

## **NOTES SUR LE CYCLE EVOLUTIF DE LASPEYRESIA pomonella L. DANS LA REGION DE TLEMCEM EN 1938**

par Pierre FREZAL, Ingénieur I.A.A. Licencié ès Sciences.

Inspecteur régional de la Défense des cultures.

---

*Laspeyresia pomonella* L. est à juste titre considéré en Algérie comme le plus redoutable ennemi des fruits de pomacées. L'action préjudiciable due à sa forme larvaire, s'y exerce avec une intensité telle qu'elle entraîne une perte moyenne de 80 à 90 % de la récolte.

Ce parasite a fait l'objet de nombreux travaux en Europe et encore davantage en Amérique du Nord. En Afrique du Nord, les documents que j'ai pu rassembler à son sujet ont été glanés dans des traités d'entomologie généraux dus notamment à Delassus M. ; Balachowsky A. ; Brichet J. et Lépigre A. pour l'Algérie ; Pagliano pour la Tunisie et Francolini J., Régnier P.-R. et Rungs Charles pour le Maroc. Les renseignements qu'ils fournissent sur les différents stades de l'insecte et sur son évolution sont de l'ordre de ceux donnés aux agriculteurs pour les guider dans la protection des plantes. Très souvent puisés à des sources américaines et malgré les efforts des éminents entomologistes précités en vue d'une adaptation rationnelle aux grandes régions nord-africaines, ces renseignements se révèlent fréquemment insuffisants.

Cette lacune dans les connaissances de l'entomologie algérienne a eu pour conséquence jusqu'à présent de freiner l'extension de la culture des pomacées même dans les régions où elles sont susceptibles de produire des fruits de qualité.

Dès 1936, des observations faites en diverses régions de l'Oranie <sup>(1)</sup> m'ont permis d'acquérir une idée générale sur le cycle évo-

---

(1) Recherches et observations effectuées sur le carpocapse des pommes au cours de l'année 1936 en Oranie. (*Rev. de zool. agric. de Bordeaux*, 1938)..

lutif du *Laspeyresia pomonella* L. En 1938, M. Delassus, Chef du Service de la Défense des Cultures, ayant bien voulu mettre un auxiliaire à ma disposition, une étude plus méthodique de l'insecte a été entreprise dans la région de Tlemcen où les pommiers, poiriers et cognassiers constituent, avec le cerisier, la base des vergers européens et indigènes.

Cette étude doit être considérée comme le début d'un programme de recherches à appliquer sur plusieurs années en vue d'organiser la lutte sur des données biologiques certaines.

Elle a surtout eu pour but, en 1938, d'établir le cycle évolutif du parasite. La documentation qu'elle a permis de recueillir dans cet ordre d'idée, est exposée dans la présente relation.

### I. — APERÇU SUR LES CONDITIONS DE TEMPERATURES ENREGISTREES

Le tableau I, établi en partant des renseignements fournis par la station météorologique de Tlemcen, donne, d'une part, les moyennes thermiques mensuelles des dix dernières années et, d'autre part, celles de l'année 1938.

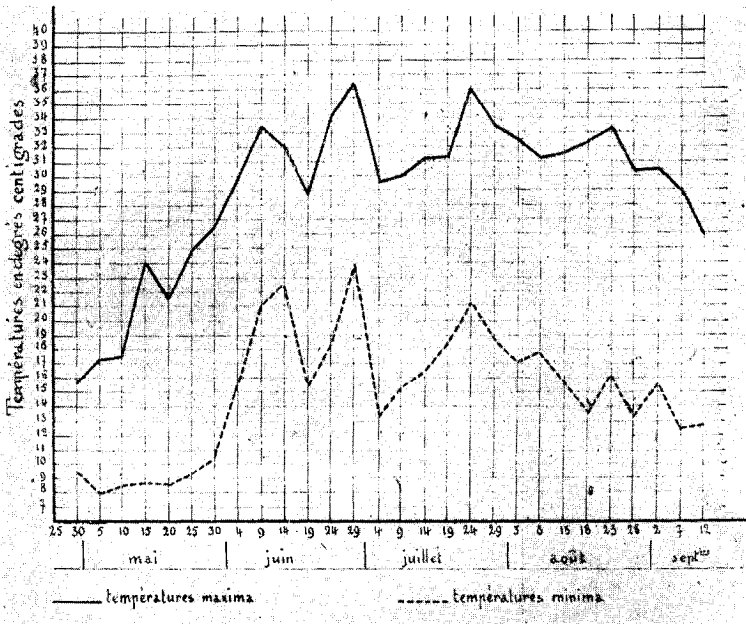
TABLEAU I

MOIS	TEMPERATURES MOYENNES	
	dix dernières années	1938
Janvier . . . . .	8,7	8,4
Février . . . . .	9,5	8,7
Mars . . . . .	12,2	12,3
Avril . . . . .	14,7	13,7
Mai . . . . .	17,3	17,2
Juin. . . . .	22,4	26,8
Juillet . . . . .	28,7	26,6
Août. . . . .	26,7	26,2
Septembre. . . . .	22,5	20,6
Octobre. . . . .	17,9	18,7
Novembre . . . . .	13,2	17,6
Décembre. . . . .	9,6	8,7

Des indications sur les températures purent encore être recueillies grâce à l'installation dans le verger choisi par l'étude de deux

thermomètres, l'un à minima, l'autre à maxima. Les lectures quotidiennes faites du 29 avril à octobre ont servi de base à l'établissement du graphique 1, lequel donne les températures moyennes par périodes de 5 jours.

GRAPHIQUE 1



## II. — TECHNIQUE ET MATERIEL

Le matériel consistait essentiellement en :

- râteliers ;
- cages d'élevage pour papillons ;
- cages d'incubation pour les œufs.

*Les râteliers* sont des appareils constitués d'une pièce de bois longue de 25 cms, large de 5 cms et épaisse de 0 cm 5. Cette pièce de bois est travaillée de façon à présenter d'un côté 20 encoches profondes de 3 cms, larges de 0 cm 35. Elle est recouverte sur chaque face par une feuille de mica clouée ou collée, ce qui ménage 20 loges parallélogrammiques mesurant 3 cms sur 0 cm 5 sur 0 cm 5. Deux pièces de bois en contre-plaqué s'adaptent intimement sur

chaque face du râtelier et y sont maintenues à l'aide de 3 cavaliers en feuillard.

L'appareil est utilisé pour suivre la transformation de la chenille adulte en chrysalide et en papillon. Les observations se font très aisément par transparence à la condition d'appliquer parfaitement les pièces de contre-plaqué sur le râtelier.

*Les cages d'élevage à papillons* sont des cages cubiques ayant 20 cms de côté et supportées par 4 pieds de 15 cms de haut. Le fond en bois est percé d'un trou qui sert à l'introduction d'une branche de poirier ou de pommier. Le dessus est obturé par une manche en tulle. Le grillage métallique appliqué au début sur les 4 faces a été ensuite remplacé par des feuilles de cellophane. Cette modification a été réalisée lorsque je me suis aperçu que la ponte s'effectuait aussi bien sur pousses de pomacées que sur les montants de la cage. L'emploi de feuilles de cellophane amovibles a permis d'accroître l'importance des récoltes d'œufs.

Les papillons de sexes différents y sont placés dès leur éclosion. L'alimentation des insectes est réalisée par une petite éponge imbibée journellement d'eau mélassée. La pousse de poirier ou de pommier ainsi que les feuilles de cellophane sont changées tous les matins et examinées pour le comptage des œufs.

*Les boîtes à incubation* sont de simples boîtes de Pétri. Les œufs récoltés dans les cages à papillons y sont placés immédiatement et leur évolution suivie jusqu'à l'éclosion, ceci afin de pouvoir noter l'apparition du serte rouge et de la tache noire.

Les chenilles néonates sont dénombrées tous les jours ; certaines d'entre elles sont placées sur pommes ensachées dès la nouaison. Les fruits ainsi contaminés par trois larves au maximum sont cueillis quinze jours après et transportés en insectarium dans des boîtes sur matelas d'ouate à l'effet de noter la sortie des chenilles adultes. Ces dernières sont immédiatement mises en râtelier de façon à suivre leurs métamorphoses.

L'élevage des chenilles en râtelier et celui des papillons dans les cages de ponte, ont été réalisés dans le verger sous des pommiers. L'incubation des œufs et la contamination des fruits coupés ont été menées dans un hangar ouvert au sud, situé à proximité du verger choisi pour l'étude.

Ce plan de travail devait permettre la détermination précise du

cycle évolutif poursuivi par le carpocapse dans la région tlemcennienne. Il n'a pu être appliqué avec toute l'ampleur voulue, car le gardiennage des arbres choisis pour l'élevage des chenilles et celui de l'appenti utilisé comme insectarium n'ayant pu être assuré, de nombreuses pommes contaminées ont été subtilisées, ce qui a réduit considérablement le nombre d'observations portant sur la durée de la vie du parasite dans les fruits.

### III. — RENSEIGNEMENTS RECUEILLIS SUR LE CYCLE EVOLUTIF

#### 1° **Evolution des chenilles hivernantes**

480 chenilles récoltées en avril ont donné 235 chrysalides et 202 papillons. Le déchet supérieur à 50 % du nombre total est dû pour la plus grande part à une mortalité des individus abîmés pendant les manipulations. Les parasites, contrairement à ce qui se passe dans certaines régions de la Métropole, ont donc joué un rôle insignifiant.

#### A. — *Chrysalide.*

a) *Echelonnement.* — La première chrysalide a été rencontrée le 1<sup>er</sup> avril, mais la nymphose s'est faite très lentement jusqu'au 10 mai, date à laquelle le nombre d'individus chrysalidés représentait les 11 % des 235 nymphes obtenues au total. A partir du 10 mai le pourcentage s'élève rapidement, atteint 88,5 % le 9 juin et 100 le 26 du même mois.

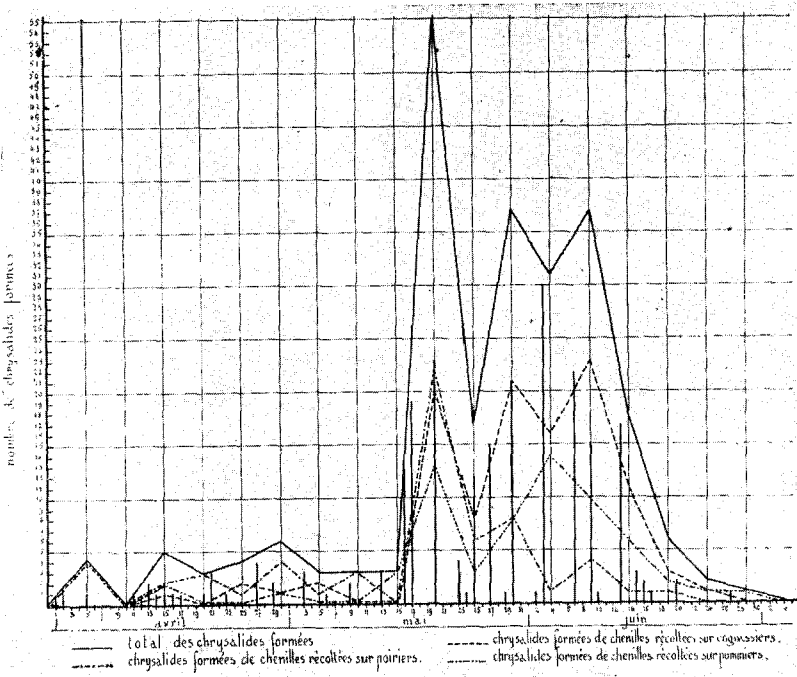
En définitive, la chrysalidation s'est opérée pendant plus de deux mois et demi et a été très active du 10 mai au 10 juin. Le tableau II donne, avec plus de détails, la transformation des chenilles hivernantes en chrysalides.

TABLEAU II

PERIODES de 5 jours	Chysalidations totales		Chysalidations des chenilles récoltées sur poiriers		Chysalidations des chenilles récoltées sur pommiers		Chysalidations des chenilles récoltées sur cognassiers	
	NOMBRE de chenilles chrysalidées	%	NOMBRE de chenil- les chrysa- lidées	%	NOMBRE de chenil- les chrysa- lidées	%	NOMBRE de chenilles chrysalidées	%
31/3 au 5/4	4	1,70	4	6,56				
5/4 au 10/4	0	1,70	0	6,56				
10/4 au 15/4	5	3,82	2	9,83	1	1,56	2	1,81
15/4 au 20/4	3	5,10	3	14,75	0	1,56	0	1,81
20/4 au 25/4	4	6,80	1	16,39	1	3,12	2	3,63
25/4 au 30/4	6	9,36	4	22,95	1	4,68	1	4,54
30/4 au 5/5	3	10,63	1	24,58	0	4,68	2	6,36
5/5 au 10/5	3	11,90	3	29,50	0	4,68	0	6,36
10/5 au 15/5	3	13,19	0	29,50	3	9,37	0	6,36
15/5 au 20/5	55	36,59	22	65,66	13	29,67	20	24,54
20/5 au 25/5	17	43,82	6	75,49	3	34,36	8	31,81
25/5 au 30/5	37	59,57	8	88,50	8	46,86	21	50,90
30/5 au 4/6	31	72,76	1	90,14	4	68,72	16	65,44
4/6 au 9/6	37	88,50	4	96,70	10	84,34	23	86,35
9/6 au 14/6	18	96,6	1	98,34	6	93,72	11	96,35
14/6 au 19/6	6	98,71	1	100	2	96,84	3	99,08
19/6 au 24/6	2	99,56			1	98,40	1	100
24/6 au 29/6	1	100			1	100		
Total des chrysalides. . . . .	235		61		64		110	

Avec les chiffres précédents, si l'on porte le nombre des chrysalides formées en ordonnées et les temps en abscisses, on obtient le graphique II permettant une lecture plus commode de la marche suivie par la nymphose. D'autre part, sur ce même graphique, on a aussi porté les chrysalidations quotidiennes.

GRAPHIQUE II



b) *Durée de la forme chrysalide.* — Les observations ont porté sur 205 individus qui se sont chrysalidés du 1<sup>er</sup> avril au 27 juin. Pour chacun d'eux la durée du stade nymphal a été enregistrée. Les observations ainsi faites ont été condensées dans le tableau III. Il y est fait mention pour toutes les chrysalides apparues chaque jour des durées moyennes, maxima et minima du stade nymphal.

TABLEAU III

APPARITION du stade nymphal		NOMBRE de chrysalides formées	DUREE DU STADE NYMPHAL en jours		
			Moyennes	Maxima	Minima
Avril	1	1	49	49	49
	2	2	40	50	48
	5	1	52	52	52
	11	1	43	43	43
	12	1	49	49	49
	13	2	40,5	45	36
	14	1	42	42	42
	16	1	36	36	36
	17	1	43	43	43
	20	1	37	37	37
	21	2	38	40	36
	23	1	33	33	33
	27	3	34	36	33
	29	2	32,5	34	31
Mai	3	3	26,33	28	24
	6	1	25	25	25
	9	2	23	24	22
	13	3	20,33	21	20
	16	13	19,84	22	15
	17	15	17,50	21	13
	20	23	16,51	22	11
	23	4	15,50	17	15
	24	1	20	20	20
	25	11	14,45	17	13
	27	9	15,33	17	13
Juin	29	1	15	15	15
	30	18	14,16	17	12
	2	1	14	14	14
	3	27	12,25	22	8
	7	17	14,29	20	10
	9	12	15,41	18	11
	11	1	12	12	12
	13	15	16,75	19	12
	15	3	13,33	14	12
	16	1	13	13	13
17	1	17	17	17	
20	2	15	18	12	
27	1	14	14	14	



En somme, le stade nymphal de la génération hivernale est d'une durée très variable. Toutefois elle a été, en moyenne, pour les 205 individus observés, de 17 jours 83, accusant un maximum de 52 jours le 5 avril et un minimum de 8 jours, le 3 juin.

B. — *Adultes.*

a) *Echelonnement des éclosions.* — Les éclosions de papillons se sont produites suivant un échelonnement comparable à celui signalé pour la chrysalidation. Le premier adulte a été observé le 19 mai et le dernier le 11 juillet, mais les sorties sont devenues importantes à partir du 27 juin. Sur les 202 papillons recueillis, plus de 95 % sont apparus du 25 mai au 29 juin, avec un maximum du 4 au 9 juin. En somme l'échelonnement s'est produit pendant près de 2 mois, mais au point de vue défense des cultures, on peut considérer qu'il n'a duré qu'un mois.

Le détail des observations faites est donné par le tableau IV.

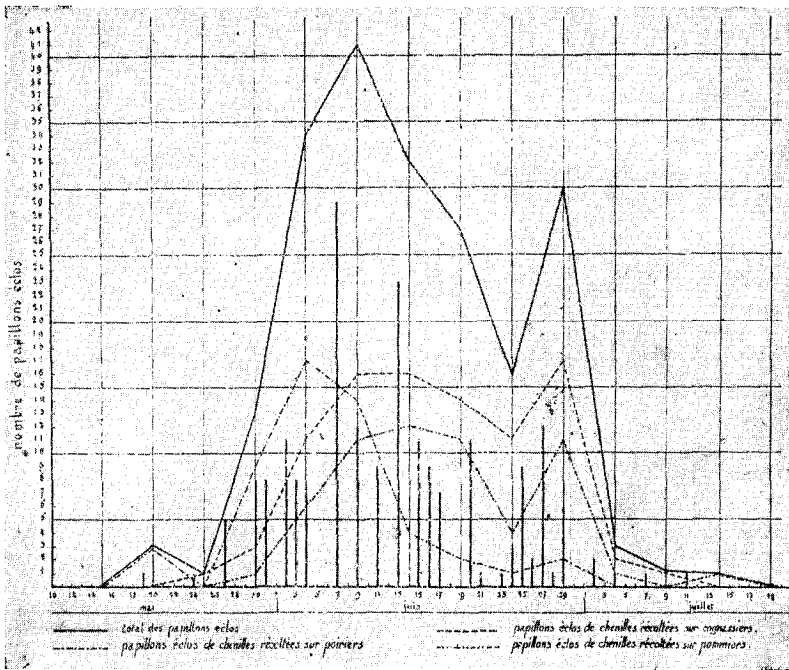
TABLEAU IV

PERIODES de 5 jours	Éclosions totales		Éclosions provenant de chenilles récoltées sur poiriers		Éclosions provenant de chenilles récoltées sur pommiers		Éclosions provenant de chenilles récoltées sur cognassiers	
	Nombre de papillons	%	Nombre de papillons	%	Nombre de papillons	%	Nombre de papillons	%
15/5 au 20/5	3	1,48	3	5,76				
20/5 au 25/5	1	1,98	0	6,76			1	1,68
25/5 au 30/5	13	8,41	9	23,04	1	1,72	3	4,32
30/5 au 4/6	34	25,24	17	55,68	6	12,04	11	16,20
4/6 au 9/6	41	45,54	14	82,56	11	30,96	16	33,48
9/6 au 14/6	32	61,38	4	90,24	12	51,6	6	50,76
14/6 au 19/6	27	74,74	2	94,08	11	70,52	14	65,88
19/6 au 24/6	16	82,66	1	96,00	4	72,40	11	77,76
24/6 au 29/6	30	97,51	2	100	11	96,32	17	96,12
29/6 au 4/7	3	99			1	98,04	2	92,82
4/7 au 9/7	1	99,49			0	98,04	1	100
9/7 au 14/7	1	100			1	100		
Total des éclosions.	202		52		58		92	

— 161 —

Le graphique III établi en partant des chiffres ci-dessus et en portant le nombre des papillons éclos pour chaque période de cinq jours consécutifs en ordonnées et les temps en abscisses, donne un aperçu de la sortie des adultes telle qu'elle a été enregistrée. De plus, des détails plus poussés sont fournis par la mention des éclosions journalières.

GRAPHIQUE III



b) *Durée du stade adulte.* — 127 papillons dont 70 mâles et 57 femelles ont été placés à différentes dates, et dès leur naissance, dans des cages où était placée une éponge ou un flocon de ouate imbibé journellement d'eau mélassée pesant 1040, afin de connaître approximativement la durée de leur existence. Les chiffres obtenus sont très variables selon l'époque de l'élevage et les individus. Cependant la durée moyenne de vie est de 11 jours 4 pour les mâles et de 12 jours 71 pour les femelles, alors que pour les mâles et les femelles les durées maxima sont respectivement de 24 et 23 jours ainsi que le montre le tableau n° V.

TABLEAU V

DATES d'éclosion		NOMBRE de papillons observés		DUREE moyenne de la vie		DUREE maximum de la vie		DUREE minimum de la vie	
		mâles	femelles	mâles	femelles	mâles	femelles	mâles	femelles
Mai	20	2	4	17	23	24	23	10	23
	28	3	4	11	13,50	14	17	8	11
Juin	2	5	6	10,2	10,83	14	18	7	7
	3	4	2	12,25	8,50	18	12	9	5
	4	6	4	12,16	12,50	18	21	6	6
	7	9	5	14,22	16,40	22	23	1	11
	9	6	5	11,33	13,60	20	18	4	6
	11	3	3	8	12	14	19	4	6
	13	7	3	10	11,66	18	17	4	7
	15	4	3	11	12	16	20	5	2
	16	6	4	10,66	13,50	16	18	5	9
	17	2	4	10,50	10,25	21	16	4	1
	20	8	6	11,12	11	17	17	2	4
	25	3	2	10,33	6	12	10	9	2
	27	2	2	9,50	8,50	10	16	9	1

## 2° Evolution de la 1<sup>re</sup> génération

Les nombreux vols de fruits commis dans l'insectarium et sur les arbres contaminés artificiellement ont empêché de suivre l'évolution de la première génération avec l'ampleur escomptée au début de la campagne. Les observations faites permettent néanmoins de dégager, sur l'époque d'apparition et la durée des différentes formes, une opinion très satisfaisante.

A) *La ponte et l'œuf.* — Pendant toute la durée des éclosions de papillons issus des formes hivernantes, des adultes mâles et femelles furent maintenus en cages de pontes avec des pousses de poiriers possédant des fruits. Les buts à atteindre étaient les suivants :

- Connaissance de l'échelonnement des pontes,
- Connaissance du nombre d'œufs pondus par une femelle,
- Connaissance des lieux recherchés par l'insecte pour le dépôt de ses œufs,
- Connaissance de la durée du stade œuf.

a) *Echelonnement des pontes.* — L'échelonnement des pontes a été obtenu par les comptages d'œufs effectués journellement dans les cages de pontes. Dans l'ensemble la femelle commence à pondre peu après son éclosion et dépose les œufs à plusieurs reprises, mais le dépôt maximum est enregistré 3 à 7 jours après l'éclosion de l'adulte. Les observations faites dans cet ordre d'idées sont consignées dans le tableau VI.

TABLEAU VI

DATES d'éclosions des femelles	NOMBRE de femelles écloses le même jour	DATES du dépôt de la ponte la première ponte	DATES du dépôt de la ponte la plus impor- tante	DATE de la derniè- re ponte	ECARTS EN JOURS ENTRE l'éclosion des femelles et		
					la 1 <sup>re</sup> ponte	la ponte maximum	la dernière ponte
Mai 28	4	30 Mai	2 Juin	10 Juin	2	4	12
Juin 2	6	4 Juin	7 Juin	11 Juin	2	5	9
4	4	7 Juin	7 Juin	15 Juin	3	3	11
7	5	8 Juin	13 Juin	16 Juin	1	6	9
11	3	12 Juin	15 Juin	21 Juin	1	4	10
13	3	14 Juin	17 Juin	24 Juin	1	4	11
15	3	17 Juin	18 Juin	29 Juin	2	3	14
16	4	20 Juin	21 Juin	24 Juin	4	5	8
17	4	18 Juin	20 Juin	28 Juin	1	3	11
20	6	22 Juin	22 Juin	29 Juin	2	2	9
25	2	27 Juin	27 Juin	10 Juillet	2	2	15
27	2	28 Juin	4 Juillet	9 Juillet	1	7	12

En moyenne, pour les 46 femelles élevées, le début de la ponte, le maximum des dépôts des œufs et la fin de la ponte se sont produits respectivement 1 jour 89, 3 jours 97 et 10 jours 43 après l'éclosion.

Dans ces conditions et en tenant compte de la sortie des papillons issus des formes hivernantes, le dépôt des œufs de la première génération s'est opéré dans les vergers de la fin mai au 20 juillet avec un maximum à mi-juin.

b) *Nombre d'œufs pondus par chaque femelle.* — Les œufs déposés par les papillons maintenus en cage, ont été dénombrés quotidiennement... Les chiffres obtenus par différents élevages sont donnés dans le tableau VII.

TABLEAU VII

DATES de l'éclosion des papillons		NOMBRE de papillons femelles par élevage	NOMBRE d'œufs pondus	MOYENNE des œufs pondus par chaque femelle
Mai	28	4	107	26,75
Juin	2	6	108	18
	4	4	42	10,55
	7	5	65	13
	11	3	54	18
	13	3	76	25,33
	15	3	59	19,66
	17	4	80	20
	20	6	62	10,33
	25	2	38	19
	27	2	25	12,50

La moyenne enregistrée pour l'ensemble des femelles est 14 œufs 5. Nombre certainement inférieur à la réalité, car, ainsi qu'on a pu le remarquer, les carpocapses pondent en élevage non seulement sur les pousses de poiriers, mais sur les parois des cages. D'ailleurs cette remarque a amené une modification de la technique suivie au début. Le grillage des parois latérales a été remplacé par des feuilles de cellophane dont on opérait le renouvellement chaque matin pour le comptage des œufs.

c) *Emplacement choisi pour le dépôt des œufs.* — Les papillons maintenus en cage sont placés dans des conditions qui sont loin d'être naturelles ; aussi les indications fournies par les compta-

ges d'œufs sur les pousses ne peuvent être retenues comme un critérium. Ils permettent pourtant de dire que la femelle n'est pas attirée d'une façon spéciale par le fruit. Ainsi sur les 107 œufs déposés par les 4 femelles écloses le 28 mai, 30 ont été trouvés sur les fruits, 27 sur les feuilles (14 sur la face supérieure et 13 sur la face inférieure) et 50 sur une feuille de cellophane obturant une des faces de la cage. Il est probable que, dans les vergers, de nombreux œufs sont aussi déposés ailleurs que sur les fruits.

d) *Durée du stade œuf.* — 445 œufs pondus du 30 mai au 4 juillet dans les cages à papillons ont été suivis dans le but de connaître la durée de leur incubation. Les observations ainsi faites sont consignées dans le tableau VIII.

TABLEAU VIII

DATES de la ponte		NOMBRE d'œufs mis à incuber	NOMBRE d'œufs éclos	DATES de l'éclosion des chenilles	DUREE de l'incubation
Mai	30	19	19	4 juin	5 jours
Juin	2	74	72	7 juin	5 jours
	4	29	29	8 juin	4 jours
	7	55	50	12 juin	5 jours
	8	14	14	14 juin	6 jours
	9	26	22	15 juin	6 jours
	14	15	13	22 juin	8 jours
	15	12	10	22 juin	7 jours
	18	12	7	26 juin	8 jours
	20	66	3	27 juin	7 jours
				28 juin	8 jours
	22	63	5	27 juin	5 jours
				28 juin	6 jours
	27	48	16	3 juillet	6 jours
22				7 jours	
Juillet	4	12	8	13 juillet	9 jours

La durée de l'incubation des 405 œufs éclos est, en moyenne, de 6 jours 06 marquant un minimum de 4 jours du 4 au 8 juin et un maximum de 9 jours du 4 au 13 juillet.

Au cours de leur évolution, les œufs présentent des modifications



visibles à l'œil nu. Les variations dans l'aspect général se caractérisent par la formation d'un cercle rouge sur la périphérie, puis d'un point noir au centre. Pour quelques œufs, les dates d'apparition de ces particularités ont été notées. Il en résulte que le serte de l'œuf se montre 1,2 ou 3 jours après la ponte pour des durées d'incubation respectives de 5,6 et 7 jours et que le point noir, d'apparition plus tardive, se repère nettement la veille ou l'avant-veille de l'éclosion.

B) *La chenille.* — La vie larvaire se caractérise par 2 périodes bien distinctes. La première débute à l'éclosion et dure pendant toute la vie active de la chenille qui se passe dans le fruit et prend fin au moment où la larve qui a atteint sa taille adulte se dispose à former son cocon. La seconde vient immédiatement après et cesse à la chrysalidation. Pendant cette dernière période, le ver demeure presque immobile à l'intérieur de son cocon.

a) *Période active de la chenille.* — Cette période pendant laquelle la chenille s'alimente est difficile à suivre autrement que par des élevages. En 1938, deux méthodes ont été tentées à Tlencen. L'une qui consiste à contaminer des fruits cueillis et maintenus en insectarium n'a donné aucun résultat par suite d'altération ou dessèchement des pommes et des poires et le vol des fruits qui étaient arrivés à se conserver.

La seconde, faite dans des conditions se rapprochant davantage des conditions naturelles puisque la contamination était faite sur des fruits pendants, mis à l'abri de toute attaque étrangère par un ensachage effectué dès la nouaison, a permis d'obtenir deux indications (Plus de 50 contaminations ont été faites, mais par suite du vol des sacs ou des fruits, deux d'entre elles seulement ont donné des résultats).

Une chenille née le 24 juin et placée immédiatement sur pomme, a abandonné le fruit le 29 juillet pour tisser son cocon.

Un deuxième ver né le 27 juin a terminé sa période active le 26 juillet.

En somme, la vie active des larves de carpocapse, d'après les deux observations précédentes, a une durée de 29 à 36 jours.

b) *Période asthénique de la chenille.* — Les élevages en insectarium n'ayant pu être menés à bout, cette période a été étudiée sur des chenilles récoltées par des bandes pièges et mises immédia-

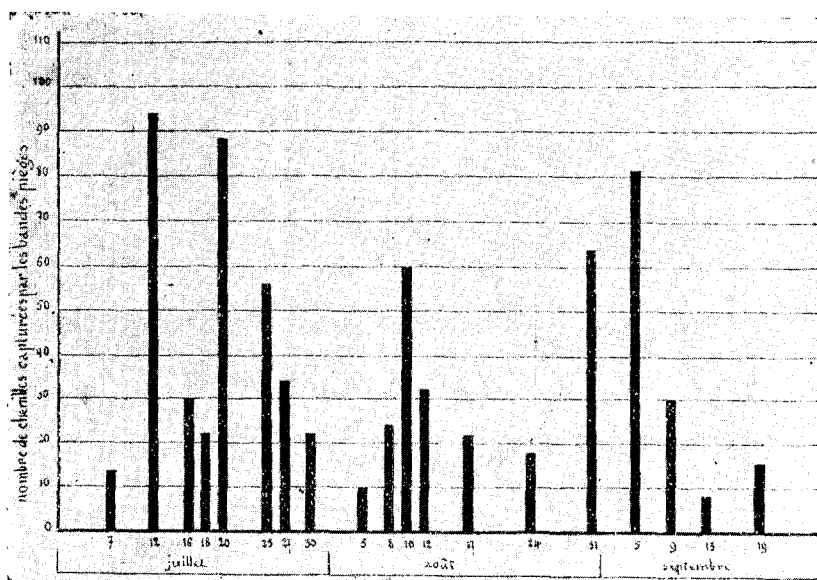
tement en râtelier. Les observations qui ont été faites ont permis de constater qu'un pourcentage d'individus allant constamment en s'accroissant, entre en diapause dès cette génération pour attendre ainsi le printemps suivant.

Les observations ont permis d'établir le pourcentage dans le temps des individus poursuivant leur évolution pendant l'année 1938 et la durée du stade de la larve immobile.

Il n'a pas été possible, par contre, d'établir, de manière précise, l'échelonnement de l'apparition de la larve immobile de première génération, car sa descente chevauche avec celle de deuxième génération.

c) *Echelonnement de la descente des chenilles de 1<sup>re</sup> génération.* — La descente des chenilles contrôlée par les bandes pièges pendant toute l'année 1938 est donnée par le graphique IV. Ce dernier a été établi en portant en ordonnée le nombre de chenilles capturées par 5 bandes pièges posées sur pommiers et cognassiers et les temps en abscisses. Les écarts existant entre chaque observation correspondent à la période pendant laquelle des bandes ont été maintenues sur les arbres.

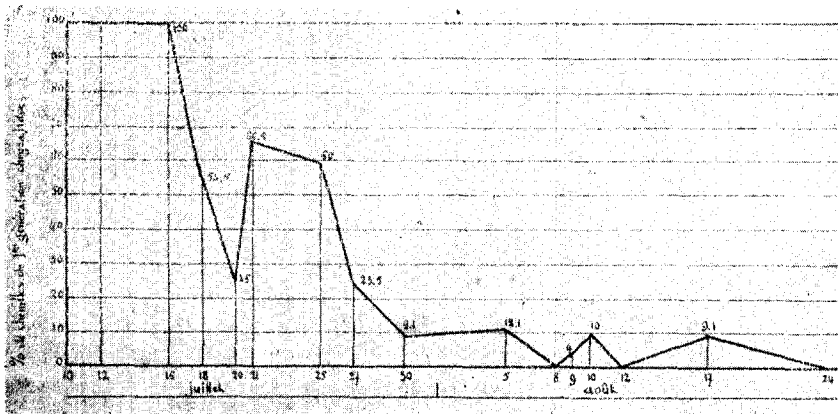
GRAPHIQUE IV



Le graphique IV ne donne pas avec précision la fin de la descente des chenilles de première génération. Toutefois si l'on tient compte des renseignements antérieurs concernant l'échelonnement des papillons issus des formes hivernantes, de la durée de l'incubation des œufs et de la vie de la larve active, on peut admettre avec une quasi-certitude que la descente des chenilles de première génération a cessé du 17 au 24 août.

d) *Pourcentage de chenilles de 1<sup>re</sup> génération ayant poursuivi leur évolution normale en 1938.* — Le pourcentage de chenilles qui ont poursuivi leur métamorphose en 1938 est donné par le graphique V. La lecture de ce dernier permet de constater qu'en 1938, dans la région de Tlemcen, les individus de première génération, descendus après le 16 juillet, entrent en diapause en proportions d'autant plus élevées que la saison s'avance. A compter du 17 août toutes les chenilles capturées et qui appartiennent certainement pour la grande majorité à la 2<sup>e</sup> génération, cessent d'évoluer pour attendre le printemps suivant.

GRAPHIQUE V



e) *Durée du stade larvaire immobile.* — Le nombre d'observations fait à ce sujet est assez restreint. Il a toutefois été possible de dresser le tableau suivant donnant la durée moyenne, maximum et minimum, du stade larvaire en cocon, des individus qui ont poursuivi leur métamorphose en 1938 et dont la descente s'est effectuée à une date connue.

TABLEAU IX

DATES de la descente	NOMBRE de chenilles observées	DUREE DU STADE LARVAIRE IMMOBILE en jours		
		Moyenne	Maximum	Minimum
7 Juillet	4	4,75	6	4
12 Juillet	3	5,33	7	4
16 Juillet	2	5,5	6	5
18 Juillet	5	10	21	4
21 Juillet	2	14,5	22	7
25 Juillet	1	7	7	7
27 Juillet	1	6	6	6
30 Juillet	1	10	10	10
5 Août	2	13	15	11

C) *Chrysalide*. — Si l'on tient compte de ce qui précède et de ce que la chrysalide formée en dernier lieu dans les élevages provient de chenilles capturées le 16 août par les bandes pièges, on peut admettre que toutes les formes nymphales observées au cours de l'été 1938 appartiennent à la première génération.

Cette remarque faite, il est possible de dégager des observations enregistrées sur le stade nymphal de 1<sup>re</sup> génération, l'échelonnement de l'apparition des formes chrysalidées et la durée de la nymphe. Cela bien que les individus suivis soient en nombre assez restreint.

a) *Echelonnement du stade nymphal*. — Dans les élevages, la première chrysalide est apparue le 12 juillet et la dernière le 16 du mois suivant, mais cette forme se montre surtout abondante du 16 juillet au 10 août, soit pendant une période de 25 jours. Passée cette dernière date, la nymphose se raréfie, le pourcentage des vers entrant en longue diapause augmente très rapidement pour atteindre 100 du 15 au 20 du même mois.

b) *Durée du stade nymphal*. — Elle est très variable dans le temps et pour les individus récoltés le même jour. Cependant les écarts enregistrés ne sont pas aussi considérables que ceux signalés pour la génération hivernante. Le tableau X donnant les durées pour

52 individus dont la chrysalidation a commencé le 12 juillet montre que la moyenne s'établit à 14 jours avec un maximum de 19 jours et un minimum de 9 jours.

TABLEAU X

DATES de formation des chrysalides		NOMBRE de chrysalides formées	DUREE DU STADE NYMPHAL en jours		
			Moyenne	Maximum	Minimum
Juillet	12	1	10	10	10
	17	1	12	12	12
	20	1	15	15	15
	22	1	13	13	13
	23	2	15,5	17	14
	24	1	16	16	16
	25	3	13,33	15	12
	26	1	15	15	15
	27	3	13,33	14	13
	28	2	12	12	12
	29	3	15,33	18	14
	30	3	14	17	11
Août	1 <sup>er</sup>	1	14,5	17	12
	2	3	14,33	15	14
	3	1	13	13	13
	4	1	14	14	14
	5	3	14	17	12
	7	1	11	11	11
	8	2	15	16	14
	9	12	12,5	16	9
	10	5	14	19	10
	11	1	13	13	13
	12	3	14	17	12
	13	1	17	17	17
	16	3	12,33	14	10

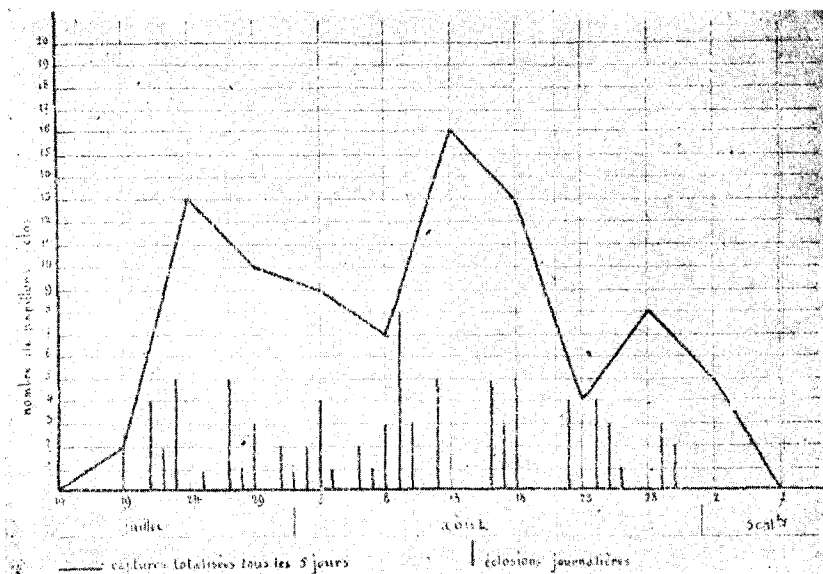
D) *Adulte*. — Malgré le nombre restreint de papillons obtenus d'élevages (ce qui a été la conséquence de l'état de diapause pris par un pourcentage élevé de chenilles récoltées), il a été possible de recueillir des indications assez précises sur l'échelonnement et la durée de ce stade.

a) *Echelonnement de l'éclosion des adultes*. — L'échelonnement s'est produit du 19 juillet au 30 août avec des maxima au cours des périodes allant du 19 au 29 juillet et du 8 au 18 août.

Ces deux maxima qui pourraient à la rigueur faire croire à un chevauchement de générations, sont dûs à ce que les chenilles descendues à des intervalles assez courts ont terminé leur métamorphose pendant des laps de temps très différents, ceci par suite d'une baisse de température enregistrée au cours de la 3<sup>e</sup> décade du mois de juillet.

Le graphique VI donne les éclosions journalières et les éclosions groupées par périodes de 5 jours.

GRAPHIQUE VI



Comme pour les chrysalides, si l'on tient compte des faits signalés plus haut, on peut admettre que les papillons éclos du 19 juillet au 30 septembre appartiennent tous à la première génération.

b) *Durée de la vie des papillons de 1<sup>re</sup> génération.* — Les observations faites à ce sujet ont porté sur un nombre d'individus restreint (17 au total) éclos les 9 et 12 août. Leur vie a duré en moyenne 8,9 jours, mais, ainsi qu'on l'a enregistré pour la génération précédente, des écarts assez sérieux se constatent notamment en ce qui concerne les femelles.

Les remarques faites sur la longueur de vie des papillons sont résumées dans le tableau suivant :

TABLEAU XI

DATES	NOMBRE de papillons observés		DUREE moyenne de la vie		DUREE maximum de la vie		DUREE minimum de la vie	
	mâles	femelles	mâles	femelles	mâles	femelles	mâles	femelles
9 Août	6	6	7,83	10,5	14	16	1	4
12 Août	3	2	7,66	9,66	11	15	2	4

## 3° Evolution de la 2° génération

La deuxième génération n'a été suivie que très sommairement. Il est probable qu'elle n'a pas dépassé le stade de chenille ; aussi a-t-il été seulement possible de recueillir quelques renseignements sur les œufs.

## A) La ponte et les œufs.

a) *Echelonnement des pontes.* — Les pontes des femelles faisant l'objet du tableau XI ont pu être suivies. Les observations ainsi recueillies sont analogues à celles données précédemment. Comme l'indique le tableau XII, les femelles ont procédé au dépôt des œufs pendant une période moyenne de 6 jours avec un dépôt maximum de 1 à 5 jours après l'éclosion de l'adulte.

TABLEAU XII

DATES de l'éclosion des femelles	Nombre de femelles	DATES du dépôt de la première ponte	DATES du dépôt de la ponte la plus impor- tante	DATES de la dernière ponte	Ecart en jours entre l'éclosion des femelles et		
					la 1 <sup>re</sup> ponte	la ponte maxi- mum	la der- nière ponte
9 Août	1	10 Août	10 Août	13 Août	1	1	4
9 Août	2	10 Août	14 Août	14 Août	1	5	5
9 Août	3	10 Août	12 Août	16 Août	1	3	7
12 Août	2	13 Août	16 Août	18 Août	1	4	6

b) *Nombre d'œufs pondus par chaque femelle.* — Le nombre d'œufs recueillis est, en général, plus important que celui trouvé pour la première génération. Ceci provient certainement, en partie, de ce que les renseignements recueillis courant juin ont permis de modifier la technique. Il sied pourtant de remarquer que les comptages ont été faits pour un nombre très restreint d'individus comme on s'en rend compte par l'examen du tableau XIII.

TABLEAU XIII

DATES de l'éclosion des papillons	NOMBRE de papillons femelles par élevage	NOMBRE d'œufs pondus	MOYENNE des œufs pondus par chaque femelle
9 Août	1	31	31
9 Août	2	49	24,5
9 Août	3	60	20
12 Août	2	58	29

La moyenne des œufs pondus par chacune des 7 femelles s'établit à 24,75.

c) *Emplacement choisi pour le dépôt des œufs.* — Il n'y a pas eu davantage de prédilection de la part des papillons que lors de la première génération. Ainsi la femelle éclore le 9 août et qui a pondu, au total, 31 œufs en a déposé 3 sur fruits, 8 sur feuilles et 20 répartis sur les montants de la cage et sur les feuilles de cellophane.

d) *Durée du stade œuf.* — Elle est donnée par le tableau XIV. L'examen de ce dernier permet d'enregistrer une période moyenne d'incubation de 5,36 jours.



TABLEAU XIV

DATES de la ponte	NOMBRE d'œufs mis à incuber	NOMBRE d'œufs éclos	DATES de l'éclosion des chenilles	DUREE de l'incubation en jours
10 Août	66	23	14 Août	4 jours
		39	16 Août	6 jours
12 Août	37	36	17 Août	5 jours
13 Août	24	16	18 Août	5 jours
		18	19 Août	6 jours
14 Août	35	29	20 Août	6 jours
16 Août	34	18	21 Août	5 jours
		9	22 Août	6 jours
18 Août	2	2	25 Août	7 jours

B) *La chenille*. — Aucune observation précise n'a pu être faite sur les chenilles de 2<sup>e</sup> génération. Tout ce qu'il est possible de supposer, c'est que la descente commence à s'opérer vers le 20 août et que pratiquement la totalité entre en diapause après avoir tissé le cocon.

## CONCLUSIONS

---

Dans la région de Tlemcen, les températures de l'année 1938 ont été, dans l'ensemble, comparables à la moyenne de celles enregistrées au cours des dix dernières années. Dans ces conditions, il est permis d'admettre que *Laspeyresia pomonella* L. y possède normalement une évolution similaire à celle qui se dégage des observations précédentes.

Selon les individus, le cycle annuel est parcouru en une ou en deux générations. Pratiquement, il y a pourtant lieu de considérer que le parasite est bivoltin.

Les chenilles hivernantes appartiennent aux deux générations de l'année antérieure. Les papillons qui en dérivent éclosent pendant près de deux mois, du 20 mai au 10 juillet. Ils sont susceptibles de contaminer les fruits de la fin mai à la fin juillet.

Les chenilles de première génération apparaissent pendant une période de deux mois. Toutefois, elles naissent surtout abondamment au cours des trois premières semaines de juin.

La sortie des adultes de 1<sup>re</sup> génération s'échelonne sur plus d'un mois et demi, accusant un maximum fin juillet début août.

Leurs pontes, qui devaient être déposées de la dernière décade de juillet à octobre, sont contrariées dès la première quinzaine de septembre. Elles donnent naissance à des chenilles qui entrent en diapause après la période active.

Quant aux variations de durées de chaque stade de l'insecte, celles enregistrées oscillent entre les limites suivantes :

### *génération hivernante*

chrysalide. . . . .	8 à 52 jours
adulte. . . . .	1 à 24 jours

### *1<sup>re</sup> génération*

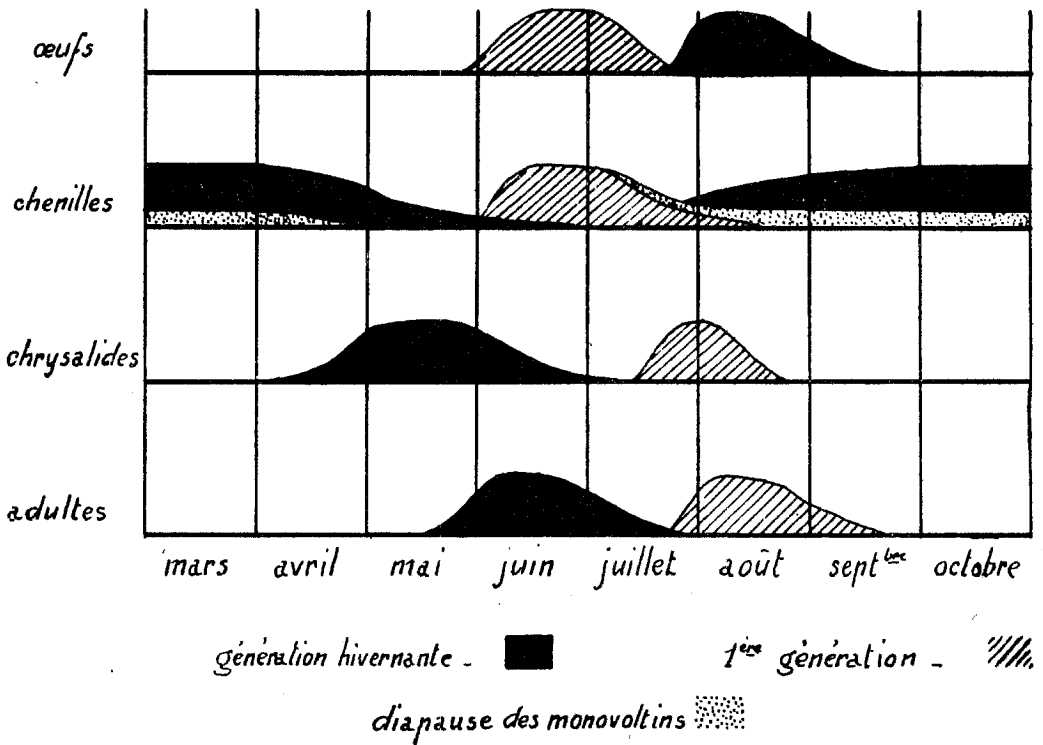
œuf. . . . .	4 à 9 jours
chenille active. . . . .	29 à 36 jours
chenille asthénique. . . . .	4 à 22 jours

chrysalide. . . . . 9 à 28 jours  
 adulte. . . . . 1 à 16 jours

2<sup>e</sup> génération

œuf. . . . . 4 à 7 jours

GRAPHIQUE VII



En définitive, dans la région de Tlemcen, *Laspeyresia pomonella* L. évolue plus tardivement qu'on le supposait jusqu'à présent, mais ses deux générations étant chevauchantes, il est susceptible de contaminer les fruits sans interruption, de la fin mai à mi-septembre. Ceci ressort nettement de l'examen du graphique VII schématisant les données biologiques observées en 1938 qui, au point de vue des températures, se rapproche d'une année moyenne.

Pierre FREZAL,  
 Inspecteur Régional de la Défense des Cultures,  
 Oran.

## BIBLIOGRAPHIE

- BALACHOWSKY et MESNIL. — Les insectes nuisibles aux plantes cultivées. (Paris 1935.)
- BALACHOWSKY et VIENNOT BOURGIN. — Note sur le cycle évolutif du carpocapse dans la région parisienne. (*Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Ac. d'Agr. de France*, 13 novembre 1935, N° 27.)
- BALACHOWSKY et VIENNOT BOURGIN. — Recherches sur le comportement du carpocapse en vue de l'établissement des traitements insecticides dirigés contre cet insecte. (*Compt. rend. Acad. d'Agr.*, Séance du 8-7-36, N° 22.)
- BALACHOWSKY. — Le carpocapse ou « ver des pommes » en France (*Laspheyresia pomonella* L.). Nouvelles données biologiques et méthodes de lutte. (*Journée de la lutte chimique contre les ennemis des cultures*, Paris, 19-25 mai 1937.)
- BOVEY. — *Annales agr. Suisse*, 1931-32-33.
- BOVEY. — Recherches sur le carpocapse des prunes. (*Revue de path. végét. et d'ent. agr.*, tome XXIV, Paris 1937.)
- DELASSUS, BALACHOWSKY, BRICHET et LEPIGRE. — Les ennemis des cultures fruitières (Bibliothèque du Colon de l'Afr. du Nord.)
- DELASSUS M. et FRÉZAL P. — Utilisation des arséniates dans la lutte contre le carpocapse. (*Journées écon. de l'Oranie*, 1933.)
- DELMAS R. — Le ver des pommes ou carpocapse. (*Prog. agr. et vit.*, N°s 2, 3, 4, 5, 1939.)
- FEYTAUD J. (D<sup>r</sup>). — Le ver des pommes (*Carpocapsa pomonella* L.). Biologie, dégâts, moyens de lutte. (*Rev. de zool. agr. de Bordeaux*, N°s 1 et 2, 1918.)
- FRANCOLINI, RÉGNIER et RUNGS. — La pyrale des pommes. (Rabat, décembre 1930.)
- FRÉZAL et VANÉY. — Les vers des fruits. (*Journées de l'arbre fruit.*, Alger, 1930.)

- FRÉZAL P. — Recherches et observations effectuées sur le carpocapse des pommes (ver des fruits à pépins) au cours de l'année 1936. (*Rev. de zool. agr. de Bordeaux*, 1938.)
- NEWCOMER (E.J), YOTHERS (M.A) et WITCOMB (W.D). — Control of the Codling moth in the pacific northwest. (*Bul.* 1326, Washington.)
- NEWCOMER (E.J) et WHITCOMB (W.D). — Life history of the Godling moth in the Yakima of Washington. (*Bul.* 1235, Washington.)
- PAGLIANO. — Insectes parasites des arbres fruitiers. (Tunis, 1935.)
- PAILLOT. — Les insectes nuisibles des vergers et de la vigne. (Doin, Paris, 1931.)
- PAILLOT. — Le ver des pommes et des poires (*Carpocapsa pomonella*). (*Journal d'Agr. prat.*, N° 14, 6 avril 1935.)
- PAILLOT. — Nouvelles expériences sur le traitement des poiriers et des pommiers contre la tavelure et le carpocapse. (*Compt. rend. Acad. d'Agr.*, année 1935, p. 1108.)
- PAILLOT. — Nouvelles observations sur la biologie du Carpocapse et sur les traitements insecticides et fongicides des poiriers et pommiers. (*Compt. rend. Acad. d'Agr.*, 1936, p. 867.)
- PAILLOT. — Caractères du cycle évolutif du Carpocapse dans la région lyonnaise. (*Compt. rend. Acad. d'Agr.*, 1937, p. 991.)
- PERRET. — Lutte contre la pyrale des pommes (*Carpocapsa pomonella* L.). (*Terre marocaine*, N° 81, 1936.)
- PUSSARD R. — À propos de *Laspeyresia* (*Carpocapsa pomonella*). (*Rev. de path. végét. et d'ent. agr.*, N° 3-4, 1931.)
- QUAINTANCE (A.L) et SIEGLER (E.H). — The more important apple insects. (*Bull.* 270, Washington.)
-