

ETUDE PRELIMINAIRE SUR LA BIO-ECOLOGIE
DE *PARLATORIA BLANCHARDI* TARG (HOM.
DIASPIDIDAE) DANS LA VALLEE DU DRAA *

M. MADKOURI

avec la collaboration de MM. A. NGUIDI, M. ELZGHARI

SOMMAIRE

INTRODUCTION

I. - ASPECT CLIMATIQUE DE LA VALLÉE DU DRAÂ

II. - ECOLOGIE DE LA COCHENILLE BLANCHE

A. Dynamique de *P. blanchardi* en fonction de l'époque de l'année

1. Echantillonnage

2. Cycle

B. Dynamique de *P. blanchardi* en fonction du biotope

C. Dynamique de *P. blanchardi* en fonction de la variété

III. - LES ENTOMOPHAGES INDIGÈNES

1. Parasitisme

2. Souche introduite

IV. - CONCLUSION

BIBLIOGRAPHIE

Al-Awamia, 48, pp. 39-72, juillet, 1973.

* Les figures 1 à 6 se rapportant à cet article, sont en pochette à la fin de la revue.

Introduction

La datte ne constitue pas, dans les zones phoenicicoles marocaines, une denrée de luxe, mais un produit de consommation courante qui est à la base de l'alimentation familiale de la population.

Par ailleurs, l'extension des surfaces implantées en palmiers et le conditionnement des dattes en vue de faciliter leur commercialisation font appel à une opération de protection phytosanitaire des arbres.

En dehors de la fusariose du palmier dattier (*fusarium oxysporum* MAL.), le ravageur le plus redoutable demeure la cochenille blanche : *Pariatoria blanchardi* TARG. (Homoptère *Diaspididae*). Cette diaspine se fixe sur toutes les parties de l'arbre : du stipe (tronc du palmier) aux jeunes pinnules du cœur, non épanouies. Mais c'est surtout l'encroûtement, d'aspect blanc sale, provoqué par l'entassement des boucliers qui entrave la croissance de l'arbre, en perturbant l'assimilation chlorophyllienne.

Il a été observé (SMIRNOFF, 1957) que de jeunes palmiers, fortement envahis par la cochenille, périclissent sous l'action spoliatrice du ravageur.

L'action de *P. blanchardi* ne se limite pas au feuillage, mais s'étend aisément aux fruits, au moment de leur mûrissement. Ainsi le ratatinage et la dépréciation des dattes peuvent affliger aux récoltes des pertes parfois considérables : 70 à 80 % de la production du jardin des Affaires Indigènes d'Erfoud en 1952, et 50 à 60 % de la récolte à El Haroun, en 3 ans (SMIRNOFF, 1957).

Notons également le grand pouvoir de dispersion de la cochenille blanche ; jusqu'en 1951, sa propagation à partir des oasis de Tata et Tafilalet menaçait les palmeraies du Draâ. Mais de 1953 à 1962, toute la vallée a été complètement envahie (TOU-TAIN, 1967) ; ainsi en une dizaine d'années, un ensemble d'oasis s'étirant sur 200 km environ a été atteint.

L'envahissement des palmeraies par la cochenille blanche est favorisé par plusieurs facteurs : entre autres, il faut citer l'absence d'entretien dont souffre la plupart des parcelles, le manque d'irrigation, la densité de plantation trop forte par rapport aux disponibilités en eau, la méconnaissance des procédés de fertilisation, l'impossibilité de pouvoir intervenir chimiquement et la faible efficacité de l'action de la faune entomophage rencontrée sur place.

Pourtant, différents produits chimiques furent testés contre *P. blanchardi* (KEHAT, SWIRSK, 1964) ; mais leur action s'est avérée beaucoup plus néfaste aux entomophages utiles qu'à la cochenille. De même que des essais de traitement par flambage des palmes n'ont pas donné les résultats escomptés (BOYDEN, 1941).

L'échec de ces nombreuses tentatives de lutte, aussi bien chimiques que physiques, est dû à la facilité qu'a la cochenille de se dissimuler sous les cornafs (gainés pétrolaires des palmes) et dans le lif (ensemble de fibres entourant le tronc du palmier).

Notons, également, que l'emploi de produits chimiques est compromis par la présence, au pied des dattiers, de sous-cultures (luzernières, légumes, céréales, arbres fruitiers) constituant les éléments de base de subsistance familiale de l'agriculteur dans les palmeraies ; ces cultures ne peuvent tolérer ni supporter de fortes toxicités ou des rémanences chimiques élevées. D'autre part, la situation budgétaire de l'agriculteur, dans ces zones, ne lui permet pas l'achat d'insecticides efficaces. S'ajoutent à tout cela le désordre et l'anarchie qui règnent dans une palmeraie traditionnelle : palmiers en touffes, taille variant de 2 à 15 mètres.

Il a fallu donc recourir à une autre méthode de lutte pour limiter l'invasion de *P. blanchardi* et assainir les arbres atteints. Une intervention biologique a pu être retenue et adoptée.

I - Aspect climatique de la vallée du Draâ

Le climat de la Vallée du Draâ est caractérisé par un régime pluviométrique de la zone méditerranéenne avec de faibles précipitations : 117 mm/an à Ouarzazate ; 107 mm à Agdz (Mezguita) ; 74 mm à Zagora (Ternata) et 53 mm à Tagounit (Ktaoua) ⁽¹⁾.

Les températures moyennes suivent également le régime méditerranéen, avec de plus fortes amplitudes journalières. Les stations d'Agdz, Zagoura et Tagounit indiquent les moyennes annuelles respectives suivantes : 22°,3 - 22°,8 - 22°,8 avec un maximum au mois de juillet supérieur à 40° C ⁽²⁾. Ces températures élevées favorisent surtout la culture du palmier dattier qui exige une certaine moyenne annuelle (à partir de 7° C en janvier et plus de 28° C en juillet) pour satisfaire sa maturation.

Le tableau I, ci-après, indique les variations mensuelles de

(1) et (2) Données recueillies sur 35 années.

TABLEAU 1

Données climatologiques recueillies sur la Station du NEBCH (ZAGORA)

Mois	1973	T° minimale moyenne (°C)	T° maximale moyenne (°C)	T° minimale absolu (°C)	T° maximale absolu (°C)	R.H. minimale moyenne (%)	H.R. maximale moyenne (%)	H.R. minimale absolu (%)	H.R. maximale absolu (%)
Janvier		6	19	4	23	26	82	18	100
Février		11	19	5	28	34	78	10	100
Mars		13	25	9	30	29	67	12	96
Avril		16	28	12	36	25	62	11	98
Mai		21	34	14	39	22	50	12	78
Juin		24	37	19	45	21	50	8	90
Juillet		26	41	20	47	19	50	15	68
Août		28	38	23	43	26	56	10	100
Septembre		23	34	15	42	17	41	15	65
Octobre		15	30	10	36	26	59	17	83
Novembre		13	22	9	33	49	79	33	100
Décembre		2	16	0	22	38	73	20	82

T° = température (°C)

H.R. = humidité relative (%)

la température et de l'humidité relative, recueillies sur la station du Nebch à Zagora, durant l'année 1973.

Juillet paraît être le mois le plus chaud (moyenne des températures maximales = 41° C et moyenne des températures minimales = 26° C) ; en revanche, les plus basses températures sont enregistrées en décembre (moyenne des maxima = 16° C, moyenne des minima = 2° C).

La végétation de la Vallée est dominée par le Palmier dattier. Cependant, quelques espèces sont encore représentées : Amandier, Olivier, Figuier.

Au pied des palmiers, les sous-cultures sont essentiellement constituées de céréales, de luzerne, de légumes et du fameux Hénéné.

Vers le Sud, la végétation devient de plus en plus sporadique.

Mais au bord de l'Oued, une concentration de plusieurs espèces (notamment des acacias et des peupliers) est remarquable.

La Vallée du Draâ se trouve donc, sur le plan climatique et botanique, dans une transition entre la zone méditerranéenne et la zone désertique.

II - Ecologie de la cochenille blanche

Depuis les travaux de A.S. SMIRNOFF sur l'écologie de *P. blanchardi* en Afrique du Nord, particulièrement dans les oasis de Tata et du Tafilalet, le problème de ce ravageur, n'a pu être abordé.

La Vallée du Draâ, à l'époque (1954), était signalée seulement comme zone menacée par la cochenille. Actuellement, toutes les palmeraies de la vallée (de M'hamid à Agdz) sont atteintes.

L'étude écologique de *P. blanchardi* dans cette zone n'est donc qu'un complément de celle, déjà entreprise sur cet insecte dans le Sud marocain.

Cette étude est menée dans les conditions naturelles.

Au laboratoire, le problème de mise au point de techniques d'élevage de la cochenille sur un hôte substitué au palmier dattier n'a pas encore été résolu.

Le choix de biotopes bien répartis le long de la Vallée, nous permet de suivre l'évolution des populations de la cochenille dans

des conditions climatiques différentes. Trois localités ont été retenues.

- La Station expérimentale du Nebch à Zagora (en aval).
- La palmeraie traditionnelle de Tinbouline, lieu dit Tifikline (au centre).
- La palmeraie traditionnelle de Mezquita, lieu dit Tanssikhte (en amont).

Ces trois biotopes sont distants l'un de l'autre d'une trentaine de kilomètres.

Toutefois, nous ne pouvons pas établir de relation entre les facteurs biotiques de ces lieux et les niveaux d'infestation des arbres par la cochenille, sauf à la Station du Nebch qui a pu être équipée, récemment (juin 1973), d'un poste météorologique complet. Auparavant (à partir de juin 1972) seul un appareil Thermohygraphe y était installé.

A — *Dynamique de P. blanchardi en fonction de l'époque de l'année*

Cette étude est basée essentiellement sur des prélèvements d'échantillons et des comptages sous loupe binoculaire de zones foliaires supportant une population homogène de cochenilles.

1. Echantillonnage

Dans chaque biotope retenu, sur des palmiers repérés, deux folioles sont prélevées par direction cardinale (soit 8 par arbre). Tous les échantillons proviennent de la couronne moyenne des arbres.

Sur chaque foliole, l'examen s'effectue sur une surface de 25 mm², obtenue en découpant un carré de celluloïde de 5 mm de côté. Deux observations sur la face supérieure et deux autres sur la face inférieure donnent 1 cm² par pinnule. Une foliole étant, chaque fois, séparée en deux pinnules, le nombre de cochenilles dénombrées par échantillon d'un arbre, représente une surface foliaire de 16 cm²

Les différents stades rencontrés sont répertoriés sur des « fiches de comptages ».

La routine et la fréquence des observations facilitent la reconnaissance de ces stades. Néanmoins, leurs principales caractéristiques sont ; l'œuf, ayant un chorlon lisse, et de couleur rose pâle : le bouclier de la femelle adulte, de forme ovulaire, et mesurant 1,2 à 1,6 mm de long sur 0,3 mm de large. Sous le bouclier, on rencontre soit

des premiers ou deuxièmes stades (stades fixes), soit des femelles et des mâles à des stades évolutifs différents : la jeune femelle est rose clair et vire à une teinte lilas au cours de sa croissance ; la femelle pondreuse, mature, devient de plus en plus foncée et parfois rouge vineux.

Les boucliers mâles sont caractérisés par leur aspect blanchâtre et leur forme allongée ; on les distingue en prénymphe, nymphe et adultes ailés ; on les rencontre fréquemment sur la face inférieure des folioles.

2. Cycle

Des comptages périodiques, bi-mensuels ⁽¹⁾, nous ont permis de déterminer et d'encadrer le nombre et la durée des générations de *P. blanchardi* dans les différents biotopes.

Notons, tout de suite, que les stades de la cochenille ont été classés, selon leur état sanitaire, en stades morts et stades vivants. Aussi, dans le but d'aboutir à des données précises sur le démarrage des générations, nous avons tenu compte exclusivement, des stades vivants, notamment des femelles matures (en état de ponte), des œufs et des larves mobiles. Les stades morts en effet, ne le sont pas, forcément, au moment de l'examen des échantillons.

a. Biotope *Nebch* (FIG. 1)

Dans ce biotope, nous pouvons distinguer trois générations principales et une quatrième qui passe, une bonne partie de sa durée sous forme de diapause :

- 1^{re} génération : du 20 avril au 15 juin soit 95 jours.
- 2^e génération : du 15 juin au 1^{er} septembre soit 80 jours (génération estivale).
- 3^e génération : du 1^{er} septembre au 22 décembre soit 114 jours.
- 4^e génération : du 22 décembre au 2 mars soit 72 jours, dont 30 jours de diapause (du 2 février au 2 mars).

b. Biotope de *Tinzouline* (FIG. 2)

Egalement, trois générations principales et une quatrième qui entre en diapause pour une assez longue durée.

(1) Il ne nous est pas possible de reporter tous les résultats chiffrés des comptages. Ces détails sont donnés dans des rapports mensuels.

TABLEAU 2

Evolution du nombre de femelles matures vivantes et larves mobiles vivantes, origine de nouvelles réinfestations

Lieu : NEBCH

Dates	♀ III		Larves mobiles	
	Vivantes	Mortes	Vivantes	Mortes
12. 1.73	150	64	36	—
2. 2.73	92	51	—	—
17. 2.73	264	96	4	—
2. 3.73	127	14	—	—
12. 4.73	74	22	—	—
26. 4.73	123	142	82	35
12. 5.73	193	159	23	17
30. 5.73	247	126	48	29
19. 6.73	68	159	10	170
4. 7.73	261	387	15	322
17. 7.73	397	239	63	90
1. 8.73	164	337	40	58
17. 8.73	132	84	63	125
6. 9.63	237	156	48	131
14. 9.73	195	14	15	25
3.10.73	178	36	107	40
20.10.73	322	182	100	160
6.11.73	466	98	120	60
20.11.73	320	92	41	69
5.12.73	270	105	43	127

- 1^{re} génération : du 20 avril au 15 juin soit 95 jours.
- 2^e génération : du 15 juin au 1^{er} septembre soit 80 jours
- 3^e génération : du 1^{er} septembre au 22 décembre soit 114 jours.
- 4^e génération : du 22 décembre au 14 avril soit 115 jours dont 70 jours de diapause (du 2 février au 14 avril).

c. *Biotope de Tanssikhte* (FIG. 3)

Dans ce biotope, situé à l'amont de la Vallée, *P. blanchardi* présente trois générations ; la troisième est plus allongée et s'achève par la diapause.

TABLEAU 3

Evolution du nombre de femelles mortes vivantes et larves
mobiles vivantes, origine de nouvelles réinfestations

Lieu : TINZOULINE

Dates	♀ III		Larves mobiles	
	Vivantes	Mortes	Vivantes	Mortes
12. 1.73	78	11	9	—
2. 2.73	123	44	—	—
17. 2.73	99	58	3	—
2. 3.73	122	79	—	—
12. 4.73	57	12	—	—
25. 4.73	198	74	85	54
12. 5.73	294	119	149	34
29. 5.73	119	189	35	91
19. 6.73	101	151	35	143
3. 7.73	248	314	28	105
17. 7.73	292	180	36	90
1. 8.73	115	142	80	267
17. 8.73	144	59	48	114
5. 9.73	78	62	65	258
13. 9.73	101	35	57	232
2.10.73	143	99	88	180
19.10.73	140	51	102	49
6.11.73	390	47	94	29
20.11.73	322	40	62	57
4.12.73	131	50	57	22

— 1^{re} génération : du 30 mars au 3 juillet soit 95 jours.

— 2^e génération : du 3 juillet au 12 septembre soit 72 jours.

— 3^e génération : du 12 septembre au 12 avril soit 208 jours dont 80 jours de diapause (du 12 janvier au 12 avril).

A la lumière de ces observations, certaines particularités apparaissent :

La durée de la diapause de *P. blanchardi* varie selon les palmeraies. Elle est de courte durée (30 jours) sur la Station du Nebch, alors qu'elle s'allonge à Tanssikhte (80 jours). Par contre, le biotope de Tinzouline peut-être considéré comme intermédiaire (70 jours).

TABLEAU 4

Evolution du nombre de femelles matures vivantes et larves mobiles vivantes, origine de nouvelles réinfestations

Lieu : TANSSEIKHTE

Date	♀ III		Larves mobiles	
	Vivantes	Mortes	Vivantes	Mortes
12. 1.73	63	30	12	—
2. 2.73	156	26	—	—
17. 2.73	203	31	6	—
2. 3.73	72	127	—	—
12. 4.73	63	27	—	—
25. 4.73	113	48	64	48
12. 5.73	136	34	48	30
29. 5.73	126	90	49	41
19. 6.73	174	339	56	186
3. 7.73	168	285	29	71
17. 7.73	206	290	60	126
1. 8.73	49	210	28	209
17. 8.73	15	115	7	219
5. 9.73	87	209	52	309
13. 9.73	83	136	25	177
2.10.73	114	184	15	140
19.10.73	189	108	104	102
7.11.73	114	90	21	32
20.11.73	288	102	46	32
4.12.73	334	130	56	44

C'est, également, pendant la période de la diapause que l'on note les plus faibles valeurs du pourcentage de femelles matures vivantes, susceptibles de donner naissance à une nouvelle génération. En revanche, les jeunes femelles et les deuxièmes stades larvaires prédominent.

On enregistre, par contre, les pourcentages les plus élevés de cochenilles matures en mars-avril puis en juillet-août : jusqu'à 64 % de la population totale vivante (TABLEAU 2, 3 et 4).

BUT : La connaissance du cycle de *P. blanchardi* nous permet de pouvoir situer le moment opportun d'intervention contre ce ravageur, autrement dit de déterminer la période de prédominance de stades facilement destructibles, en l'occurrence l'époque d'éclosion massive des jeunes larves mobiles.

— *Mortalité et viabilité des stades de P. blanchardi*

La comparaison des stades morts et vivants de la cochenille blanche nous permet d'évaluer la potentialité de réinfestation des

TABLEAU 5

Répartition et évolution de la population de *P. blanchardi*,
en fonction de l'époque de l'année

Lieur : NEBCH

Date	Cochenilles vivantes		Cochenilles mortes		Cochenilles prédatéées	
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
12. 1.73	1 663	54,17	1 154	39,67	92	3,16
7. 2.73	494	65,51	219	29,05	41	5,44
17. 2.73	872	54,09	661	41,01	79	4,90
2. 3.73	661	55,31	434	36,32	100	8,37
12. 4.73	802	50,82	589	37,33	187	11,85
25. 4.73	391	54,23	312	43,27	18	2,50
12. 5.73	643	51,64	575	46,19	27	2,17
29. 5.73	1 062	66,05	540	33,58	6	0,88
19. 6.73	385	29,01	934	70,38	8	0,61
4. 7.73	399	42,20	1 339	80,00	7	0,42
17. 7.73	661	50,69	633	48,54	10	0,76
1. 8.73	288	27,04	713	66,94	64	6,00
17. 8.73	628	42,26	849	57,13	9	0,60
6. 9.73	431	3,44	759	60,67	61	4,87
14. 9.73	881	54,72	715	44,40	14	0,86
20.10.73	1 349	47,31	1 426	50,01	40	1,40
3.10.73	954	56,41	731	43,22	6	0,35
6.11.73	1 324	64,05	734	35,51	23	1,11
20.11.73	664	56,51	425	36,17	86	7,32
5.12.73	1 211	61,75	749	38,19	1	0,06

arbres selon les endroits considérés. En effet, *P. blanchardi* étant influencée par les conditions climatiques et biotiques du milieu (forte insolation, chergui, etc...), il est important de mettre en évidence les fluctuations de son état sanitaire. Les résultats obtenus découlent d'une étude et d'une estimation quantitatives (voir TABLEAUX 5, 6 et 7).

Ainsi, sur la Station de Nebch (FIG. 4), le pourcentage des jeunes stades morts (1^{er} et 2^e) est élevé en janvier-février (basses températures) et août-septembre (fortes températures); la mortalité des femelles jeunes accuse une hausse en janvier-février et en mai-juin; par contre, pour les femelles matures ce sont les fortes chaleurs (mai-juin-juillet) qui abaissent le niveau de population.

TABLEAU 6

Répartition et évolution de la population de *P. blanchardi*,
en fonction de l'époque de l'année

Lieu : TINZOULINE

Date	Cochenilles vivantes		Cochenilles mortes		Cochenilles prédétées	
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
12. 1.73	873	63,76	445	32,51	51	3,72
2. 2.73	779	66,12	320	21,17	73	6,71
17. 2.73	575	55,71	369	35,76	88	8,53
2. 3.73	570	58,75	488	43,46	65	5,79
12. 4.73	496	59,47	253	30,34	85	10,19
25. 4.73	—	51,44	637	47,22	18	1,34
12. 5.73	936	57,92	664	41,08	16	1,00
29. 5.63	404	31,37	863	67,00	21	1,63
19. 6.73	385	29,01	934	70,88	8	0,61
3. 7.73	465	29,84	1 072	68,80	21	1,34
17. 7.73	496	46,26	574	53,54	2	0,18
1. 8.73	393	23,14	1 270	74,79	35	2,06
17. 8.73	561	47,18	585	49,20	43	3,61
5. 9.73	323	17,61	1 454	79,28	57	3,10
13. 9.73	703	42,99	924	56,51	8	0,48
2.10.73	687	47,60	726	50,31	30	2,07
19.10.73	734	66,06	376	33,84	1	0,08
6.11.73	1 256	77,57	353	21,80	10	0,61
20.11.73	990	64,91	509	33,38	26	1,71
4.12.73	551	60,48	330	36,22	30	3,30

Toutefois, indépendamment de l'époque de l'année, nous avons enregistré pour les adultes mâles, un pourcentage de mortalité plus élevé.

A Tinzouline (FIG. 5), la forte mortalité des jeunes stades (1^{er} et 2^e) est notable de janvier à mars (période hivernale) et juillet-août (période estivale).

Les jeunes femelles et les femelles matures présentent une mortalité élevée en janvier-février puis en mai et en juillet.

Comparativement à la station du Nebch, les mâles présentent un pourcentage de stades morts supérieur à celui des stades vivants.

TABLEAU 7

Répartition et évolution de la population de *P. blanchardi*,
en fonction de l'époque de l'année

Lieu : TANSSIKHTE

Date	Cochenilles vivantes		Cochenilles mortes		Cochenilles prédatées	
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
12. 1.73	1 304	57,27	742	32,58	231	10,15
2. 2.73	660	67,21	279	28,41	43	4,38
17. 2.73	591	53,87	452	41,20	235	4,93
2. 3.73	401	24,49	1 001	61,15	151	14,36
12. 4.73	485	40,08	574	47,44	18	12,48
25. 4.74	391	54,23	312	43,27	4	2,50
12. 5.73	338	45,30	404	54,16	11	0,54
29. 5.73	566	48,25	496	42,29	6	0,93
19. 6.73	327	22,47	1 122	77,11	12	0,42
3. 7.73	334	26,29	924	72,75	7	0,94
17. 7.73	377	32,81	765	66,69	20	0,60
1. 8.73	242	10,56	2 028	88,55	67	0,87
17. 8.73	82	6,50	1 111	88,17	84	5,31
5. 9.73	605	24,75	1 755	71,80	10	3,43
13. 9.73	262	14,41	1 545	85,03	8	0,55
2.10.73	248	18,23	1 104	81,17	14	0,58
19.10.73	859	42,41	1 152	56,88	10	0,7
7.11.73	506	57,82	359	41,02	22	1,14
20.11.73	879	59,83	568	38,67	122	1,50
4.12.73	782	46,05	794	46,76	—	7,19

En hiver (de décembre à février) et en été (juillet-août), le pourcentage de viabilité est pratiquement nul.

A Tanssikhte (FIG. 6), mêmes constatations qu'à Tinzouline, mais les valeurs du pourcentage des différents stades sont inférieures (pour le même échantillonnage).

BUT : Cette évaluation quantitative des stades morts et des stades vivants de *P. blanchardi*, nous permet d'estimer l'influence des brusques changements de température — inhérents au climat du Sud — sur l'impact de la population de cette cochenille.

B — Dynamique de *P. blanchardi* en fonction du biotope

La différence entre les conditions climatiques régnant dans les diverses palmeraies, se répercute sur le degré d'infestation des palmiers par la cochenille.

Afin de donner une explication pratique pour ce phénomène, nous avons procédé, dans chaque biotope, au marquage d'un groupe de palmiers choisis au hasard. Ainsi une dizaine d'arbres ont été marqués dans les palmeraies de Tinzouline et de Tanssikhte et une quarantaine sur la Station du Nebch.

Dans chaque localité, tout arbre marqué est noté suivant les trois couronnes du palmier :

- couronne externe
- couronne moyenne
- couronne interne (palmes du cœur non épanouies).

La méthode de notation adoptée consiste à attribuer une note de 0 à 5 pour chaque couronne de l'arbre.

Les critères visuels retenus pour noter les arbres sont :

- Note 0 = aucune cochenille
- » ½ = quelques cochenilles
 - » 1 = début d'invasion
 - » 2 = population faible
 - » 3 = population moyenne
 - » 4 = début d'encroûtement
 - » 5 = encroûtement total.

Il importe de souligner que le but de cette méthode n'est pas de déterminer avec précision le nombre de cochenilles présentes sur un arbre, mais d'établir une comparaison des degrés d'infestation des palmiers par la cochenille et de l'évolution annuelle de sa population.

Les notations des groupes de palmiers retenus dans les différents biotopes (TABLEAUX 8, 9 et 10) révèlent une forte invasion du ravageur sur le Nebch (comparable à celle enregistrée à Tinzouline et à Tanssikhte). Par contre, entre ces deux localités, il n'y a presque pas de comparaison notable.

TABLEAU 9

Evolution du degré d'infestation de différentes couronnes
par *P. blanchardi*

Lieu : TINZOULINE

Date	Variété		Kholt
	C. Ext.	C. moy.	C. Int.
2. 1.73	1,5	0,7	0,2
17. 2.73	2,0	1,0	0,7
12. 4.73	1,5	0,7	0,5
29. 5.73	1,9	0,9	0,6
19. 6.73	2,6	1,3	0,7
3. 7.73	2,6	1,1	0,5
17. 7.73	2,5	1,5	0,6
17. 8.73	2,4	1,2	0,5
5. 9.73	1,8	0,7	0,5
2.10.73	1,9	0,7	0,5
19.10.73	1,9	0,9	0,5
20.11.73	2,2	0,8	0,5
4.12.73	1,8	1,0	0,5
20.12.73	1,9	0,9	0,5

D'une façon générale, nous constatons une augmentation du niveau d'infestation en été (juillet-août) et en automne (octobre-novembre).

Au Nebch, nous avons essayé, par des comptages périodiques CHAP. A, 1), de déterminer le sens d'envahissement d'un palmier par *P. blanchardi*. Au niveau de chaque couronne (externe, moyenne, interne), les stades vivants des femelles matures, des œufs et des larves mobiles, sont décomptés à partir d'échantillons foliaires.

Nous constatons (FIG. 7, 8 et 9) un pourcentage élevé de femelles matures sur la couronne externe. alors que les couronnes moyenne et interne supportent notamment des larves mobiles et des œufs.

Il faut noter que les œufs sont plus viables sur les couronnes interne et moyenne ; en effet, ces zones végétatives sont à l'abri du vent, de la chaleur et des brusques changements de la température, conditions auxquelles la couronne externe est directement exposée. En

Fig. 7
Evolution du pourcentage des ♀ III vivantes sur les différentes couronnes

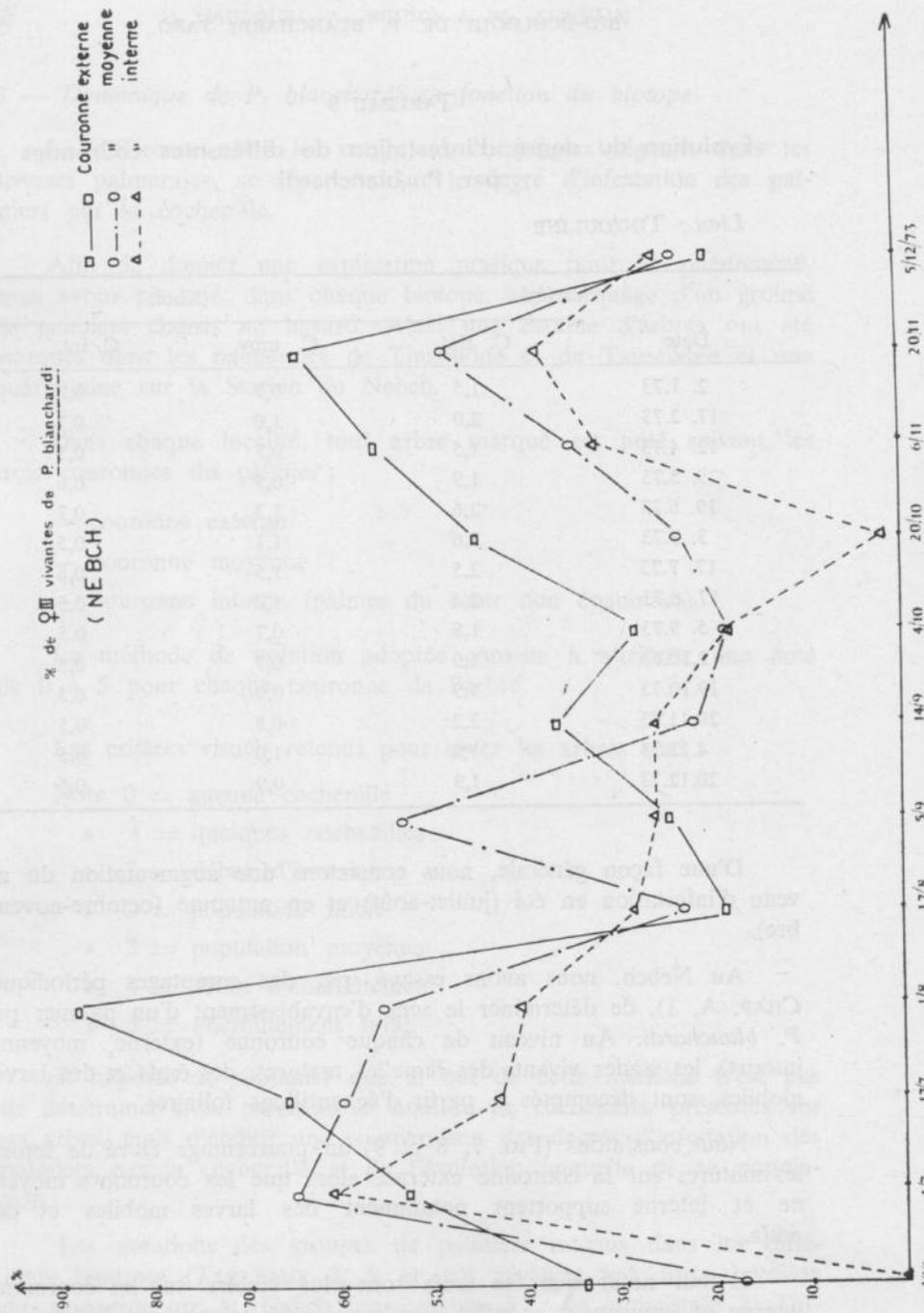


Fig. 8

Evolution du pourcentage d'œufs sur les différentes couronnes

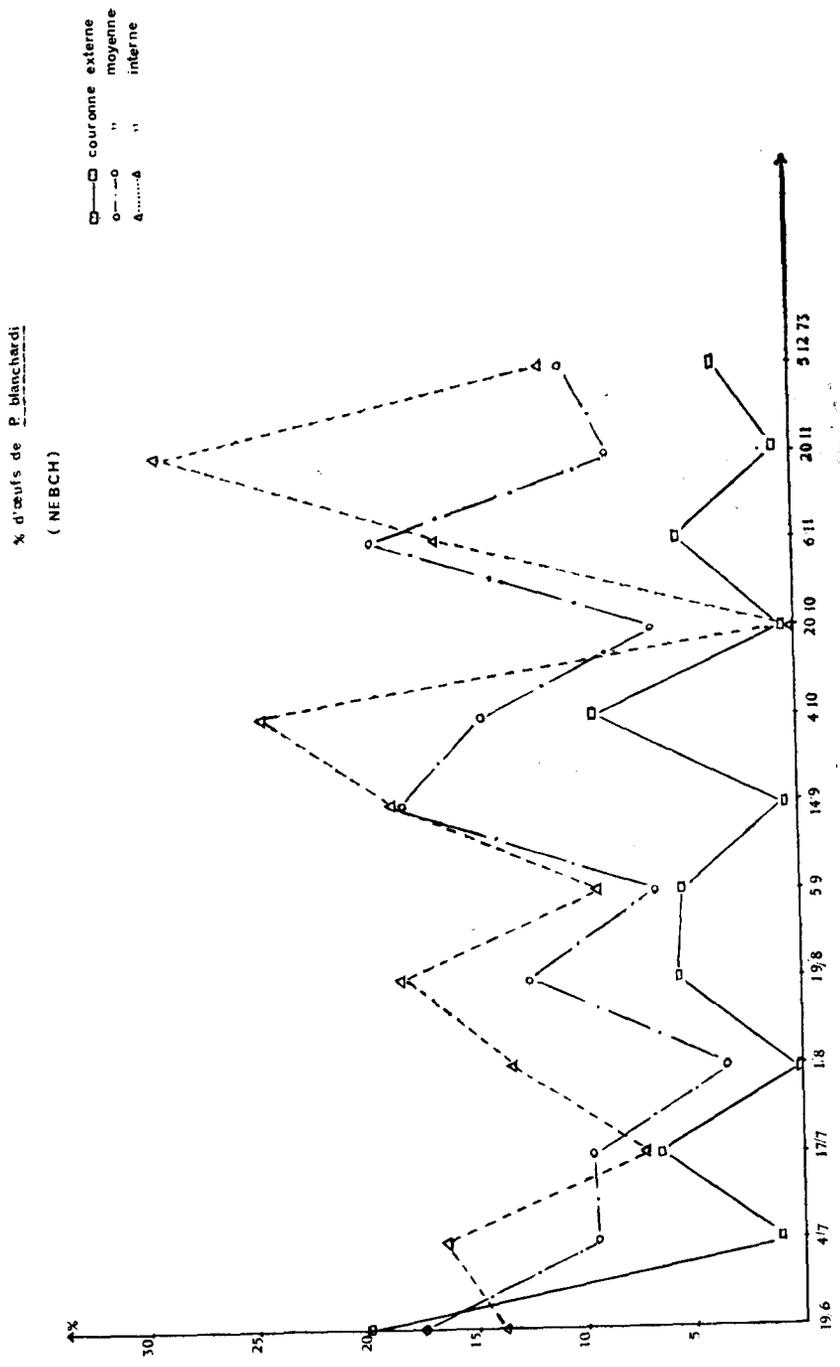


Fig. 9

Evolution du pourcentage des Larves Mobiles vivantes sur les différentes couronnes

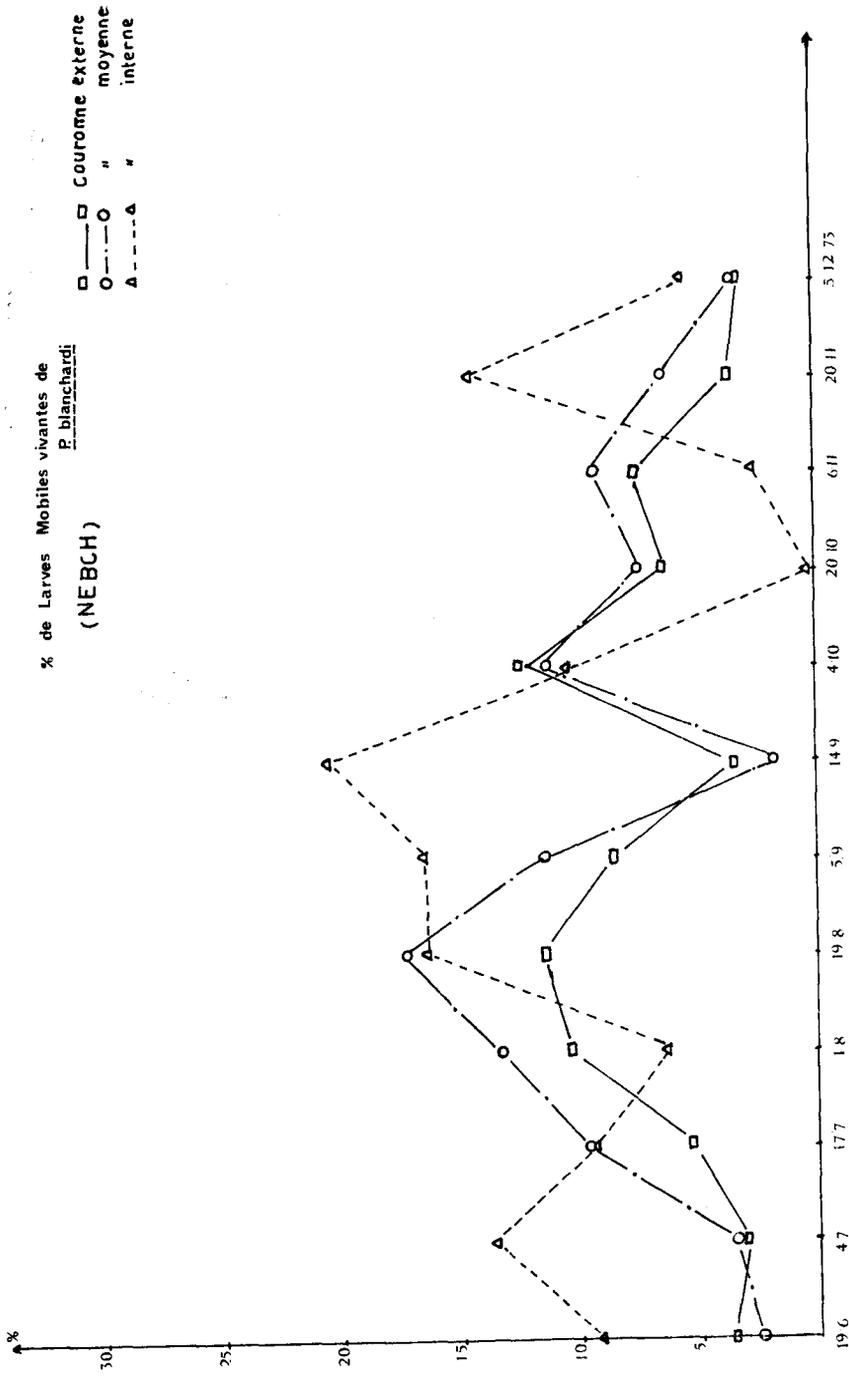


TABLEAU 10

Evolution du degré d'infestation des différentes couronnes par *P. blanchardi*

Lieu : TANSSEKHTÉ

Variété	Kholt			
	Date	C. Ext.	C. Moy.	C. Int.
	2. 1.73	2,2	1,7	1,2
	17. 2.73	2,0	1,0	0,7
	12. 4.73	2,2	1,5	1,0
	29. 5.73	2,4	1,2	0,5
	19. 6.73	2,3	1,2	0,6
	3. 7.73	2,8	1,6	0,7
	17. 7.73	2,9	1,8	0,9
	17. 8.73	2,7	1,5	0,6
	5. 9.73	2,7	1,2	0,5
	2.10.73	3,2	1,4	0,7
	19.10.73	1,8	1,1	0,5
	20.11.73	2,9	1,3	0,6
	4.12.73	2,8	1,5	0,5
	20.12.73	2,0	1,3	0,6

revanche, sur cette couronne, les femelles matures semblent manifester une certaine résistance, d'où leur nombre plus élevé.

Il apparaît, ainsi, que le sens de progression de l'invasion d'un palmier par *P. blanchardi* serait de la zone externe vers l'intérieur de l'arbre.

Toutefois, l'installation, récemment, d'un triplethermographe facilitant la connaissance de la température au niveau des couronnes de l'arbre et des rejets de la base, nous permettra d'établir une relation entre les phénomènes observés et les conditions biotiques du milieu.

C — Dynamique de *P. blanchardi* en fonction de la variété

Les palmeraies de la Vallée du Draâ renferment une multitude de variétés. Trois d'entre elles ont particulièrement attiré notre attention du fait de leur fréquence dans les parcelles ; ce sont : Iklane, Jihel et Boustammi. La comparaison de l'infestation de ces variétés est également établie par la méthode de notation de 0 à 5.

Une note est affectée à chaque palme de l'arbre retenu.

Les tableaux 11, 12 et 13 indiquent le niveau moyen du degré d'infestation des palmiers marqués pour chaque variété selon les biotopes retenus.

Il apparaît que c'est sur la Station du Nebch que les 3 variétés subissent la plus forte attaque de *P. blanchardi*, Iklane étant la plus infestée.

A Tinzouline, Iklane et Boustammi présentent une infestation supérieure à celle du Jihel.

Par contre à Tanssikhte, le niveau d'attaque montre peu de différence entre les trois variétés.

C'est surtout en été (juin, juillet, août) que l'on constate une augmentation du niveau d'infestation dans toute la vallée.

III - Les entomophages indigènes

Dans cette étude, nous nous sommes limités, en fonction des moyens en personnel dévolus, à l'établissement de l'inventaire des prédateurs indigènes de *P. blanchardi*.

La méthode de secouage des palmes sur bâche nous a permis de récolter les genres de prédateurs suivants :

- Coléoptères, *coccinellidae* : *chilocorus bipustulatus* L. : *Pharoscyminus* sp. ⁽¹⁾ ; *Exochomus nigripennis* RED.
- Coléoptères, *Nitidulidae* : *Cybocephalus* sp.
- Névroptères, *chrysopidae* : *Chrysopa* sp.

Malgré la richesse spécifique de cette entomofaune indigène, les individus présents, n'arrivent pas à limiter les pullulations de la cochenille.

Cette entomofaune n'est, cependant, pas uniformément répartie le long de la Vallée. Ainsi, *C. bipustulatus* n'est rencontré que sur la station du Nebch où il se maintient durant toute l'année. Quelques individus, apparaissent à Tanssikhte en été (juin-juillet-août).

Des spécimens d'*E. nigripennis* ont fait leur apparition à Tin-

(1) Des spécimens de ces coccinelles sont en cours de détermination par M. IPERTI (Station de Lutte Biologique - Antibes).

TABLEAU 11

Evolution du degré d'infestation des trois variétés communes

Lieu NEBCH

Date	Iklane	Boustammi	Jihel
2. 1.73	1,5	2,5	2,7
17. 2.73	2,5	2,2	2,7
2. 3.73	2,2	2,2	2,2
3. 4.73	2,3	2,0	2,2
30. 5.73	3,0	2,7	3,5
18. 6.73	2,6	2,9	3,8
4. 7.73	3,3	3,5	3,8
17. 7.73	3,7	3,4	4,2
17. 8.73	3,4	3,4	3,7
4. 9.73	3,3	2,4	2,6
4.10.73	3,8	2,8	2,6
20.10.73	3,1	3,5	3,4
20.11.73	3,7	3,1	3,4
5.12.73	3,5	3,2	2,9

TABLEAU 12

Evolution du degré d'infestation des trois variétés communes

Lieu : TINZOULINE

Date	Iklane	Boustammi	Jihel
2. 1.73	2,0	2,5	0,7
17. 2.73	2,5	3,5	0,7
2. 3.73	2,2	2,2	0,5
3. 4.73	1,8	2,1	0,5
30. 5.73	2,8	3,0	1,3
19. 6.73	2,7	3,1	1,2
3. 7.73	3,2	3,2	1,2
17. 7.73	3,2	3,6	1,1
17. 8.73	3,0	3,4	0,9
5. 9.73	2,2	2,6	0,5
2.10.73	2,5	2,6	0,6
19.10.73	2,5	2,7	0,6
20.11.73	3,3	3,1	0,6
4.12.73	2,8	3,2	0,6

TABLEAU 13

Evolution du degré d'infestation des trois variétés communes

Lieu : TANSSEIKHTE

Date	Iklane	Boustammi	Jihel
2. 1.73	1,2	1,5	1,7
17. 2.73	1,5	1,7	2,0
2. 3.73	1,5	1,7	2,0
3. 4.73	0,7	1,4	1,7
29. 5.73	2,5	2,1	1,2
19. 6.73	2,1	2,2	1,5
3. 7.73	1,9	2,5	1,4
17. 7.73	2,5	2,5	1,0
16. 8.73	2,7	2,7	1,1
5. 9.73	1,5	2,5	1,5
2.10.73	1,8	3,1	2,0
19.10.73	1,5	2,4	2,0
20.11.73	1,6	2,0	1,2
4.12.73	1,4	2,6	2,0

zouline en mai-juin. En dehors de cette période, nous ne les avons plus rencontrés.

Les *cybocephalus* sont abondants dans tous les biotopes, à n'importe quelle époque de l'année.

Les *chrysopes* se manifestent parmi les populations de *P. blanchardi* à partir de fin mars - début avril jusqu'à octobre. Notons que, seules des observations visuelles nous ont permis de déceler la présence de ces auxiliaires. En effet, les secouages sur bâche entraînent la chute d'une faible proportion de larves de chrysopes. Celles-ci sont, souvent, dissimulées sous les boucliers de la cochenille.

L'évolution de la population des prédateurs indigènes, selon les biotopes considérés, est donnée par la figure 10 et les tableaux 14, 15 et 16. Les chiffres indiquent le nombre moyen d'individus récoltés par palmier.

L'examen de ces données révèle une prédominance des *cybocephalus*, notamment dans les palmeraies traditionnelles (Tinzouline et Tanssikhte); c'est plutôt à partir de fin avril que l'on note une augmentation du nombre de prédateurs sur les arbres. Deux périodes d'explosion : mai-juin et septembre-octobre.

Evolution du nombre de prédateurs indigènes

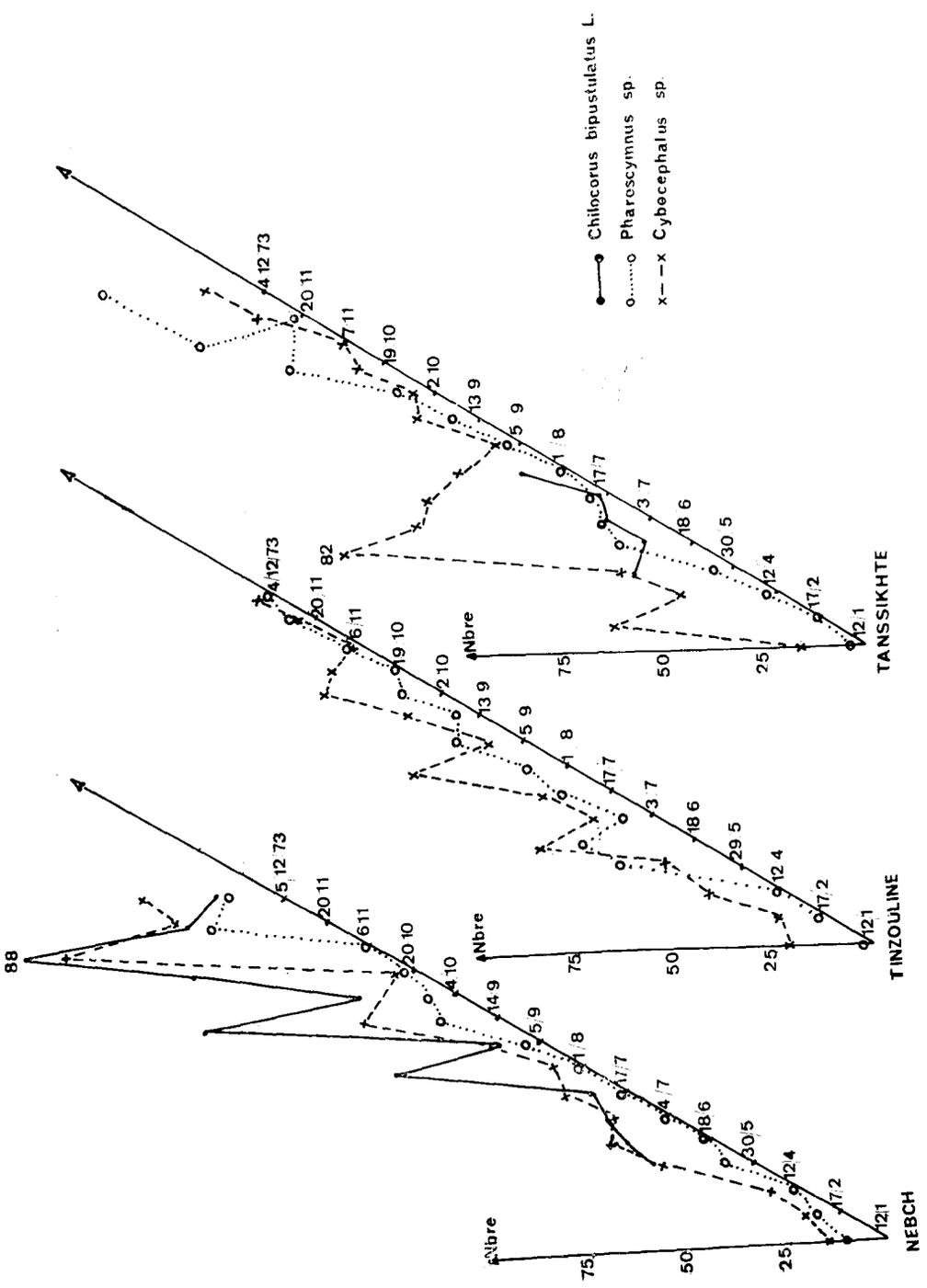


TABLEAU 14

Prédateurs de *P. blanchardi*

(moyenne de prédateurs adultes récoltés par palmier)

Lieu : NEBCH

Date	<i>Chilocorus bipustulatus</i>	<i>Pharoscymnus</i> sp.	<i>Cybocephalus</i> sp.
20. 3.72	19	—	24
30. 4.72	25	02	15
30. 5.72	08	—	11
15. 6.72	18	—	—
14. 7.72	52	—	25
15. 8.72	32	—	17
12. 9.72	19	—	23
16.11.72	—	01	37
11.12.72	—	—	—
12. 1.73	—	07	12
17. 2.73	—	04	08
12. 4.73	—	—	07
30. 5.73	22	—	24
18. 6.73	17	04	21
4. 7.73	12	—	11
17. 7.73	05	—	12
1. 8.73	41	—	06
5. 9.73	03	02	08
14. 9.73	64	10	29
4.10.73	21	05	03
2.10.73	56	01	03
6.11.73	88	—	73
2.11.73	31	28	33
5.12.73	15	13	31

La population des *Pharoscymnus* est quasi-inexistante sur le Nebch en juin-juillet-août.

1. Parasitisme des Prédateurs indigènes

L'action bénéfique des auxiliaires utiles est souvent compromise et limitée par leurs parasites. Cet antagonisme est dû à des champignons des grégaires ou d'autres insectes (IPERTI, 1964 ; HODEK, 1967).

TABLEAU 15

Prédateurs de *P. blanchardi*

Lieu : TINZOULINE

Date	<i>Exochomus nigripennis</i>	<i>Pharoscyrnus</i> sp.	<i>Cybocephalus</i> sp.
30. 4.72	—	06	13
30. 5.72	—	04	17
15. 6.72	—	07	15
14. 7.72	—	12	30
15. 8.72	—	10	24
12. 9.72	—	15	22
16.11.72	—	01	116
11.12.72	—	—	—
12. 1.73	—	01	21
17. 2.73	—	01	10
12. 4.73	—	—	15
29. 5.73	02	24	13
18. 6.73	04	24	31
3. 7.73	—	07	13
17. 7.73	—	12	16
1. 8.73	—	10	33
5. 9.73	—	15	08
13. 9.73	—	05	15
2.10.73	—	09	26
19.10.73	—	02	16
6.11.73	—	04	02
20.11.73	—	06	04
4.12.73	—	01	03

Nous n'avons pas encore démarré les dissections systématiques d'individus récoltés dans la nature afin de pouvoir évaluer le degré de parasitisme ; mais nous pouvons, d'ores et déjà, signaler des cas d'attaque de *C. bipustulatus* par un champignon du genre des *Laboulbéniales*.

Le processus d'isolement de larves et de Nymphes des *chilocorus* et des *Pharoscyrnus* par groupes de 10, nous permettra de récupérer dans chaque biotope, les différents ennemis de cette entomofaune.

2. La souche introduite

Nous avons reçu, le 11-6-73, un premier envoi de 30 individus

TABLEAU 16
Prédateurs de *P. blanchardi*

Lieu : TANSSIKHTE

Date	<i>Chilocorus bipustulatus</i>	<i>Pharoscymnus</i> sp.	<i>Cybocephalus</i> sp.
30. 4.72	—	05	11
30.5.72	01	05	14
15. 6.72	—	07	18
14. 7.72	—	12	24
15. 8.72	—	19	32
12. 9.72	—	12	18
16.11.72	—	01	70
11.12.72	—	—	—
21. 1.73	—	01	13
17. 2.73	—	04	52
12. 4.73	—	04	20
30. 5.73	22	15	24
18. 6.73	10	09	82
3. 7.73	09	03	56
17. 7.73	01	—	46
1. 8.73	09	03	29
5. 9.73	—	05	04
13. 9.73	—	08	12
2.10.73	—	21	02
19.10.73	—	35	06
7.11.73	—	02	01
20.11.73	—	34	10
4.12.73	—	—	11

de *chilocorus cacti* L. (Coléoptère, *Coccinellidae*), en provenance de la quarantaine de la station de Zoologie et de Lutte Biologique d'Antibes (France) (IPERTI, BRUN, 1969).

Un deuxième envoi, le 30-11-73, toujours à partir d'Antibes, contenait 20 spécimens de *C. cacti* et 15 *chilocorus kuwanae* SAY.

A la date du 7-1-74, les premiers adultes de *C. kuwanae* ont fait leur apparition, alors que *C. cacti* est encore au stade nymphal.

Après leur multiplication massive dans les cellules d'élevage à Marrakech, les prédateurs introduits seront transférés sur les lieux de lâchers.

Dans les zones retenues pour l'intervention biologique contre *P. blanchardi*, les coccinelles seront multipliées dans des cages de 2 m x 2 m x 2 m abritant de jeunes palmiers fortement infestés par la cochenille.

Ensuite, nous suivrons leur dispersion à partir des points de lâchers, et évaluerons leur action prédatrice.

IV - Conclusion

Cette étude écologique de *P. blanchardi* dans les conditions climatiques de la Vallée du Draâ est une étape préliminaire, indispensable à toute méthode de lutte envisagée contre ce ravageur.

Si des traitements physiques ou chimiques très énergiques n'ont pas retenu notre attention pour intervenir contre la cochenille blanche dans le Sud marocain, c'est parce qu'il « faudrait environ 50 ans d'efforts continus pour arriver à l'éradication complète de ce ravageur » (BALACHOWSKY, 1951) ⁽¹⁾. Par contre, une intervention biologique, sagement menée, demanderait 3 à 4 ans de travail (IPERTI, LAUDEHO, 1969).

Nous avons donc opté pour cette dernière méthode et l'espèce retenue pour lutter biologiquement contre *P. blanchardi* est un coccinellide : *Chilocorus cacti* L. Ce prédateur, très actif, a déjà donné des résultats encourageants contre différentes cochenilles, dans des conditions analogues à celles du Sud marocain (THOMPSON, 1951 ; WOLCOTT, 1953 ; THOMAS, 1964).

L'intervention comprend les principales étapes suivantes :

- Etudier le parasitisme des prédateurs indigènes.
- Préciser la biologie des principales espèces prédatrices rencontrées en palmeraies.
- Déterminer les zones de lâchers (Printemps 1974).
- Surveiller l'implantation et l'acclimatation des prédateurs introduits afin de connaître leur comportement naturel et leur aptitude à étendre leur aire de répartition.

* Citation de BOYDEN B.L. (1941)

— Procéder à des contrôles précis et périodiques des niveaux de population des prédateurs et de la cochenille et évaluer ainsi l'efficacité prédatrice.

— Etendre l'intervention, à partir de la vallée du Draâ aux palmeraies du Tafilalet et de Tata.

ملخص

ان دودة القرمز البيضاء *Parlatoria blanchardi* التي تصيب النخيل ، منتشرة الآن في واحات طاطا ، وتفلالت ، وكذا في وادي درعة من المحميد الى اكدز . وتصل هذه الدودة المدمرة ، مقابلة *Fusarium exysparum* اخلى عدو للنخيل .

ولقد أدت جميع محاولات مقاومتها ، سواء الكمية منها أو الفيزيائية ، الى الفشل . وكانت هذه المقاومة عويصة الادراك في الواحات المغربية حيث يضم النخيل الى نباتات التغذية والكلاء ، أو يعتبر كاشجار غابية لا تقتضي الكثير من العناية .

ودرس الباحث أيضا تاثير البيئة على حياة وارتقاء هذه الدودة في ثلاث مناطق من وادي درعة ، وهي النباش (واكورة) ، تفكلين (تنزولين) ، تنسخت (مزنكتي) ووفقا لاحوال بيئة كل منطقة ، حدد المؤلف ثلاثة أو أربعة انسال سنوية من دودة القرمز البيضاء . ولكل منها مدة خمود تستمر من ثلاثين الى ثمانين يوما ، وذلك من منتصف يناير الى منتصف أبريل .

وحسب المناطق المراقبة ، يظهر أن النباش أصيب بخسارات أهم من التي أنزلت بها تنسخت . ويلاحظ ازدياد في عدد دودة القرمز في أوائل الصيف وفي فصل الخريف . وتخضع أيضا الخسارات التي تعتري الاشجار ، لنوعها أو للعلاقة القائمة بين النوع والبيئة .

ويبين الباحث أن شدة الحرارة الصيفية ، وقسوة البرد ، لهما فعالية في تحديد تكاثر دودة القرمز البيضاء ، فهما تتسببان في تدمير الكثير منها . ولقد تفتك بها أيضا أكلة الحشرات المحلية ، التي سجلت لها أول قائمة وهي :

Chilocorus bipustulatus L., *Pharoscymnus* SP., *Exechemus nigripennis* RED.,
Cybocephalus SP., *Chrysopa* SP.

غيران فعالية هذا العنصر المضاد تظل ضعيفة ، نظرا لعدم مساواة توزيعها في وادي درعة .

ونظرا لهذه المعلومات المحددة ، يظهر أن مشكلة دودة القرمز البيضاء لا يمكن حلها الا بواسطة المقاومة البيولوجية (أي باستعمال الحشرات المضادة لها) ، ويلزم هذا استيران الحشرات المضادة الاجنبية وتبلاؤها ، وتجريب فعاليتها في الواحات المغربية .

ولقصد هذا الهدف استريدت من محجر البحث الزراعي الفرنسي بانتييب ،
 عشيرة من مغمدة الاجنحة *Chilocorus cacti* L. ولقد اعطت الى حد
 الآن نتائج مسرة ، وهي الآن في حالة تناسل بمحطة تربية الحشرات
 بمراكش قبل توزيعها في منابت النخيل وفقا لبرنامج محدد .

RÉSUMÉ

Parlatoria Blanchardi TARG., Cochenille blanche du palmier dattier est actuellement disséminée dans les oasis de Tata et de Tafilalet ainsi que dans toute la vallée du Drâa depuis M'hamid jusqu'à Agdz ; ce ravageur constitue à côté de la fusariose *Fusarium oxysporum* MAL., l'un des ennemis les plus redoutables du palmier dattier.

Des tentatives de lutte aussi bien chimique que physique contre *P. blanchardi* se sont soldées par des échecs ; lutte d'ailleurs difficile à prévoir dans les oasis marocaines où le palmier est, soit associé à des cultures vivrières et fourragères, soit mené comme un arbre forestier avec un minimum d'entretien.

L'étude de la bio-écologie de cette cochenille a été abordée par l'auteur dans trois biotopes de la vallée du Drâa ; Nebch (Zagora), Tifikline (Tinzouline), Tanssikhte (Mezquita). Selon les conditions écologiques de la localité, 3 à 4 générations annuelles de *P. blanchardi* ont été délimitées avec une période de diapause de 30 à 80 jours se situant entre la mi-janvier et la mi-avril.

Selon le biotope, l'infestation est plus importante au Nebch qu'à Tinzouline et Tanssikhte, les augmentations de population sont enregistrées au début de l'été et à l'automne ; le niveau d'attaque des arbres varie également en fonction de la variété et de l'association variété-biotope.

Comme facteurs de limitation de ces populations, il y a les chaleurs estivales et les minima hivernaux qui engendrent une mortalité importante, un autre facteur est constitué par les entomophages indigènes ; un premier inventaire en a été dressé : *Chilocorus bipustulatus* L. ; *Pharoscygnus* SP. ; *Exochomus nigripennis* REC. ; *Cybocephalus* S. Toutefois l'action de cette entomofaune reste relativement faible. s'ajoute à cela une inégalité de répartition de ces prédateurs le long de la vallée du Drâa.

C'est pourquoi la solution au problème de la Cochenille blanche a été pensée dans un contexte de lutte biologique par l'introduction et l'acclimatation de prédateurs exotiques dont l'efficacité resterait à tester

dans la palmeraie marocaine. Comme première mesure dans ce sens, une souche d'un coléoptère coccinellide, *Chilocorus cacti* L. qui par ailleurs a donné des résultats encourageants dans la lutte contre *P. blanchardi* a été importé de la quarantaine d'antibes (I.N.R.A. France) et se trouve actuellement en prémultiplication à l'insectarium de Marrakech avant d'être relâchée en palmeraie selon un programme d'intervention bien établi.

RESUMEN

Parlatoria blanchardi TARG., Cochinilla blanca de la palmera datilera está actualmente diseminada en los oasis de Tatá y de Tafilalet así como en todo el valle de Dráa después de M'hamid hasta Agdz. Este parásito constituye junto con el *Fusarium oxysporum* MAL., uno de los enemigos más terribles de la palmera.

Unas tentativas de lucha tanto químicas como físicas contra este parásito han sido condenadas al fracaso, y que es difícil prever una lucha en los oasis marroquíes, dado que la palmera o bien está asociada a otros cultivos de subsistencia y de forrages o bien está considerada como un árbol forestal con un mínimo de cuidado.

El estudio de la bio-ecología de esta cochinilla ha sido abordada por el autor en tres biotopos del valle de Dráa: Nebch (Zagora). Tifikline (Tinzouline), Tanssikhte (Mezguita). Según las condiciones ecológicas de la localidad de 3 a 4 generaciones anuales de *P. blanchardi* han sido delimitadas con un periodo de pausa de 30 a 80 días que se sitúan entre mediados de enero y mediados de abril.

Según el biotopo, la infestaciones más importante en Nebch que en Tazouline y Taussikhte. La aumentación de la población de este insecto ha sido registrada a principios de verano y otoño, el nivel de ataque de los árboles varia igualmente en función de la variedad y de la asociación variedad biotopo.

Como factores que limitan estas poblaciones, tenemos: los calores estivales y los frios invernales que engendran una importante mortalidad. otro factor está constituido por los entomófagos indígenas sobre los cuales se ha establecido un primer inventario: *Chilocorus bipustulatus* L., *Pharoscyrnus* SP., *Exochomus nigripennis* REC. y *Cybocephallus* SP. Sin embargo la acción de esta entomofauna es relativamente floja, a esto se añade una desigualdad en la repartición de estos predadores a lo largo del valle de Dráa.

Por lo tanto se ha pensado en solucionar el problema de la cochi-

nilla blanca mediante una lucha biológica, con la introducción y la climatización de predadores exóticos cuya eficacia queda aún por probar en el palmar marroquí. Un primer paso que se dió fué de aportar una colonia de un cleóptero *Chilocorus cacti* L., de antibas (I.N.R.A. Francia) que ha dado ya buenos resultados en otras partes, y que actualmente se encuentra en premultiplicación en el insectorium de Marrakech antes de ser aplicado en el palmar según un programa de intervención bien establecido.

SUMMARY

Parlatoria blanchardi TARG., a date Palm Scale is presently scattered over the oases of Tata and Tafilalet as well as over the whole valley of Drâa, from M'hamid to Agdz. Beside *Fusarium oxysporum* MAL., the Palm Scale constitutes one of the most dreadful enemies of the palm tree.

All struggling attempts against *P. blanchardi* chemical as well as physical have setted in failure ; moreover it is difficult to anticipate any struggle in moroccan oases where the palm tree is either associated with subsisting cultures or considered as a forest tree, led with minimum preservation.

The bio-écologie study of *P. blanchardi* has been approached by the author in three localities in the valley of Drâa : Nebch (Zagora), Tifikline (Tinzouline), Tanssikhte (Mezguita). According to the ecological conditions of the locality, from three to four annual generations of *P. blanchardi* have been marked with limits of a diapause period from 30 to 80 days taking place between the middle of January and the middle of April.

According to the locality, infestation of the Date Palm Scale is more important in Nebch than in Tinzouline and Tanssikhte, the increase of the population is registered at the beginning of summer and in Autumn, the level of tree attack changes equally in function with variety and the locality-variety association.

Estival heats and cool winters which induce an important mortality may be considered as a factor for limitation of that population. Another factor is made up with indigenous entomophagous insects, a first inventory has been set up to it : *Chilocorus bipustulatus* L. ; *Pharos-cymnus* SP., *Exochomus nigripennis* RED., *Cybocephallus* SP., *Chrysopa* SP. However, the action of those predators remains relatively

weak ; add to this the inequality of division of those predators along the valley of Drâa.

That is why the solution to the Date Palm Scale problem has been conceived in a context of biological control by the introduction and the acclimatization of exotic predators. As a first step towards this, a stump of a coccinellidae, *Chilocorus cacti* L. — which has proved elsewhere to have encouraging results in the control of *P. blanchardi* — has been imported from the quarantine of Antibes (I.N.R.A. France) and is now produced in the insectary of Marrakech before being reared in the Drâa valley according to a fixed program.

BIBLIOGRAPHIE

- BALACHOWSKY, A.S. — 1951. La lutte contre les Insectes : Principes, méthodes, applications. — Edition Payot, Paris.
- BILIOTTI, E. — 1966. Les limites des méthodes traditionnelles de lutte biologique. — Proc. F.A.O. Symp. on Integrated pest control, 1, pp. 63-73.
- BOYDEN, B.L. — 1941. Eradication of the *Parlatoria* date scale in the United States. — U.S. Department of Agriculture, Miscellaneous Publication, n° 433, Washington D.C.
- HODEK, I. — 1967. Bionomics and Ecology of Predaceous *Coccinellidae*. — Ann. Rev. of Entom., vol. 12, pp. 79-104.
- IPERTI, G. — 1961. Les Coccinelles, leur utilisation en Agriculture. — Rev. Zool. Appl. n°s 1-3 et 4-6, pp. 1-28.
- 1964. Les parasites des Coccinelles ophidiphages dans les Alpes-Maritimes et les Basses Alpes. — Entomophaga, 9, (2), pp. 153-180.
- IPERTI, G. & Y. LAUDEHO — 1960. Les entomophages de *Parlatoria blanchardi* TARG. dans les palmeraies de l'Adrar mauritanien. — I. Etudes biologiques et écologiques préliminaires ; Perspectives d'acclimatation de nouveaux prédateurs *Coccinellidae*. — Ann. Zool. Ecol. Anim., 1 (1), pp. 17-30.
- IPERTI, G., J. BRUN — 1969. Rôle d'une quarantaine pour la multiplication de *coccinellidae* cocciphages destinés à combattre la cochenille du palmier dattier (*Parlatoria blanchardi* TARG.) en Adrar mauritanien. — Entomophaga, 14 (2), pp. 149-157.
- KEHAT, M., E. SWIRSKI — 1964. Chemical control of the date palm

- scale, *Parlatoria blanchardi* TARG., and the effect of some insecticides on the lady beetle *Pharoscymnus* AFF. *numidicus* Pic. — Israël Journ. Agric. Res., 14 (3), pp. 101-110.
- KEHAT, M. — 1967. Survey and distribution of common lady beetles (coléop. *coccinellidae*) on date palm trees in Israël. — Entomophaga, 12, (2), pp. 119-125.
- LAUDEHO, Y. — 1969. Intervention bio-écologique en Adrar mauritanien destinée à lutter contre *Parlatoria blanchardi* TARG. (Hom. *Diaspididae*): acclimatation d'un prédateur coccinellidae: *chilicorus bipustulatus* L. var. *iranensis* V. Nov. — Thèse de Doctorat, Université de Montpellier, 85 p.
- SMIRNOFF, W.A. — 1957. La cochenille du palmier dattier (*Parlatoria blanchardi* TARG.) en Afrique du Nord: comportement, importance économique, prédateurs et lutte biologique. — Entomophaga, Tome II, n° 1, 98 p.
- THOMAS, H.A. — 1964. Field and Laboratory studies of *Chilocorus cacti* L. (Coléop., *Coccinellidae*); a Diaspine scale predator on Citrus. — Journ. Rio Grande, Val. Hort. Soc., 18, pp. 36-43.
- THOMPSON, W.R. — 1951. The specificity of host relations in predaceous insects - Canad. entom. — Tome 83, pp. 262-269.
- TOUTAIN, G. — 1967. Le palmier dattier: culture et production. — Al-Awamia, 25, pp. 83-130, Rabat.
- WOLCOTT, G.N. — 1953. Biological control of the pustule scale in Puerto-Rico. — Journ. Agric., Univers. Puerto-Rico, 37, pp. 228-233.