 essais par produit					
	DDT 50 1 %	DDT 50 ½ %	DDT 50 1 % + B. b. 1 %	DDT 50 ½ % + B. b. 1 %	Emulsion DDT A 1 %	Emulsion DDT A 1 % + B. b. 1 %
9	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
21	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
30	100 %	100 %	100 %	93 %	94 %	97 %
42	100 %	100 %	100 %	80 %	—	91 %
51	100 %	100 %	100 %	100 %	94 %	100 %

B. b. = bouillie bordelaise.

Essais de traitements en manchons, Tarragone 1947

Le dernier des dix essais fut contrôlé 51 jours après le traitement effectué le 24 novembre. Contrôle du pourcentage de mortalité 2 jours après la mise en manchon.

TABLEAU 6

Nombre de jours après le traitement	DDT 50 à 1 %	Susp. DDT à 1 %	Emul. DDT A à 1 %	Témoin
	% de mortalité			
3	100 %	100 %	100 %	0 %
14	100 %	100 %	100 %	0 %
19	100 %	100 %	100 %	10 %
22	100 %	100 %	100 %	10 %
26	100 %	100 %	100 %	0 %
33	100 %	100 %	100 %	8 %
37	100 %	95 %	100 %	0 %
45	100 %	50 %	100 %	0 %
50	95 %	13 %	100 %	20 %
57	100 %	95 %	100 %	39 %

essais par parcelle. Le contrôle de mortalité s'effectua 2 jours après la mise en manchon. Ces essais présentent un intérêt tout particulier puisque l'application correspond tout à fait à un traitement agricole courant et que les Mouches furent ensachées sur des branches basses quelconques des oliviers traités. Les essais furent répétés huit fois à intervalles plus ou moins réguliers, le dernier 68 jours après le traitement.

La figure 19 indique le pourcentage d'efficacité de ces produits en fonction du nombre de jours après l'application du traitement. Il ressort de ces essais que l'efficacité et la persistance de la suspension DDT 50 sont encore excellentes environ deux mois après le traitement. L'émulsion DDT n° A donne également des résultats intéressants puisque l'efficacité et la persistance après un mois sont encore suffisantes. En revanche, la persistance de la suspension DDT est tout à fait insuffisante ; ce même produit, appliqué à l'aide de la pompe à dos en ayant soin de brasser continuellement la bouillie et de traiter très copieusement les rameaux, donne des résultats satisfaisants (voir tableau 6). Il y a donc tout lieu de supposer que ce n'est pas la matière active du produit qui laisse à désirer, mais les qualités physico-chimiques des excipients. L'efficacité initiale de l'émulsion DDT n° B est excellente (voir également fig. 18) ; la persistance est cependant irrégulière et insuffisante.

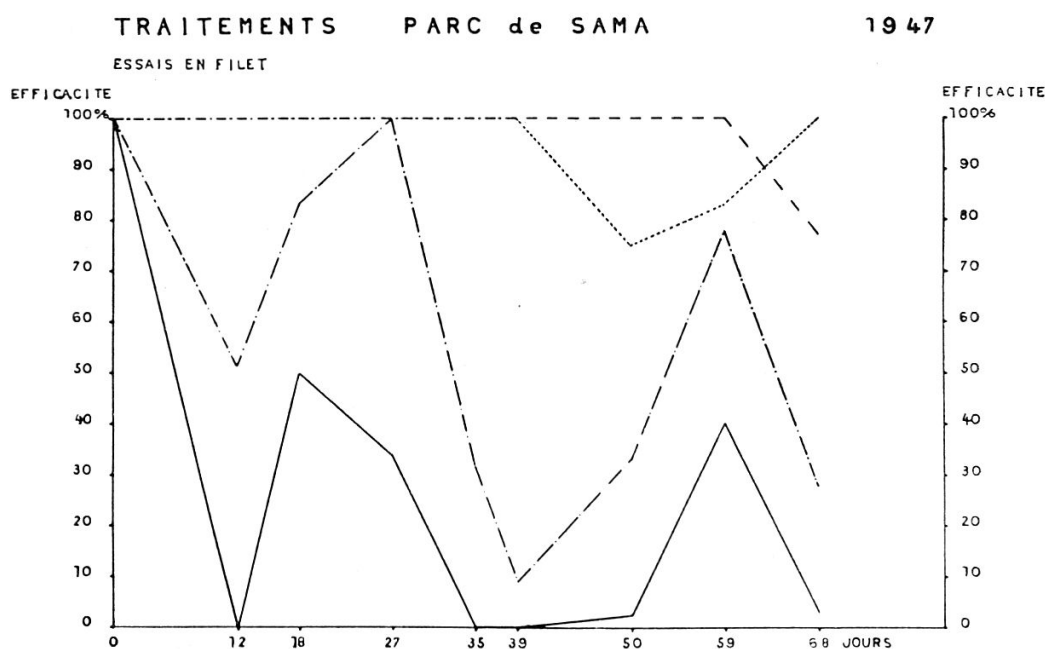


Fig. 19. — Essais de traitements au Parc de Sama en 1947. — Contrôle de la persistance des produits au moyen d'essais en manchons. La persistance des produits est représentée par le pourcentage d'efficacité en fonction du nombre de jours après le traitement.

- = DDT 50 à 1%
- = Suspension DDT à 1%
- = Emulsion DDT A à 1%
- . - . = Emulsion DDT B à 1%

Essais de traitements dans les cultures

Des essais de traitements contre la Mouche de l'olive furent entrepris à environ 20 km. au sud de Tarragone (voir fig. 3), dans la région du littoral, à Cambrils, ainsi qu'au Parc de Sama situé à quelques kilomètres à l'intérieur. C'est dans cette dernière localité qu'eurent lieu les essais les plus importants, et dont il va être question.

Plus de 300 oliviers furent traités à l'aide de la pompe à moteur à raison de deux parcelles par produit.

Quoique très important, le vol (voir fig. 5) fut tardif et de courte durée, ce qui nous permit de réduire le nombre des applications.

Les traitements n'eurent cependant pratiquement aucune influence sur l'intensité du vol, car seuls deux des quatre produits utilisés furent efficaces. D'autre part, les arbres témoins ne se trouvaient qu'à 150 à 200 m. des parcelles traitées.

Malgré ces conditions désavantageuses, il fut possible de protéger très efficacement les arbres traités avec le DDT 50. Ce succès remarquable est important pour le praticien, car jusqu'à ce jour,

les méthodes de lutte contre la Mouche de l'olive visaient à supprimer le vol ; pour cela, il était absolument nécessaire de traiter de très grandes parcelles dès l'apparition des Mouches. De tels traitements ne peuvent s'effectuer que dans les régions où l'olivier est planté en monoculture. Dans les régions morcelées où l'olivier n'est qu'une culture accessoire, les agriculteurs arriveront difficilement à s'entendre pour traiter d'assez grandes superficies. L'emploi de produits DDT offre ainsi l'avantage d'assurer la protection de petites parcelles.

Les graphiques de la figure 20 indiquent d'une part la courbe de vol dans les parcelles d'essais et d'autre part le développement de l'attaque dans les parcelles traitées et témoins. Les gobe-mouches étaient répartis dans toutes les parcelles. Les captures furent aussi élevées dans les parcelles traitées que dans les parcelles témoins. Le maximum du vol eut lieu à fin novembre avec un total d'environ 1800 Mouches capturées dans dix gobe-mouches en sept jours. La baisse de la température fin novembre - début décembre provoqua une diminution massive du vol.

Le développement de l'attaque fut contrôlé à l'aide d'analyses d'olives prélevées sur les branches basses des arbres à raison de 200 à 800 fruits par parcelle.

Les traitements furent effectués les 16 octobre et 7 à 8 novembre. La courbe d'attaque des arbres témoins ainsi que la courbe de vol montrent que le premier traitement fut appliqué 10 à 15 jours trop tard ; lors du premier traitement, on constate une attaque variant de 6 à 14 % sur les échantillons d'olives prélevés sur les branches basses des arbres. Avec deux traitements, il fut cependant possible d'arrêter complètement les dégâts de la Mouche dans les parcelles traitées avec le produit DDT 50 ; l'émulsion DDT n° A possède également une bonne efficacité, sa persistance ne fut cependant pas suffisante pour protéger complètement la récolte ; la suspension DDT ne donna pas satisfaction, sa persistance n'étant pas suffisante. L'attaque dans les parcelles témoins prit des proportions inquiétantes dès le milieu du mois d'octobre ; dès fin novembre, la totalité des olives n'ayant pas reçu de traitement étaient piquées.

La récolte des arbres soumis aux essais fut effectuée du 16 au 18 décembre. Toutes les olives de deux oliviers par parcelle furent récoltées et pesées, en distinguant les fruits tombés de ceux encore sur l'arbre. Un échantillon d'au moins 1000 olives par parcelle fut ensuite analysé en laboratoire. Le pesage de la récolte exprimé en pourcent (tableau 7) montre de grandes différences entre les parcelles traitées et les témoins. Les fruits tombés de la parcelle témoin représentent le 82 % de la récolte totale, alors qu'ils ne représentent que le 12 % dans les parcelles traitées avec le DDT 50.

Les analyses d'olives prélevées à la cueillette permettent d'établir la moyenne d'attaque de la récolte totale (tableau 8). On constate que la totalité des fruits des parcelles témoins sont attaqués, alors

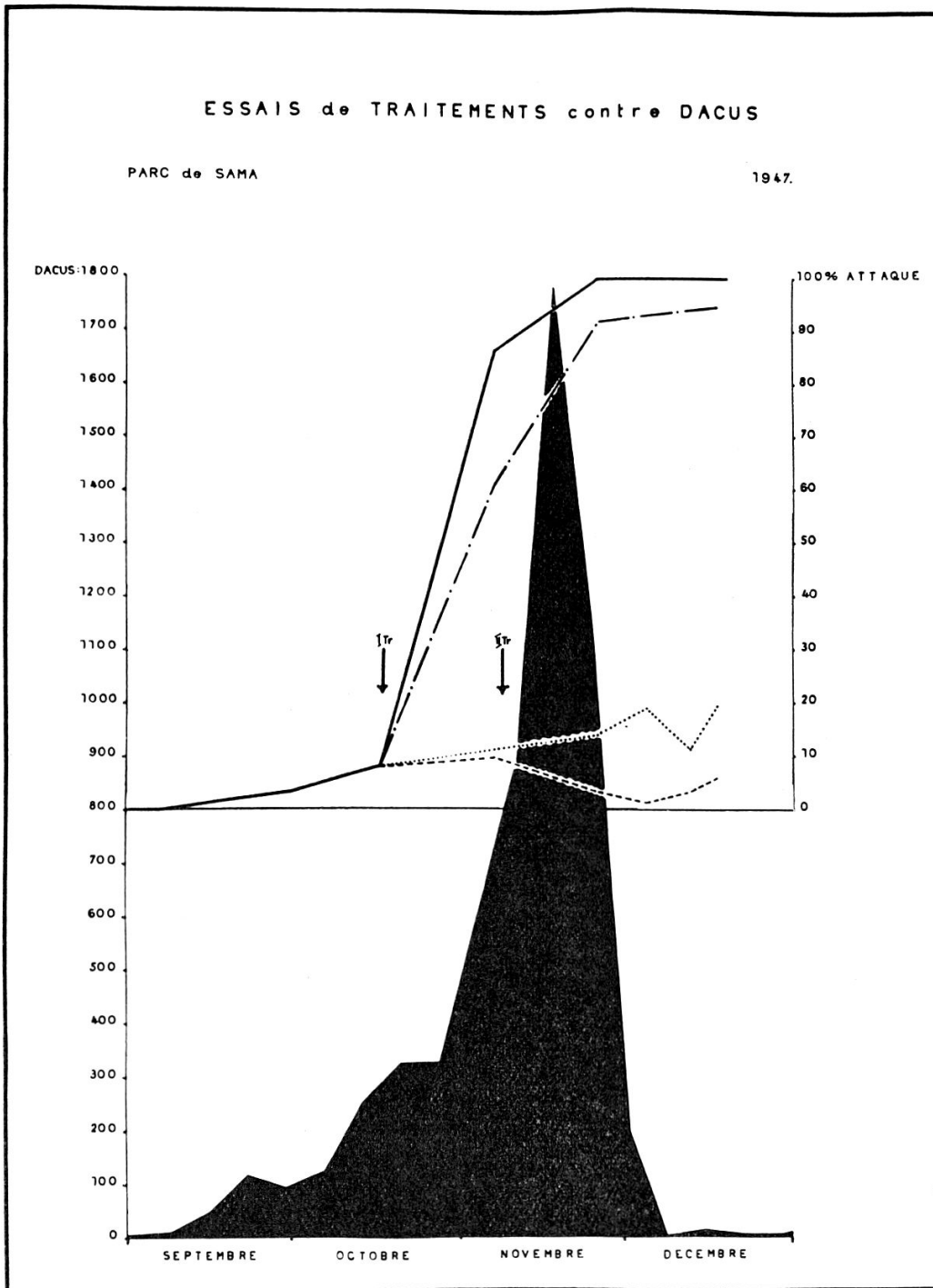


Fig. 20. — Essais de traitements contre la Mouche de l'olive au Parc de Sama en 1947. — Ces graphiques indiquent d'une part l'évolution du vol de la Mouche de septembre à décembre, d'autre part le développement de l'attaque pendant la même période.

= Courbe de vol indiquant les captures hebdomadaires dans 10 pièges.

Pourcentage d'attaque des olives prélevées sur les arbres en cours de végétation et à la récolte :

————— = Témoin
 - - - - - = Suspension DDT à 1 %
 - · - · - = DDT 50 à 1 %
 ········ = Emulsion DDT A à 1 %

Date des traitements :

∨ I Tr. = premier traitement
 ∨ II Tr. = deuxième traitement

Essais de traitements au Parc de Sama, en 1947

Pesage de la récolte des parcelles traitées et témoins exprimé en pourcent.

TABLEAU 7

Parcelle	Fruits tombés	Cueillette
Témoin	82 %	18 %
DDT 50 à 1 %	12 %	88 %
Suspension DDT à 1 %	31 %	69 %
Emulsion DDT A à 1 %	17 %	83 %

Essais de traitement au Parc de Sama, en 1947

Analyses d'olives prélevées à la récolte (1000 à 2000 olives furent examinées par parcelle).

TABLEAU 8

Parcelle	% d'attaque des olives		
	Tombées	Sur l'arbre	Total
Témoin	100 %	100 %	100 %
DDT 50 à 1 %	51 %	6 %	11,8 %
Suspension DDT à 1 %	93 %	96 %	95,8 %
Emulsion DDT A à 1 %	56 %	20 %	26,3 %

que l'attaque totale des parcelles traitées avec le produit DDT 50 n'est que de 11,8 %, celle de l'émulsion DDT n° A, de 26,3 %.

Afin d'obtenir l'efficacité réelle des traitements, il est nécessaire de tenir compte du degré d'attaque déjà existant lors du premier traitement. Cette correction n'est cependant valable que pour les produits ayant pratiquement arrêté l'attaque, donc pour le produit DDT 50 et partiellement pour l'émulsion DDT n° A. Tenant compte de ces remarques, l'efficacité réelle des traitements est de 94 % pour la suspension et d'environ 82 % pour l'émulsion.

La Station oléicole de Tortosa a bien voulu déterminer le rendement en huile et l'acidité de cette dernière. Le rendement d'huile pour 1000 olives de la parcelle témoin est de 165 g., celui des olives de la parcelle traitée au DDT 50 de 295 g., soit 78 % de plus que le témoin. Le degré d'acidité de l'huile de la parcelle témoin est de 2,5 %, celui de la parcelle traitée de 0,8 % seulement.

Souvent, des doutes sont formulés quant à la rentabilité des traitements contre la Mouche de l'olive. En effet, l'olivier fait l'objet le plus souvent d'une culture extensive ou accessoire. D'autre part, les producteurs se plaignent souvent que le prix octroyé ne couvre pas les frais de production. Malgré ces allégations pessimistes, la grande majorité des producteurs dont nous avons traité les cultures se sont vivement intéressés à nos essais et désirent continuer à traiter leurs arbres.

Nous avons calculé la rentabilité des traitements effectués à la pompe à moteur au Parc de Sama en nous basant sur des données très prudentes. Nous tenons compte dans nos calculs du prix officiel très bas des olives et d'un taux élevé des salaires ; les frais d'amortissement et d'entretien de la pompe à moteur sont ceux établis par les organes compétents suisses.

Avec 100 l. de bouillie il fut traité 17 arbres	
représentant une production de	765 kg. d'olives
La production de 17 arbres témoins fut de . .	475 » »
La production bénéficiaire est donc de	<u>290 kg. d'olives</u>

Le coût des traitements pour 100 l. de bouillie se calcule comme suit :

	Traitement avec DDT 50	
	à 1 %	à 1/2 %
Travail pour la préparation et la pulvérisation de la bouillie, trois ouvriers pendant 20 minutes .	3,50 unités	3,50 unités
Frais d'amortissement, d'entretien et consommation d'essence de la pompe à moteur	7,00 »	7,00 »
Coût de l'insecticide	100,00 »	50,00 »
Total des frais de traitement pour 100 l. de bouillie	<u>110,50 unités</u>	<u>60,50 unités</u>

La production bénéficiaire de 290 kg. représente, au prix officiel de 108 unités les 100 kg., un bénéfice brut de 313 unités.

Après déduction des frais de deux traitements, il reste un bénéfice net de 92 unités à la dose insecticide de 1 %, et 192 unités à celle de 1/2 %.

Le bénéfice net de deux traitements par rapport à la production des arbres témoins est d'environ

- 18 % en traitant à la dose de 1 %, et de
- 37 % en traitant à la dose de 1/2 %.

Dans ces calculs, il n'est pas tenu compte de l'amélioration de la qualité de l'huile des parcelles traitées.

Action de la bouillie bordelaise contre la mouche

Les stations agronomiques recommandent depuis quelques années l'emploi de la bouillie bordelaise pour la lutte contre la Mouche de l'olive. En 1946, nous avons en effet pu vérifier une action nette sur les oliviers ainsi traités. Les dégâts ne purent cependant pas être arrêtés mais seulement retardés.

Afin d'élucider ce problème, nous avons entrepris plusieurs essais en laboratoire et dans les cultures.

La bouillie bordelaise n'a certainement aucun pouvoir insecticide ; il était cependant utile de le prouver par des essais. A cet effet, nous avons traité quelques oliviers et vérifié l'efficacité des traitements à l'aide de Mouches, une vingtaine par essai, qui furent ensachées pendant deux jours environ sur les rameaux traités. La mortalité obtenue, voir tableau 9, confirme que la bouillie bordelaise appliquée seule, ne possède aucun pouvoir insecticide.

Essais en manchons, Tarragone 1947

20 Mouches sont ensachées dans un filet et placées pendant 2 jours sur un rameau d'olivier préalablement traité.

TABLEAU 9

Traitements	% de mortalité
Témoin	15 %
Bouillie bordelaise à 1 %	5 %
» » à 1 % + Susp. DDT à 1 %	85 %
» » à 1 % + Emul. DDT à 1 %	100 %
Suspension DDT à 1 %	100 %
Emulsion DDT à 1 %	100 %

Le pouvoir insectifuge de cette bouillie peut provenir de la couleur, de la présence de sels de cuivre, du dépôt qui salit les fruits ou d'une action physiologique indirecte sur l'olive.

Quelques essais effectués en laboratoire avec des Mouches placées en présence de papiers et d'attrapes de diverses couleurs montrèrent que *Dacus* réagit très faiblement aux couleurs et que le bleu n'a pas d'action répulsive.

Des traitements comparatifs effectués à Cambrils, en 1947, permirent de démontrer, nous semble-t-il, les raisons de l'action insectifuge de la bouillie bordelaise. Un certain nombre d'oliviers furent

traités trois fois les 28 juillet, 4 septembre et 20 octobre avec les produits suivants :

Bouillie bordelaise	à 1,5 %
Oxydule de cuivre	à 0,3 %
Bouillie au sulfate de fer	à 1,5 %.

La bouillie bordelaise forme un dépôt bien marqué de couleur bleue ; les olives ainsi traitées restent plus petites, moins juteuses et la pellicule du fruit est plus épaisse ; la maturité en est retardée. L'oxydule de cuivre ne laisse pas de dépôt visible ; les olives sont de grandeur normale ; la maturité est, en revanche, passablement retardée. La bouillie au sulfate de fer laisse un très fort dépôt de couleur brunâtre qui forme écran aux rayons solaires ; le développement des fruits est normal ; seule la coloration est retardée.

Les analyses d'olives prélevées en cours de végétation sur les arbres montrent que la maturité des fruits traités au cuivre en est retardée (tableau 10).

Traitements comparatifs, Cambrils 1947

Analyses d'olives saines prélevées sur les arbres le 14 novembre. En tout 650 fruits furent contrôlés.

TABLEAU 10

Traitement	% des olives mûres de couleur violet/noir
Bouillie bordelaise à 1,5 %	3 %
Oxydule de cuivre à 0,3 %	3 %
Bouillie au sulfate de fer à 1,5 %	13 %
Témoin	100 %

Au début de l'attaque surtout, la Mouche pond de préférence dans les fruits exempts de dépôt (voir tableau 11) ; en fin de saison, l'attaque est générale et la totalité des fruits traités ou non sont piqués ; la bouillie bordelaise arrive cependant à retarder notablement l'attaque jusqu'à fin octobre environ.

L'action « insectifuge » de la bouillie bordelaise s'explique donc par son action physiologique sur l'olive dont l'épiderme s'épaissit, se « tanne » et dont la pulpe reste moins juteuse. Par ces traitements, on n'arrive cependant qu'à retarder l'attaque sans parvenir à l'arrêter efficacement.

Traitements comparatifs, Cambrils 1947

Analyses d'olives prélevées sur les arbres à raison de 100 à 300 par contrôle.

TABLEAU 11

Date	B. bord. à 1,5 %			Oxydule Cu. 0,3 %			B. sulf. fer. 1,5 %			Témoin		
	S.	A. t.	A. p.	S.	A. t.	A. p.	S.	A. t.	A. p.	S.	A. t.	A. p.
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
23.10	47,2	51,9	0,9	13,3	69,7	17	13	47,6	39,4	0,9	26,3	72,8
14.11	11	46,8	42,2	1,1	25,4	73,5	0,4	19,6	80	0,3	26,2	73,5
12.12	0			0			0			0		

Légende : Traitements : Bouillie bordelaise à 1,5 %.
Oxydule de cuivre à 0,3 %.
Bouillie au sulfate de fer à 1,5 %.

S. = fruits sains.
A. t. = attaques tardives.
A. p. = attaques précoces.

Méthode Berlese

Cette méthode, qui consiste à empoisonner les Mouches au moyen d'appâts, ne donne des résultats appréciables que les années de faible vol et à la condition de traiter de très grandes étendues afin d'éviter les réinfestations. En 1947, ni les essais que nous avons entrepris à l'aide d'un mélange de mélasse et d'émulsion DDT, ni ceux de nos collègues de la Station agronomique de Tarragone qui traitèrent avec de la mélasse et de l'arséniate de soude, ne donnèrent de résultats satisfaisants.

Conclusions pratiques

D'après nos observations biologiques et essais de traitements, il est possible de recommander les deux méthodes de lutte suivantes :

I. Méthode préventive

Traiter tous les oliviers d'une région importante à *la fin du premier vol* (hivernant), *mais avant les premières pontes*. Répéter le traitement une ou deux fois à 10-20 jours d'intervalle.

Produits à utiliser : Un produit DDT pour poudrage à 10 % de M. A., possédant un pouvoir adhésif élevé et une bonne efficacité, est appelé à donner les meilleurs résultats.

Technique à employer : Vu les très grandes étendues à traiter, il y aurait lieu de prévoir les applications à l'aide d'un hélicoptère ou tout au moins de poudreuses à moteur à grand rendement.

Remarques : Nous n'avons pas eu l'occasion d'expérimenter cette méthode. Cependant, d'après les observations biologiques, elle est appelée à donner des résultats certains à la condition, bien entendu, de pouvoir exterminer la totalité des *Dacus* sur une très grande étendue afin d'éviter la réinfestation des parcelles traitées. Pour pouvoir déterminer avec précision l'époque du premier traitement, il est indispensable de contrôler très soigneusement le vol et de prévoir la date des premières pontes en disséquant les femelles capturées.

II. Méthode curative

Cette méthode s'applique lorsqu'il n'y a pas possibilité de traiter de grandes régions. Son but est de protéger la récolte dans la mesure du possible sans toutefois parvenir à exterminer la totalité des *Dacus*. Les traitements les plus importants seront ceux de fin de saison, lorsque le vol devient important. En cas de faible vol en juillet et août, il y a possibilité de retarder les applications.

Produit à utiliser : Suspension DDT contenant 50 % de M. A., à appliquer à la dose de $\frac{1}{2}$ à 1 %.

Lors de traitements d'une certaine importance, la concentration de $\frac{1}{2}$ % est suffisante. Pour le traitement de petites parcelles dans des régions non traitées, ainsi qu'en cas d'attaques massives, il y aurait lieu d'augmenter la dose.

Epoque de traitement : La date du premier traitement varie suivant la région, l'année et les conditions locales. Cependant, le praticien peut lui-même déterminer le moment propice. Pour cela, il pratiquera le contrôle du vol à l'aide de gobe-mouches et d'une solution de phosphate d'ammonium à 5 %. Il est superflu de traiter avant que les olives soient aptes à être piquées. D'autre part, si le vol estival est faible, on peut retarder les traitements. Suivant les régions et l'année, deux à cinq traitements seront nécessaires.

Technique : Traiter à fond les oliviers de bas en haut de façon à bien mouiller la face inférieure des feuilles.

Remarques : Certains agriculteurs ont la coutume de traiter leurs oliviers à la bouillie bordelaise. Ce traitement a l'avantage d'être efficace contre les maladies cryptogamiques, de donner plus de vigueur au feuillage, de retarder quelque peu la maturité des fruits et de les rendre ainsi moins propice aux attaques précoces de la Mouche. En cas de traitement à la bouillie bordelaise en juillet, il y

aurait possibilité de retarder le premier traitement au DDT à fin août.

Si, pour une raison ou pour une autre, des traitements ne peuvent être appliqués, il est recommandable, en cas de forte attaque surtout, d'effectuer la récolte le plus tôt possible, c'est-à-dire fin octobre, début novembre déjà. Par cette mesure on améliore la qualité de l'huile sans en réduire notablement le rendement ; d'autre part, on élimine une grande partie des larves déterminant le vol de mars-avril de l'année suivante.

RÉSUMÉ

Les observations biologiques et les essais de traitements effectués de 1946 à 1948 dans la province de Tarragone nous permirent de préciser la biologie de la Mouche de l'olive (*Dacus oleae* ROSSI.) et de mettre au point une méthode de lutte à l'aide de produits DDT.

L'aire de répartition géographique du *Dacus* se situe principalement dans le bassin méditerranéen. Cependant les conditions climatiques locales influencent grandement sa pullulation. La sécheresse, ainsi qu'une chaleur excessive, sont nuisibles à son développement. En Espagne, les régions les plus attaquées se trouvent sur le littoral et à l'embouchure des fleuves où l'humidité est élevée. On n'observe pas de diapause pendant l'hiver ; les éclosions se poursuivent durant toute l'année avec plus ou moins d'intensité. Pendant les froids de décembre à février, le vol fut interrompu durant de courtes périodes. Des essais en laboratoire indiquent que les éclosions débutent à partir de 7° C. environ.

La sécheresse retarde les éclosions ; les mouches écloses ne parviennent pas à étendre leurs ailes normalement et sont ainsi impropres au vol.

La majorité des pupes hivernantes éclosent avant la floraison des oliviers. Les conditions pédologiques et climatiques locales influencent également le développement du vol.

La période des grands vols a lieu dans la province de Tarragone, de septembre à fin novembre. Pour une même localité, la durée du vol ne diffère pas beaucoup d'une année à l'autre, mais bien son intensité.

Le nombre des *Dacus* capturés dans les gobe-mouches est égal pour les deux sexes. La dissection des femelles montre que leurs ovaires contiennent des œufs mûrs avant la floraison des oliviers ; ces Mouches périssent avant d'avoir eu l'occasion de pondre. Les premières pontes débutent à fin juillet, plus d'un mois et demi après la floraison des oliviers. L'évolution, de l'œuf à la sortie de

l'adulte, est d'environ 30 jours ; 10 jours après, on observe les pontes de deuxième génération.

Les femelles évitent de pondre dans les olives de maturité avancée et préfèrent les fruits encore verts. En 1947, il y eut quatre vols dans la région du littoral tarragonais. Dès septembre, les générations chevauchent et il n'est plus possible de les déceler par le contrôle des Mouches.

La nymphose s'effectue dans le fruit si ce dernier est de maturité peu avancée. Lorsque l'olive arrive à maturité, la larve, en revanche, sort du fruit et se nymphose dans le sol, à peu de profondeur, sous la couronne de l'arbre. Le 88 % des pupes se trouvent de 0 à 3 cm. de profondeur. La grande majorité des larves sort de l'olive de préférence la nuit.

Ces observations biologiques permirent d'établir avec précision l'époque favorable aux traitements. La connaissance de l'évolution du vol, du développement des ovaires de *Dacus* et du stade de maturité des olives sont en effet indispensables à l'établissement de tout programme de traitement contre cet insecte.

Des essais en boîte de Petri démontrèrent la bonne efficacité des produits DDT contre le *Dacus* et il suffit d'un contact relativement court des tarsi sur le dépôt insecticide pour provoquer la paralysie de l'insecte. Ce parasite est cependant assez résistant par rapport à d'autres Diptères et son état physiologique influence son degré de résistance.

Des essais effectués avec des Mouches de l'olive ensachées sur des rameaux d'oliviers traités préalablement, permirent d'établir l'efficacité et la persistance des produits utilisés. La suspension DDT contenant 50 % de M. A., appliquée à la dose de $\frac{1}{2}$ et 1 %, fournit d'excellents résultats puisque sa persistance est encore suffisante deux mois après le traitement.

Des essais de traitements à l'aide d'un pulvérisateur à moteur furent exécutés au Parc de Sama principalement. Avec deux traitements, il fut possible d'arrêter complètement les dégâts de la Mouche. Lors du pesage de la récolte, le 82 % des olives des arbres témoins étaient tombées prématurément, alors que, dans la parcelle traitée au DDT 50, seulement 12 % des olives se trouvaient à terre. Le contrôle de la récolte s'effectua sur des milliers d'olives qui furent examinées en laboratoire. La totalité des olives des arbres n'ayant pas reçu de traitement étaient piquées, alors que seulement 11,8 % des olives ayant reçu deux traitements étaient attaquées. L'efficacité réelle, après déduction de l'attaque existante lors du premier traitement, est de 94 %.

Le rendement et la qualité de l'huile des parcelles traitées sont également supérieurs à ceux des parcelles témoins. La plus-value de la récolte couvre largement les frais de traitement et d'amortissement du matériel.

Ces essais démontrèrent une fois de plus l'importance de l'étude biologique du parasite à combattre. Il est en effet impossible de déterminer l'époque propice au traitement sans connaître la biologie de l'insecte.

ZUSAMMENFASSUNG

In den Jahren 1946-1948 unternahmen wir in der Provinz Tarragona (Spanien) biologische Beobachtungen über die Olivenfliege (*Dacus oleae* ROSSI), sowie Versuche zu deren Bekämpfung. Dank dieser Arbeiten konnten wir die Kenntnisse über die Biologie des Schädlings ergänzen. Eine Bekämpfungsmethode mit DDT-Mitteln wurde ausgearbeitet.

Die Olivenfliege ist hauptsächlich im Mittelmeerbecken verbreitet. Ihre Vermehrung wird stark beeinflusst durch das lokale Klima eines gegebenen Ortes. Trockenheit und übermässige Hitze sind ihrer Entwicklung abträglich. In Spanien sind die Küstenregionen und Mündungsgebiete der Flüsse, wo der Feuchtigkeitsgehalt der Luft grösser ist, am stärksten befallen. Es tritt keine Winterdiapause ein; während des ganzen Jahres schlüpfen Olivenfliegen in mehr oder weniger grosser Zahl aus. Durch die Kälteperioden im Januar und Februar wird der Flug zeitweise kurz unterbrochen. Aus laboratoriumsversuchen geht hervor, dass die Olivenfliegen von einer Temperatur von 7° C. an aufwärts ausschlüpfen.

Trockenheit verzögert das Ausschlüpfen; ausserdem können sich die Flügel der ausschlüpfenden Fliegen nicht normal entfalten, sodass solche Insekten zeitlebens flugunfähig bleiben.

Die Mehrzahl der Olivenfliegen schlüpft vor der Blütezeit des Olivenbaumes. Bodenverhältnisse und lokales Klima beeinflussen den Verlauf ihres Ausfluges. In der Provinz Tarragona findet der Hauptflug der Olivenfliege von September bis Ende November statt. Für ein und demselben Ort variiert die zeitliche Dauer des Fluges (Flugdauer) von einem Jahr zum andern nicht stark, wohl aber die Flugintensität.

Unter den in den Fanggläsern gefangenen Olivenfliegen findet man gleich viel Männchen wie Weibchen. Bei der Untersuchung der Eierstöcke stellte sich heraus, dass die Weibchen der Olivenfliege schon reife Eier enthalten, bevor die Olivenbäume blühen. Solche Weibchen gehen ein, bevor sie ihre Eier legen können. Die Eiablage beginnt Ende Juli, mehr als 1 ½ Monate nach der Blüte der Olivenbäume. Die Entwicklung vom Ei bis zum ausgewachsenen Insekt dauert rund 30 Tage; 10 Tage nach dem Ausschlüpfen beginnen die Weibchen die Eier der 2. Generation abzulegen.

Oliven in fortgeschrittenem Reifezustand werden von den Weibchen nicht mehr mit Ei belegt; sie ziehen für die Eiablage die noch grünen Früchte vor. 1947 konnten in der Küstenregion der Provinz Tarragona 4 verschiedene Flüge festgestellt werden. Vom September an überlagern sich die Generationen, es wird alsdann unmöglich, sie durch die Flugkontrolle voneinander zu unterscheiden.

Die ausgewachsenen Larven verpuppen sich in der befallenen Olive, wenn deren Reifezustand nicht zu weit fortgeschritten ist. Ist dagegen die Frucht schon reif, so lässt sich die verpuppungsreife Larve vom Baume fallen, um sich im Boden unter der Baumkrone in geringer Tiefe zu verpuppen; 88 % der Puppen liegen 0-3 cm tief. Die Mehrzahl der Larven verlässt die Oliven mit Vorliebe nachts.

Dank diesen biologischen Beobachtungen konnte der Behandlungszeitpunkt genau festgelegt werden. Die Kenntnisse über Flugverlauf, Entwicklung der Eierstöcke von *Dacus* und Reifezustand der Oliven, bilden in der Tat die unerlässliche Voraussetzung jedes Bekämpfungsprogramms.

In Petrischalen-Versuchen zeigten die DDT-Mittel eine gute Wirkung gegen *Dacus*. Eine verhältnismässig kurze Kontaktdauer der Tarsen mit dem insektiziden Belag genügte, um bei diesem Insekt Lähmungserscheinungen hervorzurufen. Verglichen mit anderen Dipteren, ist die Olivenfliege jedoch weniger DDT empfindlich; es scheint, dass ihr physiologischer Zustand ihre Widerstandsfähigkeit beeinflusst.

In weiteren Versuchen wurden kleine Gazesäcke über mit DDT-Mittel behandelte Olivenzweige gestülpt. In diese Gazesäcke wurde eine Anzahl Olivenfliegen verbracht. Mit Hilfe dieser Versuchsanordnung konnten die Wirksamkeit und die Wirkungsdauer der geprüften Mittel festgelegt werden. Eine 50 %ige DDT-Suspension in 0,5 %iger und 1 %iger Konzentration gab ausgezeichnete Resultate. Die Wirksamkeit dieses Produktes war 2 Monate nach der Behandlung noch genügend.

Praktische Bekämpfungsversuche mit einer Motorspritze wurde hauptsächlich im Park von Sama durchgeführt. Mit 2 Behandlungen konnten die Schäden der Olivenfliege beinahe völlig verhindert werden. Gewichtsbestimmungen bei der Ernte ergaben, dass bei unbehandelten Bäumen 82 % der Oliven vorzeitig abgefallen waren. Bei den mit einer 50 %igen DDT-Suspension behandelten Bäumen waren 12 % der Früchte vorzeitig abgefallen. Sodann wurden Tausenden von Oliven einzeln im Laboratorium untersucht. Die von unbehandelten Bäumen stammenden Früchte waren zu 100 % von *Dacus* angestochen. Die zweimal mit DDT 50 behandelten Bäume wiesen dagegen nur 11,8 % angestochene Oliven auf. Nach Abzug des unmittelbar vor der ersten Behandlung festgestellten Befalles beträgt die Wirksamkeit der beiden Behandlungen 94 %.

Oelausbeute und Oelqualität sind auf den behandelten Parzellen höher als auf den unbehandelten. Die Kosten für Behandlungen und Amortisation des Materials werden durch den Mehrwert der Ernte mehr als gedeckt.

Die Versuche zeigten einmal mehr, wie wichtig es ist, die Biologie des zu bekämpfenden Insektes zu studieren. Es ist in der Tat unmöglich, den genauen Zeitpunkt der Behandlung festzulegen, wenn man die Lebensweise des Schädling nicht kennt.

OUVRAGES CONSULTÉS

- BALAKOWSKY et MESNIL, 1935. *Les insectes nuisibles aux plantes cultivées*.
- BENLLOCH, MIGUEL, 1943. *Notas de patologia olivarera en 1943*. Bol. pat. veg. ent. agr., 12.
- 1941. *Las invasiones de Dacus oleae Rossi y sus anomalías*. Bol. pat. veg. y ent. agr.
- BODENHEIMER, 1930. *Die Schädlingsfauna Palästinas*.
- BOHORQUEZ, RAFAEL, 1940. *Experiencias de lucha contra la mosca del olivo (Dacus oleae GMEL.) por medio de sustancias atractivas*. Estacion de fit. agr. Sevilla.
- C. R. Congrès oléicole de Marakech 1922, Nice 1925, Lisbonne 1934.
- GOMEZ-CLEMENTE, FED. y BELLOD, MARTIN, 1944. *Duración del poder atrayente que sobre el Dacus oleae ejercen las soluciones de fosfato amoníaco*. Bol. pat. veg. y ent. agr., XIII.
- GRANDORI, REMO, 1947. *Esperimento di lotta contra la Mosca delle olive (Dacus oleae ROSSI) mediante lancio di polvo di Gesarol D.D.T. dall'aeroplano*. Bol. zool. agr. e bachicoltura dell'Università di Milano.
- Institut international d'Agriculture, 1922. *La lutte contre la Mouche des oliviers dans les divers pays*.
- Jefatura agronomica de Tarragona, 1943. *Memoria de los tratamientos comparativos de lucha contra la mosca de la aceituna, llevados a cabo en el Término Municipal de Santa Barbara (Tarragona)*.
- MELIS, ANTONIO, 1947. *L'Attività antidacica durante il secondo conflitto mondiale e nell'immediato dopo-guerra in Italia*. Redia, vol. XXXII.
- PALEATSEAS, PLATON, 1942. *Die Olivenfliege in Griechenland*. Anz. f. Schädlingskunde.
- ROSA DE AZEVEDO, A., 1943. *O valor da colheita precoce da azeitona como metodo preventivo de combate ao Dacus oleae GMEL.* (Consulté dans Rev. of Appl. Ent., Vol. 35.)
- SORAUER, 1932. *Handbuch der Pflanzenkrankheiten*.