

INTERVENTION BIO-ÉCOLOGIQUE CONTRE LA COCHENILLE BLANCHE DU PALMIER- DATTIER *PARLATORIA BLANCHARDI* TARG. (*COCCOIDEA-DIASPIDIDAE*) EN ADRAR MAURITANIEN Résultats enregistrés de 1966 à 1969

par Y. LAUDEHO et E. CHOPPIN DE JANVRY
Institut français de Recherches fruitières Outre-Mer

G. IPERTI et J. BRUN
Institut National de la Recherche agronomique (Antibes)

*INTERVENTION BIO-ÉCOLOGIQUE CONTRE LA COCHENILLE
BLANCHE DU PALMIER-DATTIER PARLATORIA BLANCHARDI
Targ. (Coccoidea-Diaspididae) EN ADRAR MAURITANIEN
Résultats enregistrés de 1966 à 1969*

par Y. LAUDEHO et E. CHOPPIN DE JANVRY (IFAC)
et G. IPERTI et J. BRUN (INRA)
Fruits, Mars 1970, vol. 25, n° 3, p. 147-160.

RESUME - Une intervention bio-écologique destinée à lutter contre la cochenille blanche du palmier-dattier : *Parlatoria blanchardi* Targ. a été réalisée en République islamique de Mauritanie par l'introduction et l'acclimatation réussie d'une coccinelle coccidiphage : *Chilocorus bipustulatus* L. var. *iranensis*.

Diverses espèces avaient été retenues pour être introduites en Adrar mauritanien : *Pharoscymnus ovoideus* Sic., *Ph. semiglobosus* Karsch., *Lindorus lophantae* Blaisd., *Chilocorus stigma* Say., *Ch. distigma* Klug. et *Ch. bipustulatus* L. var. *iranensis* qui seul donna satisfaction dans la lutte contre *P. blanchardi*.

Les diverses étapes de l'acclimatation de *Ch. b. iranensis* sont relatées en détail. Le comportement de cet insecte dans les palmeraies lui permet une rapide colonisation de l'ensemble des surfaces plantées en palmier-dattier ; le contrôle de son efficacité prédatrice met bien en évidence une réduction notable des infestations par la cochenille dans les zones de présence de l'entomophage et souligne le réel intérêt de cet insecte dans la lutte contre la cochenille *P. blanchardi*.

Par la signature fin 1965 d'une convention entre le Comité français de Lutte contre la Faim et l'Institut français de Recherches fruitières Outre-Mer (IFAC), ce dernier organisme était chargé de la mise au point d'un procédé de lutte contre le principal ennemi du palmier-dattier, la cochenille diaspine *Parlatoria blanchardi* Targ. Cette action anti-cochenille entrait dans le cadre plus général d'une opération de "Rénovation et mise en valeur de la palmeraie de la région d'Atar" en Mauritanie.

L'opération anti-cochenille proprement dite, subventionnée pendant les années 1966 et 1967 par le Comité de Lutte contre la Faim fut ensuite prise en charge en 1968 et 1969 par le Secrétariat d'Etat d'Aide et Coopération technique du

Gouvernement français. Cette opération de lutte contre la cochenille du palmier dattier vient d'être reconduite pour l'année 1970.

Commencée dès la fin 1965 avec l'arrivée à Atar de M. LAUDEHO, entomologiste chargé de mener localement les travaux scientifiques, cette opération s'est poursuivie jusqu'à ce jour sans interruption.

Indiquons que cette tentative de lutte biologique contre *Parlatoria blanchardi* est devenue une réussite totale dans toute la région d'Atar et que l'on s'efforce actuellement de l'étendre aux autres secteurs de production de dattes de Mauritanie. Cette extension est déjà amorcée depuis environ un an dans la palmeraie de Tidjikja et les premiers résultats enregistrés indiquent une bonne amorce de la prolifération des prédateurs introduits. On procèdera ensuite identiquement dans d'autres zones du Tagant et de l'Assaba, en Mauritanie.

Les résultats concluants obtenus dans l'Adrar mauritanien ont ouvert de nouvelles perspectives de contrôle de *Parlatoria blanchardi* par lutte biologique.

Aussi, dès à présent d'autres Etats africains producteurs de dattes étudient et envisagent de mener sur leur territoire des opérations similaires.

La présente publication donne la synthèse des travaux réalisés et met particulièrement en valeur les résultats obtenus.

L'intervention bio-écologique destinée à combattre la cochenille blanche du palmier-dattier *Parlatoria blanchardi* Targ. a commencé en Adrar mauritanien dès 1966. Elle s'applique à promouvoir un moyen de lutte à l'aide d'entomophages qui appartiennent tous à la famille des Coccinellidae.

L'opération se décompose dans le temps en plusieurs phases :

- Une phase préparatoire : l'année 1966 et le début de l'année 1967 furent employés à la mise en place des installations de base nécessaires

à la réalisation du programme d'introduction de Coccinelles.

- Une phase active : à partir du mois de juin 1967 et surtout en 1968 l'intervention bio-écologique devint effective et permit de suivre l'acclimatation progressive d'une nouvelle espèce entomophage.

- Et une phase de contrôle des résultats obtenus : depuis 1969, on entre dans la période d'évaluation de l'efficacité prédatrice et des possibilités d'utilisation d'une coccinelle coccidiphage.

PHASE PRÉPARATOIRE : Introduction de *Chilocorus bipustulatus* L. variété *iranensis*

Indépendamment du travail consacré à l'accumulation de renseignements écologiques, climatiques et phytosanitaires susceptibles de caractériser l'environnement et d'éclairer la biocénose de *P. blanchardi* (IPERTI-LAUDEHO, 1969, LAUDEHO et BENASSY, 1969, LAUDEHO, 1969) une grande partie des activités s'orientait vers l'obtention, la multiplication, la réception de

coccinelles coccidiphages et vers leur introduction en République islamique de Mauritanie (IPERTI-LAUDEHO, 1968).

A la fin de 1966, GAILLOT du Muséum d'Histoire naturelle de Paris effectua une mission en Irak et en Iran à proximité des foyers primaires de la cochenille blanche du palmier-dattier. Il récolta des prédateurs dont : *Chilocorus bipus-*

tulatus L. variété *iranensis* (*) et *Pharoscygnus ovoideus* Sic. qu'il expédia, vivants, à la Station de Zoologie et de Lutte biologique d'Antibes (INRA), (GAILLOT, 1967). A peu près à la même époque on reçut en provenance de Californie *Chilocorus stigma* Say. et un peu plus tard *Chilocorus distigma* Klug. et *Pharoscygnus semiglobosus* Karsch. originaire de Kankossa (Sud Mauritanie). *Lindorus lophantae* Blaisd. espèce australienne se trouvait déjà dans la région d'Antibes.

Dès réception, ces prédateurs furent élevés dans une unité de quarantaine située à Valbonne dépendante de la Station de Zoologie et de Lutte biologique d'Antibes. Leur multiplication permet

l'obtention régulière et permanente de souches saines et leur envoi périodique en Mauritanie (IPERTI-BRUN, 1969).

L'expédition des prédateurs depuis Antibes vers leur nouvelle zone d'introduction s'effectue par voie aérienne. A cet effet, on place à l'intérieur d'une caisse en bois aérée, de 100 à 200 prédateurs adultes, sur une pastèque contaminée par une cochenille : *Chrysomphalus ficus* Ashm., afin d'assurer l'alimentation des coccinelles durant leur voyage qui peut se prolonger une semaine.

Le tableau ci-dessous résume le nombre de prédateurs expédiés à Atar :

Espèces	1967		1968		1969	
	adultes	envois	adultes	envois	adultes	envois
L; lophantae	6.000	21				
Ph. ovoideus	400	4				
Ch. stigma	2.000	15	700	7		
Ch. b. var. iranensis	2.600	23	2.500	20		
Ch. distigma			1.170	13	600	8
Ph. semiglobosus			1.920	5	1.430	4

La technique adoptée pour faciliter l'acheminement des insectes utiles s'avère très convenable. Si pour toutes les espèces de *Chilocorus*, le taux de survie dépasse 85 p. cent, il atteint seulement 50 p. cent pour *Ph. ovoideus*.

Au fur et à mesure de leur arrivée en Adrar les souches de coccinelles nouvellement introduites sont mises en élevage par le personnel du laboratoire de campagne d'Atar (Mission antiochenille de l'IFAC en Mauritanie). On effectue leur multiplication à l'intérieur d'enceintes placées au sein même des palmeraies. Chaque cage de 2 m x 2 m x 2 m comprend une armature en bois solidement arrimée au sol et recouverte sur toutes ses faces par une mouseline de nylon ; elle coiffe un petit palmier qui

supporte une forte infestation de cochenilles. Sept unités de multiplication destinées à recevoir les souches de coccinelles furent ainsi construites :

- dont 3 consacrées à la production de *Ch. b. var. iranensis*,
- 1 consacrée à la production de *Ch. distigma*,
- et 3 consacrées à la production de *Ch. stigma*.

L'emplacement de ces cages se situe en des lieux où règnent des conditions climatiques convenables pour faciliter l'acclimatation des nouvelles espèces prédatrices et à proximité du laboratoire de campagne pour exercer un contrôle permanent de la production des prédateurs introduits.

(*) - Dans les clefs de détermination actuelles, il n'existe pas de critères systématiques qui permettent de différencier les *Chilocorus* originaires d'Iran du *Chilocorus bipustulatus* L. communément trouvé dans le Bassin méditerranéen. Pourtant, les adultes en provenance d'Iran présentent une taille plus grande et une coloration plus claire (grenat-fauve) ; de même les larves des deux derniers âges portent une bande claire et transversale au moins trois fois plus large que celle qui existe sur les stades correspondant de l'espèce originaire de la Méditerranée. De plus, ces *Chilocorus* qui proviennent d'Iran présentent des caractéristiques écologiques et un comportement naturel tout à fait particuliers. Toutes ces raisons nous incitent à désigner momentanément les insectes originaires d'Iran comme une variété de l'espèce *bipustulatus* et à la nommer *Chilocorus bipustulatus* L. *iranensis* V. nov. (*Ch. b. var. iranensis*).

Bientôt, l'obtention d'une quantité suffisante de prédateurs issus de ces unités d'élevage, permit dès le mois de juin 1967, le prélèvement périodique de coccinelles et leur libération dans la nature.

L'implantation en Adrar des différentes espèces prédatrices connut des fortunes diverses :

- *L. lophantae* dont l'aire de distribution s'accommode essentiellement de conditions climatiques subtropicales ne parut jamais s'acclimater. Aussi leur expédition fut assez rapidement arrêtée.
- L'emploi de *Ph. ovoldes* espèce très sensible aux attaques de la grégarine (*Gregarina katherina* Watson) ne laissait pas présager une augmentation suffisante du contrôle économique de la cochenille aussi son acheminement vers Atar fut interrompu après seulement 4 envois.
- Pendant un certain temps on crut à l'acclimatation possible de *Ch. stigma*. Pourtant la

sédentarisation de cette espèce aboutit à un échec. Il tient à la fois aux difficiles conditions climatiques de l'Adrar, mais également à la grande sensibilité de cette cochenille à la grégarine. L'étude de ce phénomène fait d'ailleurs l'objet d'un développement plus complet (LAUDEHO, ORMIERES, BRUN et IPERTI, 1969).

- Actuellement il s'avère prématuré de porter un jugement définitif sur les chances d'acclimatation de *Ch. stigma* et de *Ph. semiglobosus* dont les lâchers n'intervinrent qu'à la fin de 1968.
- A ce jour, seul *Ch. b. var. iranensis* est parvenu à s'acclimater convenablement.

Aussi, le présent article s'attachera plus particulièrement : à relater les conditions d'introduction et d'acclimatation de *Ch. b. var. iranensis* dans les palmeraies de l'Adrar, à déterminer son comportement naturel, et à tirer des conclusions sur les possibilités d'utilisation de cet entomophage dans la lutte contre *P. blanchardi*.

PHASE ACTIVE : Acclimatation de *Ch. b. var. iranensis* dans les palmeraies de l'Adrar

L'intervention directe des prédateurs contre *P. blanchardi* débuta dans la palmeraie d'Atar pour s'étendre progressivement à toutes les parcelles de palmiers dattiers étirées le long des principaux oueds de l'Adrar mauritanien (Oued Seguilil, Oued El Abiod, Oued Tayaret et Oued Tengarada).

A l'intérieur de chaque zone, le choix des lieux de lâchers s'effectua selon une méthode particulière ; elle s'attachait à déterminer des endroits préférentiels susceptibles de réunir le plus grand nombre possible de facteurs favorables à l'adaptation de *Ch. b. var. iranensis*. De surfaces réduites, ils présentent tous des caractéristiques microclimatiques et trophiques privilégiées en des lieux où le couvert végétal revêt une grande hétérogénéité et une forte densité.

Le tableau 1 donne un aperçu chronologique du nombre de *Ch. b. var. iranensis* adultes lâchés dans les diverses palmeraies de l'Adrar mauritanien depuis 1967 jusqu'en 1969. Dès la fin de 1967 on pouvait noter dans une palmeraie une importante multiplication de prédateurs. L'acclimatation d'une nouvelle espèce entomo-

phage en Adrar mauritanien était en bonne voie.

Avant d'analyser les différentes étapes suivies lors de la sédentarisation de l'espèce de cochenille introduite et de pouvoir ainsi préciser son comportement naturel dans les conditions climatiques de l'Adrar, il importe de rappeler ses caractéristiques biologiques.

CARACTÉRISTIQUES BIOLOGIQUES

Espèce polyvoltine et polyphage *Ch. b. var. iranensis* s'alimente essentiellement aux dépens de cochenilles *Diaspididae*. Les larves âgées et les imagos actifs détruisent quotidiennement plus de 100 *P. blanchardi* adultes. A 28°C et 45-50 p. cent H.R. la cochenille développe un cycle complet en un mois environ. L'incubation des oeufs varie de 5 à 8 jours et précède l'évolution de 4 stades larvaires qui se succèdent en moins de 15 jours ; la nymphose dure de 6 à 8 jours. Une semaine après l'éclosion des imagos parfaits, la maturation sexuelle est achevée. A ce moment les adultes s'accouplent et commencent à pondre. Au stade imaginal, la longévité des coccinelles dépasse en moyenne 60 jours et peut se prolonger 4 à 5 mois. Tout au

TABLEAU I
Nombre de *Ch. b. iranensis* adultes lâchés dans les diverses palmeraies de l'Adrar mauritanien
Chronologie des interventions

Palmeraies	1967		1968										1969				
	Aut.	D.	J.	F.	M.	A.	M. J. J.	A.	S.	O. N.	D.	J. F. M.	A.	M. J. J.	A.	S. O.	
Atar RD	200	100															
Atar RG		200	100														
Km 2	200	50															
Km 4		300			75	200											
Terrouane			150			100											
Ksar-Torchane				250	90								500				
Azougui				200													
Hamdoun				50													
Tayaret						600											
Tazagrez																	
Taouaz																	
Toungad						420											
Chinguetti					200								400				
Amder																400	

long de son existence la femelle dépose presque journellement des oeufs isolés ou groupés (5 à 8) cachés sous les boucliers des cochenilles ou apparents sur les pullulations du ravageur. Sa ponte totale atteint en moyenne 750 oeufs mais dépasse fréquemment 1.200.

Coccinelle très vorace et très prolifique, *Ch. b. var. iranensis* développe annuellement de nombreuses générations (6 à 8 dans les conditions climatiques de l'Adrar) et ne présente aucun arrêt de développement bien marqué. En l'absence d'ennemi naturel, ce prédateur inféodé aux strates végétales élevées, s'avère un précieux auxiliaire de l'homme dans la lutte contre les cochenilles diaspinées qui vivent aux dépens des arbres.

Si la présence d'hôtes convenables constitue un facteur primordial dans l'implantation d'un nouvel entomophage, les caractéristiques physiques et botaniques jouent également un rôle important, surtout dans une zone semi-désertique où le microclimat particulier de certaines palmeraies peut favoriser, retarder ou entraver la sédentarisation des prédateurs introduits.

ÉTAPES SUIVIES DANS L'ACCLIMATATION EN ADRAR MAURITANIEN

A la fin de l'été 1967 commencèrent les lâchers de *Ch. b. var. iranensis* adultes dans

quatre parcelles de palmiers-dattiers situées à proximité immédiate d'Atar plus précisément à l'Est, au Nord et à l'Ouest de la ville. En décembre 1967 on pouvait déjà rencontrer d'importantes colonies de coccinelles au Kilomètre 2 et en avril 1968 on notait un début de multiplication de prédateurs dans toutes les zones choisies pour tenter une intervention bio-écologique.

Simultanément, de nouveaux lâchers se poursuivaient pendant les mois de janvier, février, mars et avril 1968, dans sept autres palmeraies de l'Adrar mauritanien dont la majorité d'entre elles s'étendent à une vingtaine de kilomètres au Nord d'Atar (Terrouane, Azougui, Ksar Torchane, Tayaret), quelques unes à 30 ou 50 kilomètres de l'agglomération (Hamdoun et Toungad) et dont la plus éloignée (Chinguetti) se trouve à 100 kilomètres au Nord-Est de cette ville.

Jusqu'à la fin du printemps on observait dans presque tous les biotopes d'introduction une intense multiplication de coccinelles. Pendant la saison chaude qui intervient ici aux mois de juin, juillet et août, aucun lâcher ne fut effectué. Durant cette période on constatait dans toutes les palmeraies précédemment traitées, une diminution considérable de l'activité prolifique des prédateurs et l'on enregistrait une baisse importante de leur densité. En certains lieux on notait même à partir du mois de sep-

tembre 1968 la disparition complète des coccinelles comme à Kilomètre 2, Terrouane, Ksar Torchane et Azougui.

Partout ailleurs dès le mois d'octobre 1968, la multiplication des prédateurs reprenait. Au mois de novembre 1968 le niveau de population de *Ch. b. var. iranensis* s'accroissait considérablement. On assistait alors à une nouvelle extension de l'aire de la coccinelle depuis les foyers initiaux d'introduction.

En décembre 1968 deux nouvelles palmeraies recevaient des prédateurs (Tazagrez et Taouaz). Tout d'abord les insectes se maintenaient puis à partir du mois de février se multipliaient abondamment. Durant l'année 1969 aucun autre lâcher n'était effectué en Adrar mauritanien excepté dans des palmeraies situées assez loin de la zone choisie pour l'intervention bio-écologique. Après un accroissement régulier de la population prédatrice au printemps et la découverte d'un nouveau foyer à Fort Tout, on notait comme en 1968 une diminution très nette de la densité des coccinelles pendant la saison chaude et une nouvelle augmentation des entomophages à partir du mois de septembre 1969 à la fin de cette période défavorable.

Au mois d'octobre 1969, deux ans après l'introduction d'une nouvelle espèce prédatrice dans 15 palmeraies importantes de l'Adrar mauritanien on pouvait présenter un bilan très convenable de l'opération entreprise :

- *Ch. b. var. iranensis* paraît complètement acclimaté et continue à étendre son implantation dans 9 périmètres cultivés en palmiers-dattiers (Atar-rive droite, Atar-rive gauche, Kilomètre 4, Tayaret, Tazagrez, Taouaz, Toun-gad, Chinguetti et Fort Tout).

- Le prédateur manifeste sa présence dans deux autres lieux d'introduction à Hamdoun et à Amder.

- Enfin, à ce jour, la nouvelle espèce de Coccinelle ne s'est pas maintenue dans 4 palmeraies. Différentes raisons expliquent leur adaptation éphémère et leur disparition dans ces parcelles.

Au Kilomètre 2 la réduction considérable de la population de cochenilles ne peut plus permettre le maintien des coccinelles (l'infestation en *P. blanchardi* atteint maintenant la note 0 et au maximum 1/2).

A Azougues lâchers de *Ch. b. var. iranensis* furent effectués dans de mauvaises condi-

tions avec des adultes très affaiblis.

A Ksar Torchane et à Terrouane de nombreuses raisons ont contribué à empêcher provisoirement cette sédentarisation comme le trop grand espacement des palmiers-dattiers dans les parcelles, la petite taille des arbres, le niveau de population des cochenilles très insuffisant, le mauvais choix de la zone de lâchers.

Le tableau 2 résume fidèlement le détail des opérations d'introduction effectuées en Adrar mauritanien en 1967, 1968 et 1969. Il permet de suivre l'évolution du niveau des populations prédatrices relâchées dans les diverses palmeraies. Les résultats de l'acclimatation progressive des coccinelles après deux ans d'existence en conditions naturelles sont consignés dans la figure 1 et appellent quelques remarques préliminaires.

• La saison de l'année joue un rôle important dans la sédentarisation de *Ch. b. var. iranensis* et deux périodes critiques peuvent gêner ou entraver son implantation :

- Une période chaude aux mois de juillet, août et septembre,

- et une période froide aux mois de décembre, janvier et février.

Pendant la période chaude, on note une chute de la population prédatrice. Les adultes cessent leur activité et se regroupent en certains endroits préférentiels où les fortes températures estivales se trouvent compensées par un degré hygrométrique relativement élevé. L'existence de ces zones privilégiées au sein des palmeraies détermine en partie la survie ou la disparition de *Ch. b. var. iranensis*.

Pendant la période froide, on observe également une diminution de la densité des prédateurs, mais nulle part à cette époque on a encore enregistré une disparition définitive de leurs populations.

• Si les journées estivales durant lesquelles les températures maximum dépassent 40°C, gênent considérablement l'activité des prédateurs, nuisent à leur reproduction et s'avèrent donc tout à fait impropres à la pratique des lâchers, on peut envisager, par contre, de les réaliser en période hivernale.

Une étude écologique appropriée a permis de préciser le comportement naturel de *Ch. b. var. iranensis* en Adrar mauritanien.

TABLEAU 2
Lieux et époques de lâchers de *Ch. b. var. iranensis*
Evolution de son acclimatation dans l'Adrar mauritanien

PALMERAIES	N°	1967		1968												1969									
		Aut.	Hiv.	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O
Atar (rive droite)	1	⊙		P	P	P	↗	↗	↗	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘
Atar (rive gauche)	2		⊙	↗	↗	↗	↗	↗	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘
Kilomètre 2	3	⊙		↗	↗	↗	↘	↘	↘	↘	↘	⊙													
Kilomètre 4	4		⊙	↗	↗	↗	↗	↗	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘
Terrouane	5			⊙	↗	↗	↗	↘	↘	↘	↘	⊙													
Ksar Torchane	6			⊙	⊙	↗	↗	↗	↘	↘	↘	↘	⊙					⊙	↗	⊙					
Azougui	7			⊙	⊙																				
Hamdoun	8				⊙	↗	↗	↘	↘	↘	↘	P	P	P	P	P	P	P	↗	↗	P	P	P	P	P
Tayaret	9					⊙	↗	↗	↘	↘	↘	⊙	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗
Tazagrez	10														⊙	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗
Taouaz	11														⊙	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗
Toungad	12					⊙	↗	↗	P	P	P	P	P	P	P	P	P	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗
Chinguetti	13				⊙	↗	↗	↗	↗	↗	P	P	P	P	⊙	P	P	P	⊙	↗	↗	↗	↗	↗	↗
Fort Tout	14																			↗	↗	↗	↗	↗	↗
Amder	15																						⊙	↗	↗

⊙ Lâcher d'adultes de *Ch. b. var. iranensis*
 P Présence d'I.P.
 ⊙ Disparition d'I.P.
 ↗ maintien
 ↘ augmentation
 ↘ forte augmentation
 ↘ diminution
 } de la population de *Ch. b. var. iranensis*

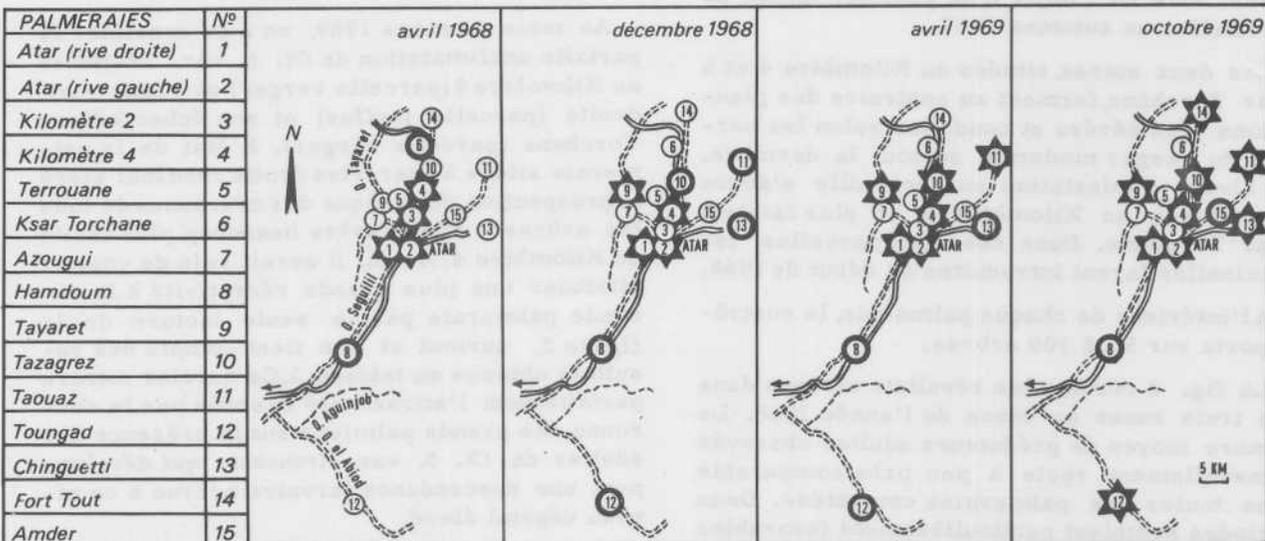


FIGURE 1 - RESULTATS DE L'ACCLIMATATION DE *CH. B. VAR. IRANENSIS* EN ADRAR MAURITANIEN.

★ Palmeraie d'acclimatation de *Ch. b. var. iranensis*, ⊙ Palmeraie où *Ch. b. var. iranensis* est présent,
 ○ Palmeraie où *Ch. b. var. iranensis* ne s'est pas acclimaté.

COMPORTEMENT NATUREL DE CH. B. VAR. IRANENSIS EN ADRAR MAURITANIEN

L'étude du comportement naturel de *Ch. b. var. iranensis* dans sa nouvelle région d'introduction, procure des renseignements écologiques indispensables à l'utilisation rationnelle de cet entomophage dans le cadre d'une lutte biologique à développer.

Elle s'attache tour à tour à préciser, en palmeraie, les périodes d'intenses multiplications de la coccinelle, à définir son mode de dispersion au niveau des parcelles et sur l'arbre, et à déterminer son degré d'activité par rapport aux prédateurs indigènes.

DYNAMIQUE DE POPULATION DE CH. B. VAR. IRANENSIS EN PALMERAIE

Des relevés écologiques périodiques effectués dans trois palmeraies donnent une idée assez précise de l'évolution de la population de *Ch. b. var. iranensis* selon l'époque de l'année, le climat et le lieu d'introduction ; les trois palmeraies diffèrent assez sensiblement l'une de l'autre.

L'une, située à Atar (Rive droite), constitue une plantation très touffue, traditionnelle et ancestrale. Des arbres de toutes tailles s'enchevêtrent sans ordre et supportent des contaminations en *P. blanchardi* moyennes ou assez fortes. Elle fit l'objet d'un premier lâcher de coccinelles en automne 1967.

Les deux autres, situées au Kilomètre 4 et à Ksar Torchane, forment au contraire des plantations plus aérées et conduites selon les normes du verger moderne, surtout la dernière. Le niveau d'infestation en cochenille s'avère plus élevée au Kilomètre 4 et plus faible à Ksar Torchane. Dans ces deux parcelles, les coccinelles furent introduites au début de 1968.

À l'intérieur de chaque palmeraie, le contrôle porte sur 50 à 100 arbres.

La fig. 2 résume les résultats obtenus dans ces trois zones au cours de l'année 1968. Le nombre moyen de prédateurs adultes observés mensuellement reste à peu près comparable dans toutes les palmeraies contrôlées. Deux périodes semblent particulièrement favorables à l'augmentation de la densité des coccinelles : l'une aux mois de mai et de juin et l'autre au mois de décembre. Elles se situent respectivement avant la période des fortes chaleurs et

avant l'apparition de l'hiver.

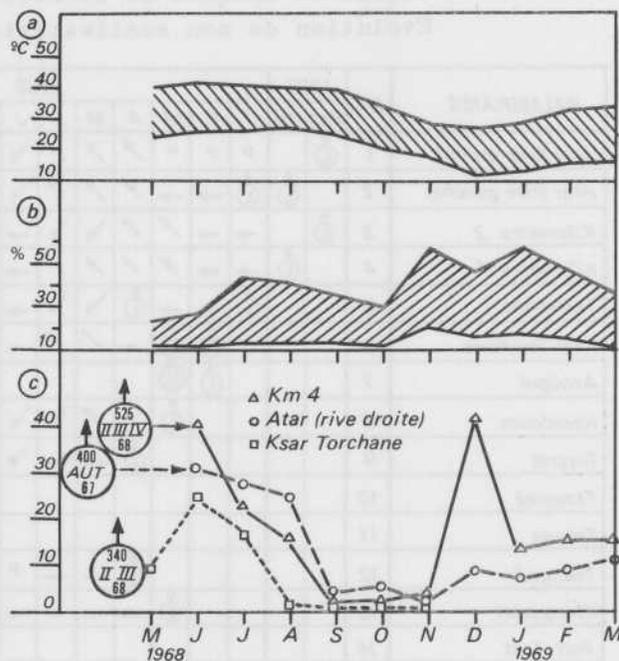


FIGURE 2—DYNAMIQUE DE LA POPULATION DE CH. B. VAR. IRANENSIS SUR TROIS PALMERAIES EN FONCTION DES CONDITIONS SUIVANTES :

- Température moyenne mensuelle (en °C).
- Hygrométrie moyenne mensuelle (en %).
- Nombre moyen de *Ch. b. var. Iranensis* adultes observés mensuellement par palmier.

Au mois de mars 1969, on a pu constater la parfaite acclimatation de *Ch. b. var. Iranensis* au Kilomètre 4 (parcelle verger) et à Atar-rive droite (parcelle touffue) et son échec à Ksar Torchane (parcelle verger). L'état de la palmeraie située à Atar-rive droite rend mal aisée la prospection écologique des couronnes de tous les arbres ; elle s'avère beaucoup plus facile au Kilomètre 4. Aussi, il serait vain de vouloir attribuer une plus grande réceptivité à la seconde palmeraie par la seule lecture de la figure 2, surtout si l'on tient compte des résultats obtenus au tableau 3. Ce dernier montre parfaitement l'attractivité exercée par la couronne des grands palmiers sur la présence des adultes de *Ch. b. var. Iranensis* qui développent une descendance larvaire accrue à ce niveau végétal élevé.

Les contrôles écologiques réguliers des différentes palmeraies permettent par contre de suivre avec précision l'extension de la coccinelle.

Tableau 3
Nombre moyen *Ch. b. var. iranensis* (adultes et larves) récoltés mensuellement

1968	Sur la couronne d'un palmier de 10 mètres de haut		Sur la couronne d'un palmier de 3 mètres de haut	
	Adultes	Larves	Adultes	Larves
Juin	2,4	0,5	-	-
Juillet	7,4	0	6	0
Août	4,6	0	3	0
Septembre	0,7	0,2	0,25	0
Octobre	5,4	8,4	0	0
Novembre	5,4	8,4	0	0
Décembre	-	-	1,25	0,9

DISPERSION DE *CH. B. VAR. IRANENSIS* DANS LES PARCELLES

Afin de suivre la dispersion de *Ch. b. var. iranensis* deux parcelles de palmiers-dattiers situées au Kilomètre 4 et à Ksar Torchane firent l'objet d'une surveillance particulière. Mois après mois on a pu définir le contour de la zone d'extension de la coccinelle comme le montrent les fig. 3 et 4.

A partir des lieux de lâcher on constate une dispersion en tache d'huile. Le nombre de palmiers-dattiers visités par les coccinelles s'accroît très rapidement. Cinq à six mois après leur introduction, on observe sur les deux parcelles une dispersion maximum des prédateurs. La surface colonisée correspond en général à l'aire d'un cercle dont le rayon varie de 30 à 50 mètres.

A l'époque des fortes chaleurs, les adultes présentent une activité plus réduite. Ils abandonnent progressivement les endroits où les conditions climatiques s'avèrent trop difficiles pour se regrouper en des lieux où règne un microclimat plus convenable. Ces milieux privilégiés se situent, en général, à proximité des puits ou des bassins d'irrigation, là où l'humidité reste à un niveau relativement élevé.

A partir du début du mois d'octobre, on note une nouvelle dispersion des coccinelles. Elles étendent progressivement leur aire de prospection à de nouveaux palmiers-dattiers et exercent une activité prédatrice redevenue normale.

En hiver *Ch. b. var. iranensis* présente un comportement naturel assez semblable à celui observé en été, mais beaucoup plus atténué.

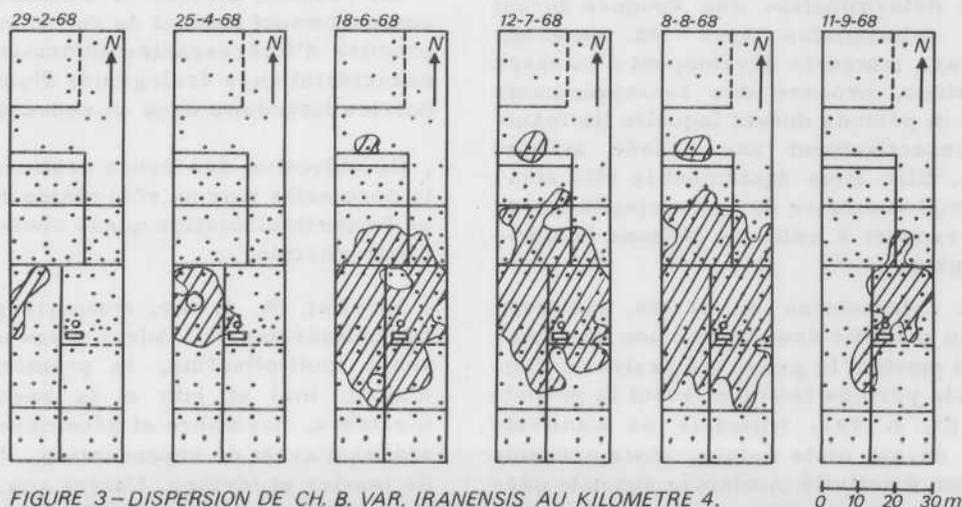


FIGURE 3 - DISPERSION DE *CH. B. VAR. IRANENSIS* AU KILOMETRE 4.

0 10 20 30m

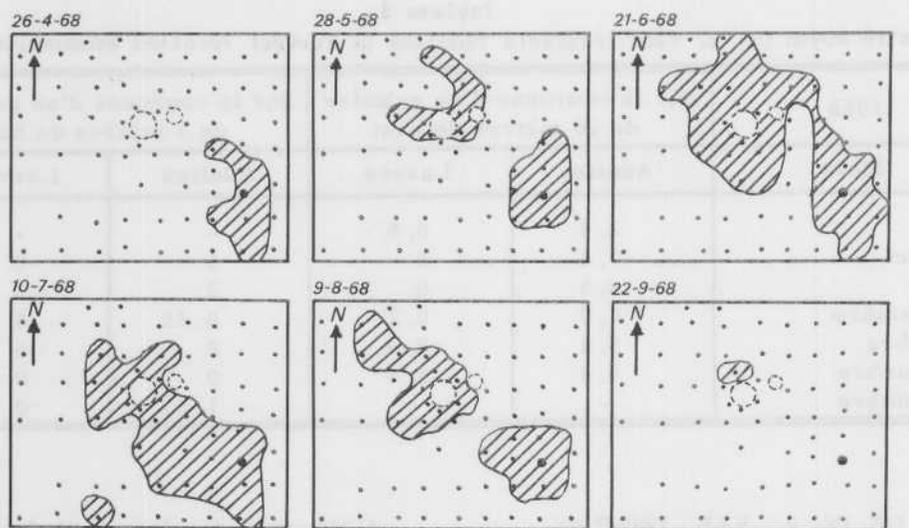


FIGURE 4—DISPERSION DE *CH. B. VAR. IRANENSIS* A KSAR TORCHANE.

0 10 20m

ACTIVITÉ DE *CH. B. VAR. IRANENSIS* COMPARÉE A CELLE DES PRÉDATEURS INDIGÈNES

Dans les palmeraies de l'Adrar, on note, pendant toute l'année, une certaine activité des adultes de *Ch. b. var. iranensis* variable avec la saison. Par contre, on ne rencontre aucune larve durant les mois de juin et de juillet et leur densité diminue considérablement aux mois de janvier et de février.

Une étude précise effectuée sur un palmier-dattier situé dans la zone d'Atar et bien contaminé par la cochenille a permis de suivre l'évolution de la densité des différents ennemis naturels de *P. blanchardi* (indigènes ou introduits). La détermination des époques durant lesquelles *Cybocephalus sp.*, *Ph. anchorago* et *Ch. b. var. iranensis* développent d'intenses multiplications, procure des renseignements précis sur la période durant laquelle ils manifestent respectivement une grande activité prédatrice. Elle situe également le rôle antagoniste complémentaire de la coccinelle introduite par rapport à celui de la faune entomophage indigène.

En 1968, *Cybocephalus sp.* et *Ph. anchorago* exercent un contrôle économique non négligeable surtout pendant la première partie de l'année (après la période froide et avant la période chaude). *Ch. b. var. iranensis* se manifeste également durant cette époque, mais présente un maximum d'activité pendant la seconde partie de l'année, après l'époque des fortes cha-

leurs. A ce moment, la densité des larves et adultes de la coccinelle introduite, se maintient à un niveau particulièrement élevé, estimé à environ 7 individus par palme. Sur le plan économique, non seulement *Ch. b. var. iranensis* renforce l'activité prédatrice des entomophages déjà présents, mais il prend le relais de ces derniers pour combattre la cochenille, à une époque, où le ravageur enregistre une baisse considérable de population, due aux effets du climat particulièrement défavorable de l'été. Le moment où la nouvelle coccinelle intervient avec le maximum d'intensité ne fait qu'accroître encore son efficacité dans la lutte contre *P. blanchardi* (Fig. 5).

En résumé, l'étude de l'acclimatation et du comportement naturel de *Ch. b. var. iranensis* procure d'intéressantes informations sur les caractéristiques écologiques d'une espèce prédatrice introduite dans un nouveau milieu.

La sélection des zones destinées à recevoir la coccinelle joue un rôle moins important dans sa future implantation que le choix de la période d'introduction.

En effet, *Ch. b. var. iranensis* présente dans les palmeraies de l'Adrar: deux périodes d'intense multiplication, la première aux mois d'avril, mai et juin et la seconde aux mois d'octobre, novembre et décembre; et deux périodes d'arrêt de reproduction, l'une aux mois de janvier et février, l'autre aux mois de juillet, août et septembre (seule cette dernière est

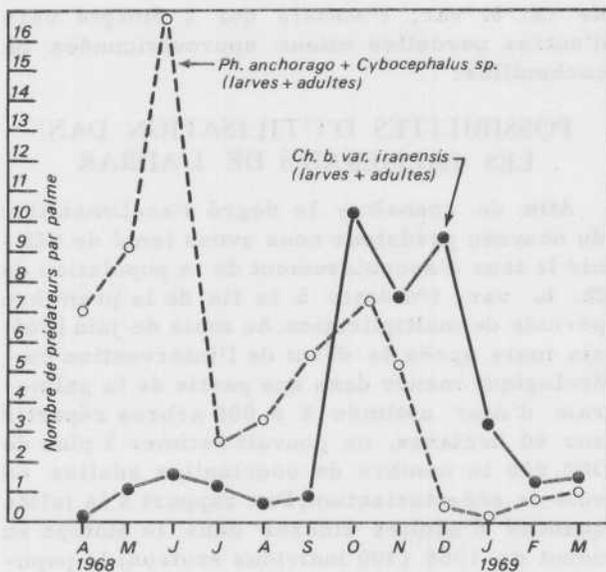


FIGURE 5 — ACTIVITE DE *CH. B. VAR. IRANENSIS* COMPAREE A CELLE DES PREDATEURS INDIGENES.

particulièrement marquée).

. Durant la période de forte chaleur on assiste à un regroupement des individus autour des lieux où règnent des conditions microclimatiques privilégiées à proximité des bassins d'irrigation ou des mares d'eau permanentes.

. A partir des lieux de lâchers, la dispersion des adultes peut être comparée à celle d'une tache d'huile par le rythme et la régularité de son extension.

. *Ch. b. var. iranensis* manifeste une plus grande activité de reproduction après l'époque des fortes chaleurs à une période où les prédateurs indigènes montrent un net ralentissement dans leur multiplication et à un moment où l'infestation de la cochenille se trouve à un niveau relativement bas.

PHASE DE CONTRÔLE DE L'EFFICACITÉ PRÉDATRICE

de *Ch. b. var. iranensis* et de ses possibilités d'utilisation

Les résultats obtenus au cours de ces deux années d'intervention bio-écologique permettent dès à présent de mieux définir l'efficacité prédatrice de *Ch. b. var. iranensis* et d'évaluer ses possibilités d'utilisation.

EFFICACITÉ PRÉDATRICE

Afin d'essayer de préciser le rôle de *Ch. b. var. iranensis* sur *P. blanchardi*, il fut procédé à des contrôles réguliers du niveau d'infestation de la cochenille sur 10 palmiers dans chacune des trois parcelles choisies et situées dans la zone d'Atar : (pour la signification des notes d'infestation voir le tiré à part LAUDEHO et BENASSY, 1969).

La première parcelle constitue la zone témoin, elle se caractérise par l'absence de prédateurs introduits (Fig. 6 A et A1).

La seconde se trouve dans une zone où *Ch. b. var. iranensis* fut apporté récemment, au printemps de 1968 (Fig. 6 B et B1).

Et la troisième se situe en un lieu où les coccinelles furent lâchées, il y a quelques temps déjà, en automne 1967 (Fig. 6 C et C1).

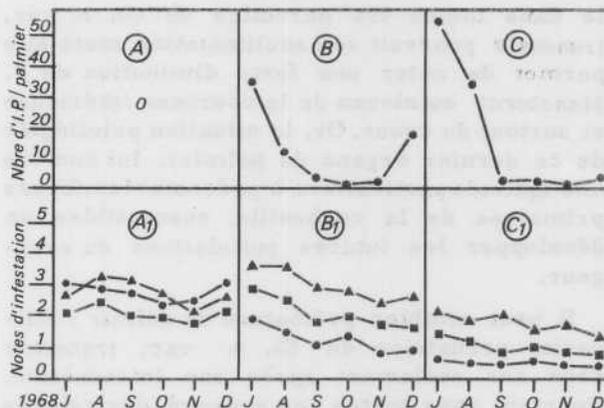


FIGURE 6 — DENSITE ET EFFICACITE PRÉDATRICE MANIFESTÉE PAR *CH. B. VAR. IRANENSIS* SUR UNE PARCELLE OU LES NOUVEAUX PREDATEURS FURENT APPORTES AU PRINTEMPS 1968 (B et B1) ET SUR UNE PARCELLE OU LES COCCINELLES FURENT LACHEES EN AUTOMNE 1967 (C et C1) PAR RAPPORT A UNE PARCELLE TEMOIN (A et A1).

● Note du coeur
 ■ Note de la couronne intérieure
 ▲ Note de la couronne extérieure

Les résultats résumés dans la fig. 6 portent sur les huit derniers mois de 1968, ils appellent quelques remarques :

. Dans la parcelle témoin, le niveau d'infestation de la cochenille se stabilise durant le deuxième semestre de 1968 entre les notes 2 et 3 pour toutes les parties des palmiers observés (fig. 6, A1).

. Dans la zone où des lâchers intervinrent récemment et pendant la même époque, le niveau d'infestation de la cochenille diminue sensiblement. Les notes du coeur, des couronnes intérieure et extérieure qui se répartissaient entre 2 et 4 au mois de juillet 1968, se situent entre 1 et 3 au mois de décembre de la même année (fig. 6, B1).

. Dans le lieu où l'on apporte plus tôt les coccinelles, la diminution du niveau général d'infestation de *P. blanchardi* déjà très marquée au mois de juillet 1968 (notes étagées entre 1 et 2) devient particulièrement nette au mois de décembre (notes situées entre 1/2 et 1 1/4) (fig. 6, C1).

Une analyse plus complète des résultats obtenus apporte des renseignements fort importants sur les modalités d'attaque du nouveau prédateur. Non seulement son action entraîne une baisse globale de la population de cochenille dans toutes les parcelles où *Ch. b. var. iranensis* poursuit son acclimatation, mais elle permet de noter une forte diminution de *P. blanchardi* au niveau de la couronne intérieure et surtout du coeur. Or, la situation privilégiée de ce dernier organe du palmier, lui confère une aptitude particulière à présenter les foyers primaires de la cochenille, susceptibles de développer les futures pullulations du ravageur.

Il peut sembler prématuré de définir l'efficacité prédatrice de *Ch. b. var. iranensis* deux ans seulement après son introduction. Pourtant dans toutes les zones où des relevés précis furent effectués, on constate une bonne efficacité dans la lutte contre la cochenille, supérieure même aux interventions chimiques précédemment essayées. En six mois, la parcelle située au Kilomètre 2 fut pratiquement débarrassée de *P. blanchardi*. Les notes d'infestation de la cochenille (Notes : 3 ou 4) chutaient brutalement au mois d'octobre 1968 (notes : 0 ou 1/2). De l'avis même de la population locale les palmiers-dattiers reverdissaient. Au début de l'année 1969 *P. blanchardi* se maintint à un niveau toujours aussi bas malgré l'absence

de *Ch. b. var. iranensis* qui a émigré vers d'autres parcelles mieux approvisionnées en cochenilles.

POSSIBILITÉS D'UTILISATION DANS LES PALMERAIES DE L'ADRAR

Afin de connaître le degré d'acclimatation du nouveau prédateur nous avons tenté de définir le taux d'accroissement de la population de *Ch. b. var. iranensis* à la fin de la première période de multiplication. Au mois de juin 1968, six mois après le début de l'intervention bio-écologique menée dans une partie de la palmeraie d'Atar estimée à 6.000 arbres répartis sur 40 hectares, on pouvait estimer à plus de 300.000 le nombre de coccinelles adultes en voie de sédentarisation. Par rapport à la faible quantité d'adultes libérés dans le biotope au début de 1968 (300 individus environ) la population se trouve multipliée par mille, dans un temps très court et souligne encore les qualités intrinsèques de cette espèce.

Les possibilités d'utilisation de *Ch. b. var. iranensis* dans la lutte contre *P. blanchardi* découlent évidemment de ses aptitudes biologiques mais également du comportement naturel qu'il manifeste dans la nouvelle zone d'introduction. Certains facteurs comme les conditions climatiques de l'année ou les méthodes culturales couramment pratiquées dans la région peuvent jouer un rôle non négligeable dans le mode d'intervention bio-écologique à concevoir.

Ch. b. var. iranensis est un prédateur vorace et prolifique. Or, dans les palmeraies de l'Adrar, *P. blanchardi* constitue la seule nourriture possible de la coccinelle. Cette situation favorise indiscutablement son activité antagoniste contre le ravageur. Elle se trouve encore renforcée par l'absence d'ennemis naturels importants, à l'exception des grégaires et de certains prédateurs occasionnels. Par contre, les rigueurs d'un climat semi-désertique freinent parfois le développement des nombreuses générations annuelles et délimitent deux saisons pendant lesquelles il peut se multiplier convenablement : au printemps et surtout en automne.

Au niveau des palmeraies, après l'apport des coccinelles, on observe toujours une période de stagnation de 1 à 3 mois, pendant laquelle l'extension en surface de la nouvelle espèce prédatrice s'effectue mal ou lentement. Puis tout à coup on note une intense dispersion des

prédateurs qui envahissent toute la surface plantée en palmiers-dattiers. Ainsi, l'acclimatation dans la majeure partie de la palmeraie d'Atar a demandé un peu plus d'un an.

Un des facteurs qui limitent considérablement l'augmentation de la population des coccinelles réside dans une pratique culturale en usage dans l'Adrar mauritanien. Après la saison des pluies, au mois de septembre ou d'octobre, les habitants de cette contrée effectuent la plantation de cultures vivrières sous les palmiers-dattiers. A cette occasion, ils coupent une grande quantité de palmes extérieures pour les brûler ou pour confectionner des haies. Or, à cette époque, le prédateur introduit reprend une activité normale et ces organes végétaux portent une grande quantité d'oeufs, de larves et de nymphes de *Ch. b. var. iranensis* qui sont irrémédiablement détruits. Il s'en suit un taux de mortalité accru et presque accidentel d'une partie de la population des insectes utiles.

En bref, pour combattre la cochenille blanche du palmier-dattier avec *Ch. b. var. iranensis*, on peut envisager deux manières de procéder selon que l'on recherche une sédentarisation ou un simple traitement biologique.

La sédentarisation de la coccinelle exotique nécessite la réalisation de lâchers, immédiatement après l'époque des fortes chaleurs, généralement au mois d'octobre. On place les prédateurs sur 3 ou 4 palmiers situés à proximité des zones refuges où règne un microclimat privilégié. Une centaine d'individus par arbre s'avère un nombre suffisant.

Au contraire, le traitement biologique doit intervenir immédiatement après la saison froide, au mois de février ou de mars ; les modalités du lâcher varient selon le degré d'infestation en cochenilles de la parcelle traitée.

. pour une infestation moyenne on peut placer à raison d'un palmier tous les 5 arbres une vingtaine de coccinelles ;

. pour une forte infestation on apporte également 20 coccinelles mais sur un palmier tous les deux arbres.

Suivant le cas, le nombre de prédateurs nécessaires à l'hectare passe donc de 600 à 1.500 individus.

Les deux modes d'intervention peuvent aboutir à l'acclimatation de l'espèce entomophage dans un temps plus ou moins court. Ils nécessitent tous les deux l'application de certaines mesures susceptibles de faciliter l'implantation des coccinelles. Si le choix de la zone et surtout celle de la période des lâchers revêt une grande importance, il ne faut pas négliger d'apporter des adultes jeunes, sexuellement mûrs et même fécondés en ce qui concerne les femelles. La libération des coccinelles en palmeraies interviendra de préférence en dehors des heures chaudes de la journée, le matin ou en fin d'après-midi. Enfin, il faudra veiller à ce que la coupe des palmes extérieures de l'arbre se pratique plus tôt (à la fin de la période chaude, au plus tard au mois d'août).

CONCLUSION

En conclusion, on peut estimer que *Ch. b. var. iranensis* s'est acclimaté dans la majorité des palmeraies de l'Adrar mauritanien où l'on peut déjà constater ses effets bénéfiques. Dans tous les lieux où il se maintient, le taux d'infestation de la cochenille a déjà considérablement baissé et il continue toujours à diminuer. Bien entendu, comme dans toutes les opérations de lutte biologique, il ne faut nourrir aucun espoir quant à l'obtention d'une éradication totale du ravageur.

Cependant, les observations effectuées un peu plus d'un an après l'introduction du prédateur

laissent apparaître une très bonne efficacité de celui-ci. Il tend à réduire la population du phytophage à un niveau voisin de la note 0. Cette situation avantageuse dans l'immédiat peut rapidement évoluer en faveur de la cochenille. En effet, si son niveau d'infestation, aussi faible soit-il, ne permet pas le développement régulier des cycles de l'ennemi naturel introduit et le maintien d'un nombre suffisant de prédateurs on assistera à plus ou moins brève échéance, à une nouvelle et forte augmentation de *P. blanchardi*.

Afin de faire face à une telle éventualité, il

faudrait conserver en permanence, à Atar même, une souche de *Ch. b. var. iranensis*. Cette dernière constituerait la base biologique indispensable à une future multiplication, si d'aventure le développement du ravageur et l'absence du prédateur nécessitaient une nouvelle intervention. Sans doute, l'élevage de prédateurs dans un insectarium réduit constituerait la meilleure solution. A défaut, on pourrait envisager, au cours des futurs traitements bio-écologiques échelonnés dans le temps, de restreindre l'étendue des interventions afin de conserver lors de chacune des infestations au moins une palmeraie isolée, dans laquelle aucune introduction de coccinelles ne serait pratiquée. Celle-ci devrait devenir à la fin de l'opération curative, une véritable zone refuge où la souche entomophage pourrait se multiplier en conditions naturelles et fournir éventuellement le matériel biologique indispensable à combattre de nouvelles infestations de *P. blanchardi*. La mise au point d'une méthode "de permutation circulaire des palmeraies" nécessiterait une planification judicieuse et l'application d'un programme de traitement précis. Compte-tenu des observations effectuées à ce

jour, l'adoption d'une telle solution satisfaisante sur le plan théorique semble difficilement réalisable sur le plan pratique.

En Adrar mauritanien, *Ch. b. var. iranensis* présente un réel intérêt dans la lutte entreprise contre *P. blanchardi*.

On peut envisager dès maintenant, la possible extension d'une telle intervention bio-écologique à d'autres régions de Mauritanie, où les palmiers-dattiers souffrent également des attaques de la Cochenille blanche, comme le Tagant et à un degré moindre l'Assaba. Depuis la fin de 1968 ce prédateur fait l'objet d'introduction régulière à Tidjikja (Tagant).

Si *Ch. b. var. iranensis* trouvait dans ces nouvelles régions de plus grandes difficultés d'acclimatation d'autres espèces de coccinelles pourraient avantageusement la remplacer. Il faut songer, ici, plus particulièrement à *Ch. distigma* en provenance du Sud de la Mauritanie et à *Chilocorus cacti* en provenance des Antilles dont les souches sont multipliées en permanence à la Station de Zoologie et de Lutte biologique d'Antibes.

BIBLIOGRAPHIE

- 1 - IPERTI (G.) et BRUN (J.). 1969 - Rôle d'une quarantaine pour la multiplication des *Coccinellidae* coccidiphages destinés à combattre la cochenille du palmier-dattier (*Parlatoria blanchardi* TARG.) en Adrar mauritanien. *Entomophaga*, 14, (2), p. 149-157.
- 2 - IPERTI (G.) et LAUDEHO (Y.). 1968 - Intervention bio-écologique en Adrar mauritanien destinée à lutter contre la cochenille du palmier-dattier: *Parlatoria blanchardi* TARG. (*Coccoidea-Diaspididae*). *Fruits*, vol. 23, n° 10, p. 543-552.
- 3 - IPERTI (G.) et LAUDEHO (Y.). 1969 - 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, (I), p. 17-30.
- 4 - IPERTI (G.), LAUDEHO (Y.) et CHOPPIN DE JANVRY (E.). 1970 - Les entomophages de *Parlatoria blanchardi* TARG. dans les palmeraies de l'Adrar mauritanien. III - Introduction, acclimatation et efficacité d'un nouveau prédateur *Coccinellidae*: *Chilocorus bipustulatus* L. (Souche d'Iran). *Ann. de Zoologie* (1970), (sous presse).
- 5 - LAUDEHO (Y.). 1969 - Intervention bio-écologique en Adrar mauritanien destinée à lutter contre *Parlatoria blanchardi* TARG. (*Hom. Diaspididae*): Acclimatation d'un prédateur *Coccinellidae*. *Chilocorus bipustulatus* L. var. *iranensis*. Thèse présentée à la Faculté des Sciences de Montpellier, 85 p., nov, 1969 (sous presse).
- 6 - LAUDEHO (Y.) et BENASSY (C.). 1969 - Contribution à l'étude de l'écologie de *Parlatoria blanchardi* TARG. en Adrar mauritanien. *Fruits*, vol. 24, n° 5, p. 273-287.
- 7 - LAUDEHO (Y.), ORMIERES (R.), BRUN (J.) et IPERTI (G.). 1969 - Les entomophages de *Parlatoria blanchardi* TARG. dans les palmeraies de l'Adrar mauritanien. II - Etude d'un parasite de *Coccinellidae* en Adrar mauritanien *Gregarina katherina* WATSON. *Ann. Zool. Ecol. Anim.* (sous presse).
- 8 - GAILLOT (Ph.). 1967 - Contribution à la lutte biologique contre *Parlatoria blanchardi* TARG. *L'Entomologiste*, vol. XXIII, n° 5-6 p. 130-135.
- 9 - CHOPPIN DE JANVRY (C.). 1968 - Mission de rénovation de la palmeraie d'Atar (Mauritanie). Activité de la mission antiochenille pour la période d'octobre 1967 à octobre 1968. Rapport ronéotypé de l'Institut français de Recherches fruitières Outre-Mer, 73 p.