

L'INVASION D'ALDABRA PAR LA COCHENILLE

ICERYA SEYCHELLARUM WESTWOOD :

ETAT DU PROBLEME EN DECEMBRE 1987

ET PROPOSITION D'INTERVENTION

Rapport de mission par

Jean Chazeau et Francis Friedmann

Antenne ORSTOM

Mahé - République des Seychelles

SOMMAIRE

Introduction

I <u>Icerya seychellarum</u> sur l'île d'Aldabra	2
1 Rapports et travaux antérieurs	2
2 Etat du problème en décembre 1987	3
II La cochenille <u>Icerya seychellarum</u> (Westwood)	9
1 Taxonomie, répartition, plantes-hôtes	9
2 Biologie	9
3 La lutte contre <u>I. seychellarum</u>	10
III Conclusions	11
IV Propositions pour une intervention	12
Références des documents cités	13
Annexes	16

Introduction

L'invasion de l'atoll d'Aldabra par la cochenille polyphage Icerya seychellarum n'est pas une catastrophe écologique originale. Ces introductions lourdes de conséquences sont bien connues dans l'Océan Indien et dans le Pacifique, où l'homme a disséminé de nombreuses pestes, le plus souvent involontairement. Il est par contre rare que cette agression soit prise en compte lorsqu'elle ne concerne pas une production agricole importante; en ce sens, la gestion du problème posé sur Aldabra prend valeur de modèle.

Le document présenté ici fait suite à une mission d'évaluation menée sur Aldabra du 8 au 26 décembre 1987 à la demande de la Fondation des îles Seychelles, et financée par la Mission Française d'Aide et de Coopération aux Seychelles.

1. Icerya seychellarum sur l'île d'Aldabra

1 Rapports et travaux antérieurs

La cochenille Icerya seychellarum (Westwood) a été signalée sur Aldabra pour la première fois en 1968. Les observations initiales sur sa répartition conduisent à penser que son introduction est accidentelle, liée à l'activité humaine (approvisionnements, transport de personnes et de matériel).

Un rapport très alarmant sur la répartition, la densité et les plantes-hôtes du parasite a été rédigé dès 1975; il souligne l'accroissement spectaculaire des population d'Icerya dans les 3 années précédentes et le nombre élevé d'espèces attaquées (34% des composants du fourré mixte); il évalue entre 1/3 et 2/3 la proportion du couvert végétal risquant de disparaître dans ce milieu, et décrit les dégâts irréversibles déjà causés à certaines communautés remarquables (Takamaka Grove) (Renvoize, 1975).

A l'opposé, une étude de l'évolution de l'infestation menée entre 1976 et 1978 conclut à une très nette diminution des attaques, sans y trouver de cause évidente, et souligne n'avoir constaté que des changements négligeables dans l'état de la végétation d'Aldabra (Hill et Newbery, 1980).

Les travaux effectués pendant la période 1976-1978 ont en fait traité en détail de plusieurs aspects écologiques de l'infestation. Une analyse de la composition du fourré mixte par les méthodes de la taxonomie numérique retrouve 3 grands ensembles (sur "champignon", fermé et haut sur "pavé", ouvert et bas sur "pavé"), mais conclut à des transitions peu sensibles au niveau des sous-classes, qui incitent à le considérer plutôt comme un continuum floristique (Newbery et Hill, 1981). La colonisation rapide et complète de l'île par la cochenille est attribuée à la dispersion des larves au 1er stade par le vent (Hill, 1980b). Des différences individuelles dans la résistance à l'attaque ont été observées chez la Goodeniaceae Scaevola taccada (Gaertn.) Roxb., et le rôle de la chute des feuilles dans la régulation des populations du

parasite a été analysé (Hill, 1980a). L'étude des rapports de la cochenille et de deux hôtes communs conclut à une réduction significative de la croissance de l'Euphorbiacée Euphorbia pyrifolia Lam., et attribue au parasite un rôle important dans la mortalité de Scaevola taccada. (Newbery, 1980b, 1980c). L'influence de l'âge de l'hôte sur le degré d'infestation a été abordée dans la mangrove chez Avicennia marina (Forsk.) Vierh. (Verbénacée), mais la raison pour laquelle les jeunes sujets ne sont pas attaqués n'est pas clairement apparue (Newbery, 1980a). Une étude de la pénétration des stylets du parasite dans les tissus de plusieurs hôtes a montré que les cellules sclérifiées ne rebutent pas le parasite, et ne sont donc pas un facteur limitant dans le choix de la plante-hôte (Blackmore, 1981). Une autre étude sur la réceptivité des végétaux attaqués a montré que l'hôte idéal présente des feuilles épaissées, glabres, et sempervirentes (Newbery et al., 1983). Les interactions entre Icerya et les fourmis (plus particulièrement Camponotus maculatus (F.)) ont aussi été étudiées, et le rôle antagoniste de ces dernières envers la coccinelle Chilocorus nigritus (F.) a été remarqué, de même que leur rôle stimulant dans l'excrétion de miellat (Hill et Blackmore, 1980).

Des observations faites entre Mai et Juillet 1983 pendant une prospection botanique reposent le problème de la conservation de la flore, jugée très menacée contrairement aux conclusions publiées par Hill et Newbery en 1980: mort de nombreux Ficus, Scaevola, et Guettarda, et probablement d'espèces endémiques ou rares de la flore d'Aldabra (Maillardia pendula Fosberg, Psychotria pervillei Baker) (Friedmann, 1983). Une explication partielle de ces divergences d'appréciation peut être trouvée dans les changements survenus dans la répartition spatiale du ravageur: son abondance dans l'île est jugée stable entre 1978 et 1983, mais le Sud-Est de l'atoll est très fortement attaqué alors que le Nord-Ouest l'est faiblement (Newbery et Hill, 1985).

2. Etat du problème en décembre 1987

2.1. Trajets et zones prospectées (Fig. 1)

Ile Picard: - trajet station à Bassin Lubine (fourré à Apodytes et Ochna, fourré à Pemphis);

- trajet station à Anse Var (zone à Casuarina ("Cèdres"), fourré à Apodytes et Ochna);

- trajet station à La Gigi (végétation littorale, mangrove).

Ile Malabar: - zone à Casuarina littorale sur 1.5 km;

- transect Nord-Sud, du littoral au lagon (fourré à Apodytes et Ochna, fourré à Pemphis).

Grande-Terre: - trajet Abbott's Creek à Takamaka (mangrove, fourré mixte à Apodytes et Ochna avec Guettarda, bosquet à Calopyllum);

- trajet Bras Cinq-Cases à Camp Cinq-Cases, et environs du camp (mangrove, fourré mixte à Thespesia et Guettarda);
- trajet Camp Cinq-Cases à Bassin-Frégate (fourré mixte à Thespesia et Guettarda);
- trajet Bassin-Famant à Pointe Hodoul, et trajet Pointe Hodoul à Cinq-Cases par le littoral (fourré mixte à Thespesia et Guettarda, fourré à Pemphis, végétation littorale).

2.2 Méthode d'observation

Des contraintes matérielles (délai de remise du rapport, longueur du trajet maritime et logistique des déplacements sur Aldabra) ont réduit à 11 jours le temps de travail sur le terrain. Il s'agit donc là d'une vision "photographiques" et fragmentaire de la situation en décembre 1987, pondérée par les observations antérieures (Friedmann, 1983).

Il a été procédé :

- au relevé de toutes les espèces attaquées, observées le long des trajets suivis, avec notation de la gravité de l'infestation suivant l'échelle adoptée par Renvoize (1975), et appréciation de la fréquence des attaques;
- au comptage systématique des individus dans chaque classe d'infestation sur des portions de trajet ou dans certains périmètres (fait pour Guettarda et Thespesia); et à l'observation, dans les mêmes conditions, d'individus anciennement numérotés et suivis (fait pour Scaevola et Sideroxylon).

Les échelles de notation adoptées sont résumées dans le tableau II.

2.3. Résultats

2.3.1. Aspect de la végétation

La végétation est apparue en général dans son aspect de début de saison des pluies : très verdoyante, par endroit luxuriante, avec début de floraison pour de nombreuses espèces de la strate arbustive; toutefois, dans l'Est, la strate herbacée était encore dans son état de saison sèche. Cette luxuriance relative de la strate arbustive peut s'expliquer par la sécheresse de septembre et d'octobre (moins pluvieux et plus chauds que la moyenne observée entre 1967 et 1974 - Stoddart et Mole, 1977), suivie de pluies très supérieures à la moyenne en Novembre (Tab. I), qui ont favorisé le renouvellement du feuillage.

2.3.2. Etat de l'infestation par Icerya

Quarante-deux espèces infestées par Icerya ont été relevées pendant la prospection. Le degré d'infestation et la fréquence des attaques sont données dans le tableau III; la nomenclature adoptée est celle de Fosberg et Renvoize (1980); les espèces qui n'ont pas été vues infestées ne sont pas mentionnées. Les plus fréquemment attaquées sont: Casuarina equisetifolia, Guettarda speciosa, Lumnitzera racemosa, Polysphaeria multiflora, Scaevola taccada, Sideroxylon inerme, Thespesia populneoides. Les résultats des comptages systématiquement effectués sont donnés dans le tableau IV.

L'impression générale est celle d'une infestation de tout Aldabra qui, située par rapport à l'ensemble de la végétation est faible ou modérée, mais qui prend localement des allures de ravage. L'importance que l'on doit lui accorder sera discutée plus loin, en prenant en compte les observations et les travaux antérieurs sur le sujet.

2.3.3. Ennemis naturels de l'Icerya sur Aldabra

Les adultes de 3 coccinellidae ont été trouvés associés aux Icerya:

- Chilocorus nigritus (F): sur Picard, sur Scaevola faiblement à très infestés, et Ficus nautarum moyennement à très infestés; sur Malabar, sur Scaevola moyennement à très infestés, et Sideroxylon peu à moyennement infestés, ou indemnes; ces arbres sont fortement attaqués par des aleurodes et des coccides (Saissetia s.l.);
- Exochomus laeviusculus Weise sur Picard, sur Azima moyennement à très infestés et Scaevola faiblement à très infestés; sur Malabar, sur Casuarina faiblement à très infestés;
- Scymnus constrictus Mulsant : sur Picard, sur Ficus nautarum moyennement à très infestés.

Des pontes de Chrysopidae ont été observées sur Malabar, sur Sideroxylon indemnes d'Icerya mais fortement attaqués par des aleurodes, et couverts de fumagine.

2.4 Discussion

Hétérogénéité de l'attaque

Il y a une opposition frappante entre l'état général satisfaisant de la végétation sur une grande surface d'Aldabra (Picard, Malabar, Nord de Takamaka) et le mauvais état constaté localement (entre Cinq-Cases et Pointe Hodoul). De même, il y a opposition entre la discrétion d'une infestation par Icerya très largement répandue sur l'atoll et les pullulations observées dans certaines stations et sur certaines espèces.

Situation par rapport aux analyses antérieures

Tout en faisant la part du temps relativement faible que nous avons pu consacrer à ce travail, il est clair que les infestations observées pendant la mission sont, sauf cas particulier des Guettarda, inférieures à celles constatées par Renvoize en 1975, tant pour le nombre d'espèces attaquées que pour le degré de l'infestation.

Cependant, si l'impression générale semble rejoindre celle exprimée par Hill et Newbery (1980), on constate que plusieurs espèces sont localement très infestées (degré 3 ou supérieur), et que le nombre des espèces attaquées n'a pas diminué depuis les observations faites par ces auteurs.

Aldabra est une réserve intégrale de flore et de faune : l'important n'est donc pas seulement ce qui disparaît d'un environnement attaqué, en terme de couvert végétal, mais aussi ce qui qualitativement en disparaît de façon irréversible.

Impact d'Icerya sur les espèces les plus rares

Ces espèces, (arbustes ou arbres dont on connaît parfois moins de 10 individus), ne sont pas, par définition, des composantes essentielles du couvert végétal. Par contre, leur présence sur Aldabra a une signification écologique et biogéographique importante; cet aspect mériterait d'ailleurs une étude approfondie (recherche d'autres stations). L'intérêt de ces espèces est donc surtout scientifique. Il est probable qu'une attaque massive par des cochenilles peut éliminer ces espèces en quelques années, ce qui semble être le cas pour 3 d'entre elles:

- Maillardia pendula, dont un petit nombre d'individus étaient connus dans la seule station de Takamaka; (bosquet à Calophyllum); elle était une composante notable du bosquet jusque vers 1970 (Fosberg et Renvoize, 1980); dès 1975, Renvoize signalait sa disparition, attribuée aux attaques d'Icerya, Takamaka étant alors la zone la plus fortement infestée d'Aldabra; elle n'a pu être retrouvée par la suite (Friedmann, 1983), ni au cours de cette mission;
- Psychotria pervillei, espèce très rare qui existait dans le bosquet de Takamaka; attaquée par Icerya (Fosberg et Renvoize, 1980), elle n'a pas été retrouvée depuis 1975 (Renvoize, 1975; Friedmann, 1983);
- Bakerella clavata, parasite du Sideroxylon et d'autres espèces, était localement commune (Fosberg et Renvoize, 1980); recherchée à plusieurs reprises dans les stations où elle était signalée, elle n'a pas été retrouvée (Friedmann, 1983); cette disparition peut être due aux attaques de la cochenille, les plantes-hôtes (Sideroxylon) étant elles mêmes infestées.

D'autres espèces très rares, revues au cours de cette mission, étaient attaquées à des degrés divers:

- Grewia aldabrensis : degré 1, Picard;
- Grewia salicifolia : degré 1, Grande-Terre; en 1983, quelques individus infestés à des degrés supérieurs à 2 avaient été remarqués sur Picard et Malabar;
- Carissa edulis : un seul individu vu sur Grande-Terre, attaqué au degré 2 (rappelons que 2 ou 3 exemplaires seulement de cette espèce sont connus d'Aldabra);
- Pisonia aculeata : le seul individu qui semble être connu d'Aldabra a été vu attaqué au degré 2;
- Calophyllum inophyllum : les quelques individus existant dans les bosquet de Takamaka ont été vus attaqués aux degrés 2 et 3.

Seules 3 espèces ont été trouvées indemnes de toute attaque:

- Ehretia cymosa : 3 individus à Cinq-Cases;
- Pandaca mauritiana : 1 individu au Nord de Cinq-Cases;
- Eugenia elliptica : 1 individu au Nord de Cinq-Cases; l'espèce est cependant signalée comme très sensible aux attaques d'Icerya (Fosberg et Renvoize, 1980).

Brexia madagascariensis et Cassipourea thomassetii n'ont pas été revues pendant cette mission.

L'existence de la plupart des espèces très rares de la flore d'Aldabra est donc gravement menacée, voire déjà compromise. Leur extinction à la suite d'attaques de cochenilles serait une perte pour la science. Il est significatif que seuls les botanistes, dès 1975, aient souligné cet aspect du problème.

Impact d'Icerya sur les espèces fréquentes.

Le couvert végétal est affecté quand des espèces très répandues sont défoliées par la cochenille. Il a été prouvé qu'Icerya réduit significativement la croissance des feuilles et augmente leur taux de sénescence chez Euphorbia pyrifolia et Scaevola taccada (Newbery, 1980b; 1980c). Nous avons constaté d'importantes attaques sur les espèces suivantes:

- Guettarda speciosa (Tab.IV) : en 1975, Renvoize n'a observé qu'une infestation faible à modérée; selon lui, la cochenille n'était que faiblement attirée par cette espèce ("very low preference for Guettarda"), qui n'a fait l'objet d'aucun suivi; nous avons constaté un changement notable, les Guettarda étant souvent attaqués jusqu'au degré 4; seuls les arbres vivants ont été pris en compte, mais chez certains de ces individus la ramification était morte à 90%; les plus fortes attaques sur la partie encore vivante (encroûtements des rameaux par Icerya) montrent clairement qu'Icerya contribue actuellement à leur défoliation et à leur dépérissement; ces observations sont à rapprocher de celles de Newbery (1980c), qui a constaté la mort de la moitié des Scaevola infestés suivis pendant 18 mois à Dune Jean-Louis, et qui a conclu qu'elle était attribuable en grande partie aux attaques de la cochenille;

- Scaevola taccada (Tab. IV) : cette espèce est un élément important de la végétation littorale; le rôle de la cochenille dans son dépérissement a déjà été démontré (Newbery, 1980c);
- Sideroxylon inerme est attaqué de façon irrégulière, parfois forte, sur Picard; sur Malabar (Tab.IV), on n'a observé que des attaques faibles ou modérées sur 40% des pieds suivis; notons que les arbres étaient fortement attaqués par d'autres parasites;
- Thespesia populneoides : près de 90% des arbres au Nord de Cinq-Cases présentaient une infestation faible à modérée; dans cette zone, les Thespesia sont une composante commune de la végétation;
- Avicennia marina : des infestations au degré 3 ont été occasionnellement observées sur Picard (La Gigi), plus fréquemment sur Grande-Terre (Bras Cinq-Cases); l'infestation de cette dernière zone semble s'être aggravée depuis 1983, date à laquelle une faible infestation avait été remarquée; l'impact sur les Avicennia paraît, dans l'ensemble, relativement faible;
- Lumnitzera racemosa : l'important peuplement des berges de Bassin-Flamant est attaqué généralement au degré 3 ou 4; nous avons observé de nombreux individus morts (environ la moitié du peuplement); Renvoize signalait en 1975 une infestation au degré 1 à 3 dans la même station, mais ne mentionnait pas d'arbustes morts.

Il apparaît donc que, localement, l'attaque par Icerya a un effet notable à important sur certaines espèces fréquentes, dont la défoliation affecte le couvert végétal.

Impact des prédateurs recensés sur l'Icerya

C. nigritus a été remarqué par Hill et Blackmore (1980), mais ce prédateur relativement polyphage attaque surtout les diaspines et lécanines, et son action sur Icerya est sans doute faible. E. laeviusculus a été capturé sur Aldabra par Frith (1976), au piège lumineux; notre observation de son association à l'Icerya est nouvelle pour l'atoll; l'espèce est polyphage (aphides, diaspines, psylles, aleurodes, occasionnellement acariens), et le rôle qui lui a été attribué dans le contrôle d'Icerya à Maurice est peut-être à pondérer. S. constrictus est un aphidiphage peu spécialisé, qui attaque aussi psylles, aleurodes et acariens; sa présence sur Aldabra est signalée pour la première fois.

Aucune larve de ces espèces n'a été observée sur les pullulations d'Icerya, ce qui peut être interprété comme la confirmation d'une médiocre adéquate à cette proie. Il faut noter qu'on ne les a pas récoltées sur Grande-terre.

Les fourmis observées par Hill et Blackmore (1980) sont omniprésentes, mais agissent en commensales et non en prédateurs de la cochenille. Leur action antagoniste envers les Coccinellidae cités est probable, mais les adultes des 3 espèces fréquentent des végétaux où les fourmis sont abondantes.

II. La cochenille Icerya seychellarum (Westwood)

1 Taxonomie, répartition, plantes-hôtes

Icerya seychellarum (Westwood), Homoptère Margarodidae est un ravageur pan-tropical, signalé en Afrique (Egypte, Kenya, Malawi, Ouganda, Afrique du Sud, Zanzibar, Madagascar, Agalega, Mascareignes, Seychelles), en Asie (Inde, Pakistan, Ceylan, Iles Andaman, Birmanie, Chine du Sud, Hong-Kong, Taiwan, Thaïlande, Indochine, Japon, Iles Amami, Malaisie, Indonésie, Philippines), et dans plusieurs territoires du Pacifique (Yap, Irian Jaya, Nouvelle-Calédonie, Vanuatu, Fidji, Niue, Iles Cook, Iles Palau, Tonga, Samoa Occidentales, Samoa Américaines, Tahiti et Iles sous le Vent, Tuamotu, Iles Australes, Iles Gambier). (Anonyme, 1955; Beardsley, 1955; Dumbleton, 1954; Cochereau, 1966; Cotic, 1956, 1963a, 1963b; Hammes et Putoa, 1986; Mamet, 1956; Nakahara, 1982).

La polyphagie de cette espèce a fortement contribué à son expansion; ses plantes-hôtes, répertoriées dans les familles botaniques les plus diverses, se comptent par centaines, et beaucoup sont d'intérêt agricole: annone, arbre-à-pain, piment, papaye, citrus, cocotier, palmier-dattier, ficus, diverses cucurbitacées, tomate, pomme de terre, aubergine, patate douce, manguier, pommier, bananier, vigne ...L'importance du problème semble très variable selon le territoire, ce qui peut s'expliquer par des différences génétiques, par la complexité des facteurs antagonistes, ou par le contexte agricole. Maurice et les Seychelles ont par le passé considéré les attaques de cette cochenille comme un problème majeur (Moutia et Mamet, 1946; Vesey-Fitzgerald, 1940).

2 Biologie

La femelle mature, ovale, mesure 8 à 10 mm de long sans l'ovisac; sa couleur orange ou rouge est partiellement masquée par des sécrétions cireuses blanches en masse confuse, en cylindres, ou en filaments; les appendices sont noirs; les mâles sont rarement observés, et l'espèce est supposée hermaphrodite comme d'autres Icerya (Quayle, 1941, cité par Bedford, 1965). Les oeufs (5 à 6 pondus par jour, pendant en moyenne 12 jours, maximum de 171 observé par Kuwana, 1922) éclosent dans l'ovisac (ovoviviparité) moins d'un jour après la ponte; il y a 3 stades larvaires: le premier, particulièrement actif, assure la dispersion de l'espèce, mais les larves aux stades suivants conservent une mobilité qui leur permet des déplacements limités sur l'hôte; on a observé une génération par an au Japon et en Afrique du Sud (Kuwana, 1922; Bedford, 1965; Nakahara, 1982), mais 2 à 3 mois suffisent pour une génération sur Aldabra (Hill et Newbery, 1980).

Tous les stades se nourrissent en piquant la plante-hôte, dont elles sucent le phloème. Le parasite se rencontre le plus souvent près des nervures, à la face inférieure des feuilles, mais peut envahir le pétiole et même les rameaux quand la cochenille pullule (Renvoize, 1975). L'abondant miellat que la cochenille excrète favorise le développement de fumagine, et la diminution de la photosynthèse s'ajoute aux dégâts directs.

3 La lutte contre I. seychellarum

La lutte chimique contre la cochenille n'est pas envisageable dans le contexte écologique d'Aldabra. On trouvera donc ici uniquement les références d'actions tendant à contrôler les populations du ravageur par l'utilisation d'ennemis naturels.

Il semble que les Margarodidae soient très rarement parasitées par des Hyménoptères, bien qu'il existe une référence récente d'attaque d'Icerya aegyptiaca (Douglas) par des Tetrastichus indéterminés au Pakistan (Muzaffar, 1970).

Les larves des Neuroptères Chrysopidae sont des prédateurs actifs d'Homoptères, dont ils attaquent tous les stades. Chrysopa flavostigma Esb.Pet. a été remarqué sur Icerya aux Seychelles (Vesey-Fitzgerald, 1941a); il est probable que ce prédateur polyphage n'est pas un facteur-clé du contrôle du parasite. Une prédation notable par Chrysopa sp. sur de fortes populations de la cochenille a été observée aux îles Marshall, mais la réponse numérique semble lente (Beardsley, 1955).

Les larves des Diptères Crytochetidae sont des prédateurs d'oeufs, dont le développement se fait entièrement dans l'ovisac des cochenilles. Un taux de parasitisme élevé d'I. seychellarum par Cryptochaetum grandicorne Rondani a été observé au Japon (Kuwana, 1922) et au Pakistan (Muzaffar, 1970); ce parasite a d'autres hôtes (Della Beffa, 1940, cité par Bedford, 1965). C. monophlebi Skuse a été introduit depuis Madagascar sur l'île Maurice en 1952, et, selon des informations données par le Department of Agriculture, s'est révélé remarquablement efficace. Les tentatives faites pour l'introduire en Afrique du Sud (1959, 1961) ont échoué: son élevage en insectarium paraît difficile. Une autre espèce observée occasionnellement dans ce territoire, C. utilis van Bruggen, n'a sans doute pas d'impact notable sur cet hôte (Bedford, 1965).

Les larves et les adultes de nombreuses espèces de Coléoptères Coccinellidae sont prédateurs d'Homoptères ou d'Acariens, et les espèces du genre Rodolia Mulsant sont très actives contre les Margarodidae. Rodolia chermesina Mulsant a été introduite aux Seychelles (vers 1880?), depuis La Réunion, pour enrayer les dégâts causés aux cocotiers par I. seychellarum (Vesey-Fitzgerald, 1940); le contrôle exercé localement par ce prédateur étroitement spécialisé est jugé bon lorsque la fourmi Technomyrmex detorquens Wik. (= T. albipes (Smith)) n'interfère pas; R. cardinalis a été introduite depuis Maurice en 1938; après une période de latence qui a fait croire à un échec (Vesey-Fitzgerald, 1940, 1941b), l'espèce s'est établie dans l'archipel et contribue largement au contrôle effectif du parasite (Vesey-Fitzgerald, 1953). A Maurice, R. chermesina et un autre coccinellide indigène Exochomus laeviusculus Weise, contrôlent le parasite si T. detorquens est tenue à distance par des barrières mécaniques (bande de graisse); l'introduction de R. cardinalis depuis l'Afrique du Sud a été tentée en 1915, puis en 1937-38, mais sans succès; l'hypothèse d'une médiocre adaptation des jeunes larves à l'ovisac clos d'I. seychellarum a été avancée pour

expliquer cet échec (Moutia et Mamet, 1946). Dans le Pacifique, il semble que Rodolia pumila Weise intervienne positivement pour limiter les pullulations des Icerya sur les îles Yap et Palau, où les Japonais l'auraient introduite en 1928 (Beardsley, 1955); introduite aussi à Tahiti (en 1963, depuis Guam) elle y contrôle efficacement la cochenille des Seychelles. Au Vanuatu, Cochereau (1966) a introduit R. cardinalis contre ce parasite, et l'équilibre actuel est satisfaisant. D'autres Rodolia sont citées comme exerçant un certain contrôle: R. breviscula Weise en Inde (Kapur, 1949), R. obscura Weise au Malawi et en Afrique du Sud (Bedford, 1965), R. ruficollis Mulsant au Pakistan (Muzaffar, 1970). Les autres coccinellides recensés sur cette proie ont un spectre alimentaire plus large (ce qui est d'ailleurs le cas d'E. laeviusculus), et il est difficile de prévoir leur impact.

III Conclusions

L'infestation d'Aldabra, réserve de flore et de faune intégralement protégée, a partagé les observateurs en tenants de deux options: l'une tend à minimiser les conséquences de l'invasion (Hill et Newbery, 1980); elle considère Aldabra comme le terrain privilégié d'observations écologiques, et justifie la non-intervention par la crainte de perturber encore plus l'écosystème en y introduisant des espèces antagonistes de l'Icerya; l'autre considère comme prioritaire la protection de la flore jugée très menacée, et, devant les altérations de l'écosystème constatées localement, réclame une action décisive contre la cochenille des Seychelles (Renvoize, 1975; Friedmann, 1983).

Il apparaît que les attaques par Icerya ont déjà pour conséquence la disparition de quelques espèces rares de la flore. Il apparaît aussi que les infestations massives de certains composants fréquents de la végétation contribuent fortement à la mort d'un pourcentage non négligeable d'individus. Dans certaines stations où la régénération des espèces est déjà entravée par d'autres causes, la cochenille vient accélérer la dégradation du couvert végétal et accroître l'effet néfaste de cette évolution sur la faune (tortues).

Icerya seychellarum est un intrus sur Aldabra, trop récent et trop nuisible pour qu'on lui accorde la protection dont bénéficie généralement la vie animale sur l'atoll. Il est clair que le complexe des ennemis naturels, susceptibles de limiter localement ses populations en deçà du niveau tolérable, est très déficient. La crainte légitime de perturber encore plus l'équilibre insulaire par l'introduction d'espèces allochtones doit être tempérée par la possibilité de choisir des auxiliaires (Rodolia, Cryptochaetum) dont le spectre alimentaire relativement étroit assure un impact limité à l'espèce-cible. Il apparaît d'ailleurs que l'unanimité est faite aujourd'hui sur la nécessité de rétablir l'équilibre écologique (Hill et Newbery, 1984). Il est donc temps d'intervenir.

IV Propositions pour une intervention

L'appréciation du rôle effectivement joué par les auxiliaires remarqués pour leur action prédatrice sur la cochenille des Seychelles varie selon les auteurs: cette situation est classique, et conduit à éviter tout a-priori sur le "prédateur-clé" lorsqu'on aborde un environnement nouveau. De plus, beaucoup de temps a déjà été perdu; un certain pragmatisme dans les choix est donc nécessaire pour conduire cette intervention dans un délai raisonnable.

Il est proposé de tenter, dans un premier temps, d'établir sur Aldabra les auxiliaires biologiques assez satisfaisants qui semblent exister sur les îles granitiques des Seychelles: les Coccinellidae Rodolia chermesina et Rodolia cardinalis.

Dans cette hypothèse, une partie importante du travail devra être menée sur Mahé. Après observation sur le terrain des conditions dans lesquelles l'équilibre proie-prédateurs est réalisé aujourd'hui, il faudra entreprendre d'élever en quarantaine une souche de chacune de ces espèces, en vue de leur introduction sur l'atoll avec les garanties sanitaires indispensables. Sur Aldabra, l'interférence des fourmis avec les souches introduites devra être surveillée, et un aménagement des zones de lâcher sera sans doute nécessaire.

Ultérieurement, en fonction des premières observations sur l'évolution des populations de Coccinellidae sur Aldabra, l'introduction d'une espèce de Cryptochaetum pourrait être tentée. Le choix de l'espèce sera sans doute conditionné par la possibilité d'obtenir une souche dans de bonnes conditions. Mais l'élevage de ce Diptère en insectarium semble difficile, et il paraît imprudent d'engager l'effort principal sur une action au déroulement problématique.

REFERENCES DES DOCUMENTS CITES

- ANONYME - 1955 - Pest: Icerya seychellarum. In: Distribution maps of pests. Commonwealth Institute of Entomology (London), Entomology. Ser. A, N° 52.
- BEARDSLEY, J.W. - 1955 - Fluted scales and their biological control in United States administered Micronesia. Proceedings of the Hawaiian entomological Society, 15 (3) : 391-399.
- BEDFORD, E.C.G. - 1965 - An attempt to control the Seychelles scale, Icerya seychellarum (Westw.) (Homoptera: Coccoidea), in South Africa by introducing Cryptochaetum monophlebi Skuse (Diptera: Cryptochaetidae). Journal of the entomological Society of Southern Africa, 28 (2): 155-165
- BLACKMORE, S. - 1981 - Penetration of the host plant tissues by the stylets of the coccoid Icerya seychellarum (Coccoidea: Margaroidae) on Aldabra atoll. Atoll Research Bulletin, 255: 33-37
- COCHEREAU, P. - 1966 - Contrôle biologique d'Icerya seychellarum Westwood (Homop. Marg. Monophlebinæ) au moyen de Rodolia (= Novius) cardinalis Muls. sur l'île Vaté (Nouvelles-Hébrides). Multi graphié, ORSTOM (Nouméa): 3 pp.
- COHIC, F. - 1956 - Parasites animaux des plantes cultivées en Nouvelle - Calédonie et Dépendances. Multi graphié, ORSTOM (Nouméa): 91 pp.
- COHIC, F. - 1963a - Catalogue des parasites des plantes cultivées de la Polynésie Française. Multi graphié, ORSTOM (Nouméa): 77 pp.
- COHIC, F. - 1963b - Enquête générale et étude des parasites des cultures à Rurutu (Iles Australes). Multi graphié, ORSTOM (Nouméa): 33 pp.
- DUMBLETON, L.J. - 1954 - A list of insect pests recorded in South Pacific territories. South Pacific Commission Technical Papers, 79: 202 pp.
- FOSBERG, F.R.; RENVOIZE, S.A. - 1980 - The flora of Aldabra and neighbouring islands. Kew Bulletin Additional Series VII: 358 pp.
- FRIEDMANN, F. - 1983 - Compte-rendu d'une mission à Aldabra du 14 mai au 1er juillet 1983. Multi graphié, Antenne ORSTOM au laboratoire de Phanérogamie du Muséum national d'Histoire naturelle (Paris): 18 pp, 1 carte.
- FRITH, D.W. - 1976 - A list of insects caught in light traps on West Island, Aldabra atoll, Indian Ocean. Atoll Research Bulletin, 225: 12 pp.

HAMMES, C.; PUTOA, R. - 1986 - Catalogue des insectes et acariens d'intérêt agricole en Polynésie Française. ORSTOM Tahiti, Notes et Documents (Entomologie agricole) No. 2: 259 pp.

HILL, M.G. - 1980a - Susceptibility of Scaevola taccada (Gaertn.) Roxb. bushes to attack by the coccid Icerya seychellarum Westwood: the effect of leaf loss. Ecological Entomology, 5: 345-352.

HILL, M.G. - 1980b - Wind dispersal of the coccid Icerya seychellarum (Margarodidae: Homoptera) on Aldabra atoll. Journal of animal Ecology, 49: 939-957.

HILL, M.G.; BLACKMORE, P.J.M. - 1980 - Interactions between ants and the coccid Icerya seychellarum Westw. on Aldabra atoll. Oecologia (Berl.), 45: 360-365.

HILL, M.G.; NEWBERY, D.McC. - 1980 - The distribution and abundance of the coccid Icerya seychellarum on Aldabra atoll. Ecological Entomology, 5: 115-122.

HILL, M.G.; NEWBERY, D.McC. - 1984 - Proposals for the biological control of Icerya seychellarum on Aldabra atoll. Multigraphié, D.S.I.R. Auckland (New Zealand) et University of Stirling (Scotland, U.K.): 8 pp.

KAPUR, A.P. - 1949 - On the Indian species of Rodolia Mulsant (Coleoptera Coccinellidae). Bulletin of entomological Research, 39: 531-538.

KUWANA, I. - 1922 - Studies on Japanese Monophlebinae. Contribution II: The genus Icerya. Department of Agriculture and Commerce, Imperial Plant Quarantine Station Bulletin, 2: 1-43.

MAMET, R. - 1956 - On some Coccoidea from the island of Rodrigues (Hemiptera). Mauritius Institute Bulletin, 3 (5): 303-306.

MOUTIA, L.A.; MAMET, R. - 1946 - A review of twenty-five years of economic entomology in the island of Mauritius. Bulletin of entomological Research, 36: 439-472.

MUZAFFAR, N. - 1970 - A note on the Monophlebid Icerya aegyptiaca (Dgl.) and its natural enemies in West Pakistan. Technical Bulletin, C.I.B.C., n° 13: 91-93.

NAKAHARA, S. - 1982 - Seychelles Fluted Scale Icerya seychellarum (Westwood). In: Pests not known to occur in the United States or of limited distribution. APHIS 81-40, USDA, Beltsville, MD, USA, N 21: 10 pp.

NEWBERY, D.McC. - 1980a - Infestation of the coccid, Icerya seychellarum (Westw.), on the mangrove Avicennia marina (Forsk.) Vierh. on Aldabra atoll, with special reference to tree age. Oecologia (Berl.), 45: 325-330.

- NEWBERY, D.McC. - 1980b - Interactions between the coccid, Icerya seychellarum (Westw.), and its host tree species on Aldabra atoll.
I. Euphorbia pyrifolia Lam.
Oecologia (Berl.), 46: 171-178.
- NEWBERY, D.McC. - 1980c - Interactions between the coccid, Icerya seychellarum (Westw.), and its host tree species on Aldabra atoll.
II. Scaevola taccada (Gaertn.)Roxb.
Oecologia (Berl.), 46: 180-185.
- NEWBERY, D.McC.; Hill, M.G. - 1981 - Numerical classification of "mixed scrub" vegetation on Aldabra atoll.
Atoll Research Bulletin, 246 : 12 pp.
- NEWBERY, D.McC.; HILL, M.G.; WATERMAN, P.G. - 1983 - Host-tree susceptibility to the coccid Icerya seychellarum West. (Margarodidae: Homoptera) on Aldabra atoll : the role of leaf morphology, chemistry and phenology.
Oecologia (Berl.), 60: 333-339.
- NEWBERY, D.McC.; HILL, M.G. - 1985 - Changes in the distribution of the coccid Icerya seychellarum on Aldabra atoll in relation to vegetation density.
Atoll Research Bulletin, 291 : 12 pp.
- RENVOIZE, S.A. - 1975 - Icerya seychellarum on Aldabra. Rapport à la Royal Society of London (non publié): 31 pp, 1 carte.
- STODDART, D.R.; MOLE, L.V. - 1977 - Climate of Aldabra Atoll.
Atoll Research Bulletin, 202 : 1-27.
- VESEY-FITZGERALD, D. - 1940 - Notes on some Coccinellidae (Col.) from Islands in the Indian Ocean.
Bulletin of entomological Research, 31: 191-192.
- VESEY-FITZGERALD, D. - 1941a - Some insects of economic importance in Seychelles.
Bulletin of entomological Research, 32: 153-160.
- VESEY-FITZGERALD, D. - 1941b - Progress of the control of coconut-feeding coccidae in Seychelles.
Bulletin of entomological Research, 32: 161-164.
- VESEY-FITZGERALD, D. - 1953 - Review of the biological control of coccids on coconut palms in the Seychelles.
Bulletin of entomological Research, 44: 405-413.

ANNEXES

Tab I : Quelques données climatiques récentes relevées sur Aldabra (Ile Picard)

	Température (°C)				Pluviométrie (mm)	Pluviométrie moyenne connue pour 1949-74
	Moy.maxi.	Moy.mini.	Max.abs.	min.abs	Total mensuel	Total mensuel
Septembre 1987	29.5	23.6	32.0	22.4	7.6	9.8
Octobre 1987	30.1	22.9	31.8	23.1	2.3	8.9
Novembre 1987	29.2	24.2	33.0	22.0	125.0	46.5

Tab. II : Echelles de notation de l'infestation par Icerya

Degré de l'infestation	Fréquence de l'infestation
0 = aucun individu vu après recherche	I : indemne
1 = rares individus vus après recherche	R : rare (observation exceptionnelle)
2 = quelques individus visibles sans recherche	O : occasionnelle (<1/3 des individus remarqués)
3 = nombreux individus visibles sans recherche	F : fréquente (environ 1/2 des individus remarqués)
4 = plante vivante mais dévastée par l'infestation	G : générale (>2/3 des individus remarqués)

+ : après un degré, indique une infestation importante pour la classe

Tab. III Espèces attaquées par Icerya seychellarum, observées pendant la mission

Espèces	Famille	Picard		Malabar		Grande Terre	
<i>Acalypha claoxyloides</i> Hutch	(Euphorbiaceae)	1 à 2	R		I		I
<i>Achyranthes aspera</i> L.	(Amaranthaceae)	1	R	-			-
<i>Allophylus aldabricus</i> Radlk.	(Sapindaceae)	1-2	R		I		I
<i>Apodytes dimidiata</i> Mey. ex Arn.	(Icacinaceae)		I		I	(2-3 (2+	O R
<i>Avicennia marina</i> (Forssk.) Vierh.	(Verbenaceae)	2-3	O	-		2-3	F
<i>Azima tetracantha</i> Lam.	(Salvadoraceae)	2-3	O		I		I
<i>Caesalpinia bonduc</i> (L.) Roxb.	(Leguminosae)	2-3	R	-			-
<i>Calophyllum inophyllum</i> L.	(Guttiferae)		-	-		2-3+	G
<i>Carissa edulis</i> Vahl.	(Apocynaceae)		-	-		2	X
<i>Casuarina equisetifolia</i> L.	(Casuarinaceae)	1-4	G	1-3	F		-
<i>Ceriops tagal</i> (Perr.) C.B. Robinson	(Rhizophoraceae)	2+	R	-		1	R
<i>Cocos nucifera</i> L.	(Palmae)	1	R	-			-
<i>Delonix regia</i> Boj. ex Hook.	(Leguminosae)	1		-			-
<i>Dichrostachys microcephala</i> Renv.	(Leguminosae)	2-3	O	-			-
<i>Dracaena reflexa</i> Lam.	(Liliaceae)	1-3	R	-			-
<i>Erythroxylum acranthum</i> Hemsl.	(Erythroxylaceae)	1	R	-			-
<i>Euphorbia pyrifolia</i> Lam.	(Euphorbiaceae)	1-3	O		I		I
<i>Ficus avi-avi</i> Bl.	(Moraceae)	2-3	R	1-2	R		-
<i>Ficus nautarum</i> Bak.	(Moraceae)	2-3	O	1	O	2-3+	O
<i>Ficus reflexa</i> Thunb.	(Moraceae)	1-2	R	1-2	R	2	R
<i>Flacourtia ramontchii</i> L'Hér.	(Flacourtiaceae)		I		I	2	R
<i>Grewia aldabrensis</i> Bak.	(Tiliaceae)	1	R?	-			-
<i>Grewia salicifolia</i> Schinz.	(Tiliaceae)		-	-		1	X
<i>Guettarda speciosa</i> L.	(Rubiaceae)		-		I	(3-4 (2-4 (1-3	G F G
<i>Ipomoea macrantha</i> Roem. et Schult.	(Convolvulaceae)	1	R	-			-
<i>Ludia mauritiana</i> Gmel.	(Flacourtiaceae)		-	-		1-2	R

<i>Lumnitzera racemosa</i> Willd.	(Combretaceae)	-	-	3-4	6
<i>Margaritaria anomala</i> (Baill.) Fosb.	(Euphorbiaceae)	-	2-3	R	-
<i>Maytenus senegalensis</i> (Lam.) Exell	(Celastraceae)	I	I	2-3+	R
<i>Obetia ficifolia</i> Gaud.	(Urticaceae)	1	R	-	-
<i>Peperis acidula</i> Forst.	(Lythraceae)	1-2	R	I	I
<i>Pisonia aculeata</i> L.	(Nyctaginaceae)	1-2	X	-	-
<i>Pisonia grandis</i> R.Br.	(Nyctaginaceae)	-	-	2-3	X
<i>Plumbago aphylla</i> Boj. ex Boiss.	(Plumbaginaceae)	2	R	I	I
<i>Polysphaeria multifolia</i> Hiern	(Rubiaceae)	1-4	0	-	2-4
<i>Preana obtusifolia</i> R.Br.	(Verbenaceae)	2-3	R	I	I
<i>Rhizophora mucronata</i> Lam.	(Rhizophoraceae)	I	I	1+	R
<i>Scaevola taccada</i> (Baertn.) Roxb.	(Goodeniaceae)	(1-2 (1-4)	R 6	2-3	R 2
<i>Sideroxylon inerme</i> L.	(Sapotaceae)	(2-4 (1-3)	F 0	-	-
<i>Solanum indicum</i> L.	(Solanaceae)	1-2	R	-	-
<i>Sonneratia alba</i> Sm.	(Sonneratiaceae)	1	R	-	-
<i>Thespesia populneoides</i> (Roxb.) Kostel	(Malvaceae)	-	-	1-2	6

X : un seul individu vu

Tab. IV Résultats des observations sur transect ou station.

Espèce	Ile	Nbre d'individus observés	Pourcentage d'individus dans chaque classe d'infestation				
			0	1	2	3	4
<i>Guettarda speciosa</i>	Grand-Terre	49	26	13	33	18	10
<i>Scaevola taccada</i>	Picard	20 †	5	30	20	20	-
<i>Sideroxylon inerme</i>	Malabar	31	61	29	10	-	-
<i>Thespesia populoides</i>	Grand-Terre	27	11	59	30	-	-

† 25% d'individus morts