

Centre de Nouméa.

Laboratoire d'Entomologie et de Lutte Biologique.

Lutte biologique contre *Tetranychus urticae* Koch au
moyen de *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot sur
cultures maraîchères en Nouvelle-Calédonie. 1573

P. COCHEREAU *

Les conditions antérieures à l'intervention de lutte biologique.

Approvisionnant le centre urbain de Nouméa en légumes frais, les jardins maraîchers sont en général établis dans la banlieue de la ville sur sols bruns ou sur sols d'alluvions récentes ainsi qu'en quelques centres de la côte ouest comme la Foa.

L'exploitation sur laquelle nous avons mené la présente étude est située à une quinzaine de kilomètres de la presqu'île de Nouméa; elle est installée sur les alluvions récentes péridotitiques de la vallée de la rivière Dumbéa depuis une quinzaine d'années; il y a huit ans l'exploitation s'est légèrement déplacée vers le fond de la vallée.

Les tomates surtout sont cultivées, puis viennent par ordre d'importance décroissante les choux, les melons, les concombres, les pastèques, les haricots et les courgettes. Chaque année les surfaces cultivées en ces différents légumes oscillent entre 3 et 0,75 hectares.

Ce n'est qu'en 1966 que le complexe *Tetranychus urticae* Koch est apparu en ces lieux, pour la première fois sur une culture d'aubergine, une plante qui s'avère en Nouvelle-Calédonie particulièrement sensible aux attaques de cet acarien. Pour cette raison uniquement la culture de ce légume, devenue presque impossible et non économique a depuis été abandonnée sur la propriété étudiée. A l'époque, dès l'apparition des araignées rouges, une pulvérisation de paraphène suffisait pour juguler le ravageur. Seuls les aubergines et les concombres furent d'abord touchés, alors que les tomates n'étaient pas encore attaquées. Cependant, au cours des années suivantes, il fallut changer de produit chimique, les traitements devenant de moins en moins efficaces, d'autant plus que ceux qui furent utilisés ne sont pas toujours des acaricides reconnus. Ainsi furent successivement employés le kelthane (1967), le zithiol (1968), le benthion (1969), le métasystémoxy (1970) T. G. M.

phosdrine et le folimat (1971), enfin le pacol (1972) ; l'huile qui entre dans la composition de ce dernier produit semblerait maintenant seule faire de l'effet sur l'acarien.

Néanmoins, les premières pullulations importantes de tétranyques furent constatées sur tomates et concombres en 1969. Un à deux traitements par an suffisaient auparavant pour tenir le ravageur en échec ; mais au fur et à mesure que les traitements chimiques devaient se faire plus nombreux, sur tomates surtout, mais aussi sur haricots et choux en fin de culture, un traitement hebdomadaire n'arrivait plus à contenir les pullulations.

En Nouvelle-Calédonie, Tétranychus urticae n'est pas le seul ravageur des cultures maraîchères : sur choux, les traitements acaricides interfèrent avec ceux pratiqués contre la teigne Plutella maculipennis, sur tomate avec les traitements contre diverses noctuelles (Chloridea armigera Hübner, Plusia argentifera Gn. etc...) au moyen de DDT d'abord, puis de la phosdrine et dernièrement du folimat.

Les fortes populations de tétranyques se manifestent en Nouvelle-Calédonie au début de la saison chaude, pendant la période sèche qui précède l'arrivée des pluies. Ces dernières agissent sans doute surtout de façon mécanique et déciment les pullulations d'acariens (quand ce ne sont pas des inondations !). En général, cette période de pullulations s'étend de septembre à la mi-décembre. Les pullulations se développent alors en 15 ou 20 jours en octobre et peuvent se maintenir jusqu'en janvier-février et d'autant mieux que l'année est sèche. En 1972, elles furent tardives mais exceptionnellement importantes sur toutes les cultures. Ce retard est peut-être dû au fait que l'année 1972 est restée fraîche jusqu'à la fin d'octobre ; en novembre, l'arrivée brutale de fortes chaleurs, jointes à une sécheresse exceptionnelle depuis juillet a marqué l'origine des explosions démographiques. Cette réaction de T. urticae à la sécheresse est à rapprocher de celle observée par FLAHERTY et HUFFAKER (1970) chez Eotetranychus willamettei Ewing, sur la vigne en Californie, lequel se développe mieux par temps sec et chaud, au contraire de son commensal Tetranychus pacificus Mc Gregor.

Les causes de l'apparition des fortes populations d'acariens ont été longuement discutées par BOUDREAUX (1963), HUFFAKER (1969), et FLAHERTY et HUFFAKER (1970) ; cependant à part des études réalisées en serres sur cultures maraîchères, la plupart des travaux importants ont été réalisées sur des cultures pérennes ou semi-pérennes, en particulier sur des arbres fruitiers en vergers, dont l'écologie est toute différente, et sur lesquels il reste possible de ménager le complexe biologique naturel, en effectuant des traitements, peu nombreux et choisis dans le temps, contre les ravageurs commensaux de T. urticae.

Dans le cas présent de cultures maraîchères, il est possible que les traitements chimiques contre d'autres ravageurs de ces cultures aient d'abord induit l'installation permanente de Tetranychus urticae dans les champs, en supprimant en particulier les populations naturelles de prédateurs d'acariens, comme READSHAW (1971) l'a mis en évidence en Australie. Par la suite, la succession des divers produits chimiques de plus en plus toxiques a sélectionné des souches résistantes de T. urticae, analogues à celles observées en Californie sur framboisier par HUFFAKER et FLAHERTY (1966) et contre lesquelles l'acarien prédateur Metaseiulus occidentalis (Nesbitt) a été utilisé. Cependant il ne fait pas de doute que chaque année l'apparition des pullulations est aussi liée aux conditions climatiques, en particulier à la sécheresse ; que celle-ci agisse sur la physiologie de la plante et sur la composition et la pression osmotique de la sève, laquelle induit une plus grande fécondité chez l'acarien, comme pourraient aussi le faire les acaricides, est possible. D'autre part, l'action d'une faible hygrométrie sur le ravageur peut se manifester par des prises de nourriture plus importantes pour compenser les pertes d'eau par évapotranspiration cuticulaire, d'où une fécondité plus grande ; les arrosages par aspersion doivent néanmoins diminuer ce facteur. Quant aux engrais, utilisés en grande quantité et qui pourraient fournir une sève plus nutritive au ravageur, leur composition a peu varié avant et depuis l'apparition des pullulations. D'abord furent utilisés le phosphate de potasse, le superphosphate et le sulfate d'ammoniaque ou l'urée ; actuellement, à peu près les mêmes fortes doses et le même équilibre est conservé au moyen de l'engrais complet 12.12.20, auquel on ajoute du cofuma ou du fumier de poule. Néanmoins il est reconnu qu'une trop grande utilisation des engrais azotés favorise la poussée des jeunes feuilles et une plus grande fécondité des acariens phytophages (WATSON, 1961) ; HUFFAKER, VAN DE VRIE et Mc MURTRY (1970) notent de même une induction physiologique des pullulations de Panonychus ulmi sur pommier par les engrais azotés.

Nous avons constaté d'autre part d'intenses pullulations d'araignées rouges sur des planches de haricots établies dans un jardin installé à une vingtaine de kilomètres de la Dumbéa sur une défriche après le passage du bulldozer, très à l'écart d'autres cultures, et en l'absence de tout traitement chimique. Les plantes, non arrosées, souffraient manifestement de la très forte sécheresse qui a sévi en Nouvelle-Calédonie en fin d'année 1972. Dans ce cas, seul l'engrais complet 12.12.20, un chaulage et le manque d'eau peuvent être incriminés, mais non les acaricides.

Les pertes dues aux pullulations d'araignées rouges peuvent être estimées sur la propriété où nous avons mené notre expérimentation à 80% de la récolte potentielle pour les concombres, les tomates et les pastèques et quartiers pour les choux, dans le cas de fortes pullulations.

Les pertes dépendent ainsi de l'intensité des pullulations, de plus toutes les cultures ne sont pas aussi sensibles et ne sont pas envahies en même temps ; il semble que les conditions fournies par certaines cultures sont plus favorables aux acariens que celles fournies par d'autres cultures. Ainsi les concombres seront les premiers sévèrement touchés, puis les tomates, suivent les pastèques, les courgettes, les choux, et enfin les melons. Il est possible que les pullulations sont d'abord induites sur les premières cultures nommées, les populations d'acariens migrant ensuite sur les autres légumes. Le tableau suivant donne des estimations de récoltes avec et sans pullulations de tétranyques dans la vallée de la Dumbéa.

Cultures	Récoltes moyennes		Récoltes en tonnes par hecta-		
	normales par hecta-	re avec pullulations de tétra-	re en tonnes.	nyques :	
			faibles	moyennes	fortes
Concombres	50 t	20 t	15 t	5 t	
Pastèques	30 t	20 t	15 t	5 t	
Tomates	30 t	20 t	15 t	5 t	
Choux	30 t	25 t	20-25 t	20 t *	

* Ce tonnage est atteint si les attaques de teigne sont tardives, ce qui permet au chou de pommer ; le chou est d'autre part une des dernières cultures à être envahie par T. urticae.

Devant une telle situation il fut décidé, en accord avec le maraîcher concerné et le service local de l'Agriculture, de tenter une opération de lutte biologique.

Les populations de Tétranyques ont été suivies depuis le début du mois de mars 1972 ; à cette époque, les pullulations de l'année précédente avaient disparu. Un prélèvement en champ de haricot et un autre sur friche d'un ancien champ de tomates particulièrement éprouvé quelques semaines auparavant, ont montré que les populations d'acariens étaient alors faibles. Peut-être était ce dû à un début d'année assez humide, à cause du passage de deux cyclones et de la persistance de pluies orageuses pendant le mois de février et le début mars.

Sur feuilles basses de haricot, choisiés à cause de petites taches jaunes dénotant la présence de faibles colonies d'acariens, la population de chaque feuille se situait entre 10 et 15 individus (adultes et larves); un seul acarien cuirassé, peut-être prédateur, avait été noté. Sur feuilles choisiés d'une amarante sauvage poussant dans la friche de l'ancien champ de tomates, les populations étaient deux à trois fois plus faibles, mais plusieurs autres organismes se trouvaient parmi ces petites colonies : une autre espèce d'acariens prédateur : Amblyseius sp. * (?) (Phytoseidae), et des larves du staphylin Oligota sp. *

Ces populations d'acariens nous ont semblé trop faibles pour tenter l'introduction de prédateurs avec quelque chance de succès. Aussi avons-nous décidé d'attendre que des pullulations se déclenchent.

En juillet, sur fin de culture de choux, malgré les traitements chimiques contre la teigne, les acariens n'étaient pas encore apparu en nombre suffisant.

L'expédition et les premiers lâchers du prédateur, Phytoseiulus persimilis Athias-Henriot (= P. riegeli Dosse).

Comme on l'a vu plus haut, ce n'est qu'en novembre 1972 que d'intenses pullulations de tétranyques se sont déclenchées dans la vallée de la rivière Dumbéa; nous alertions alors par télégramme le Dr P. JOURDHEUIL, Directeur de la Station de Lutte Biologique d'Antibes, qui, dans l'attente de notre demande, tenait une souche de l'acarien prédateur Phytoseiulus persimilis Athias Henriot près à l'expédition. Depuis les essais de BRAVIERBOER et DOSSE ce prédateur a surtout été utilisé en serres.

Un télégramme d'Antibes, reçu le 4 novembre nous annonçait un colis de prédateurs qui arrivait à Nouméa le 8 novembre dans l'après-midi. Grâce à la rapidité du service des douanes et de l'agent zoosanitaire qui nous a apporté le colis le soir même de son arrivée, nous avons pu extraire du sac en plastique qui le contenait, l'élevage de Tétranychus urticae sur feuilles de haricot associé à Phytoseiulus, et le disposer en boîtes aérées. Ce mode d'expédition a donné d'excellents résultats puisque nous n'avons pratiquement pas décelé de mortalité parmi les prédateurs, les feuilles de haricot étant restées turgescentes et les condensations d'eau éventuelles étant absorbées par des feuilles de papier-buvard.

Dès le lendemain matin 9 novembre, nous nous rendions dans la vallée de La Dumbéa et y libérions le gros des prédateurs en quatre parcelles

* Nous remercions ici J. GUTIERREZ (ORSTOM, Madagascar) pour ces déterminations.

de cultures maraîchères.

Les cultures les plus touchées étaient les tomates, les pastèques, les haricots, et les choux, ces derniers d'autre part totalement dépréciés par Plutella maculipennis. Le dernier traitement acaricide sur tomates, effectué une dizaine de jours auparavant avec de la phosdrine, s'était révélé totalement inefficace contre les tétranques. D'autre part, Amblyseius sp. (Phytoseiidae), comme les larves d'Oligota sp. (Staphylinidae) que nous avons observés en très faible nombre au début de l'année sur amarantacées adventices étaient totalement absents.

Quatre lâchers de prédateurs, concentrés sur quelques pieds de chacune des cultures précédentes, ont été effectués. La méthode utilisée est d'appliquer contre des feuilles supportant de fortes colonies d'acariens, une à trois feuilles de haricot portant le prédateur et d'agrafer le tout avec une agrafeuse de bureau. Les lâchers ont porté sur une dizaine de prédateurs par foliole, soit un millier d'acariens environ.

L'élevage naturel de Phytoseiulus s'est tout de suite bien développé ; selon M. PRALAVORIO (Station de Lutte Biologique d'Antibes), Phytoseiulus se développe en 10 jours en serre sur T. urticae vivant sur haricot à la température moyenne de 23°. Les conditions d'une serre étaient pleinement réunies tout naturellement en Nouvelle-Calédonie par les conditions climatiques de la vallée de la Dumbéa, du fait des arrosages journaliers, d'une forte sécheresse favorable également au prédateur (MORI et CHANT, 1966) et de températures atteignant 30 à 32° à midi. Dans ces conditions, P. persimilis se développe en 4 jours et chaque femelle pond 4 oeufs par jour, tandis que le développement de T. urticae de l'oeuf à l'adulte ne demande pas plus d'une semaine. Les pullulations pouvaient ainsi se donner libre cours.

L'arrosage par aspersion au moyen de rampes de 120 m de long était effectué à raison de 12 m³ à l'heure (pompés à la rivière voisine), soit 4 heures par jour et à raison de 3 fois par semaine sur chaque parcelle mise en culture.

Les premiers lâchers ont été effectués le 9.11.72. sur un champ de tomates en fin de végétation, sur un semis de haricot, sur choux abandonné à la friche et subissant également de très fortes attaques de Plutella et sur pastèques en début de végétation.

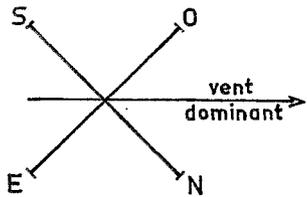
Par la suite, des observations ont été menées les 24 et 27 novembre, puis les 1er, 4, 11, 19, 22 et 28 décembre, enfin les 2 et 9 janvier.

A chaque fois, des prélèvements ont été effectués de façon à pouvoir vérifier au laboratoire, par examen de feuilles à la loupe, l'augmentation des populations du prédateur et leur progression éventuelle dans les champs de La Dumbéa. En même temps, nous nous assurons que l'arrêt des traitements insecticides et acaricides ne permettrait pas le retour dans le complexe biologique non traité de certains prédateurs indigènes, éliminés auparavant par ces traitements. Aucun d'eux n'a été rencontré durant toute l'expérimentation, ce qui montre le degré de pauvreté atteint par cette faune lorsque le maraîcher se trouve obligé de pratiquer jusqu'à un traitement par semaine. Au contraire d'une culture pérenne, comme un verger d'arbres fruitiers, le caractère très temporaire des cultures maraîchères, les parcelles devant être à tour de rôle mises en culture et traitées chimiquement, élimine systématiquement par épuisements successifs le complexe biologique naturel des cultures et de leur environnement.

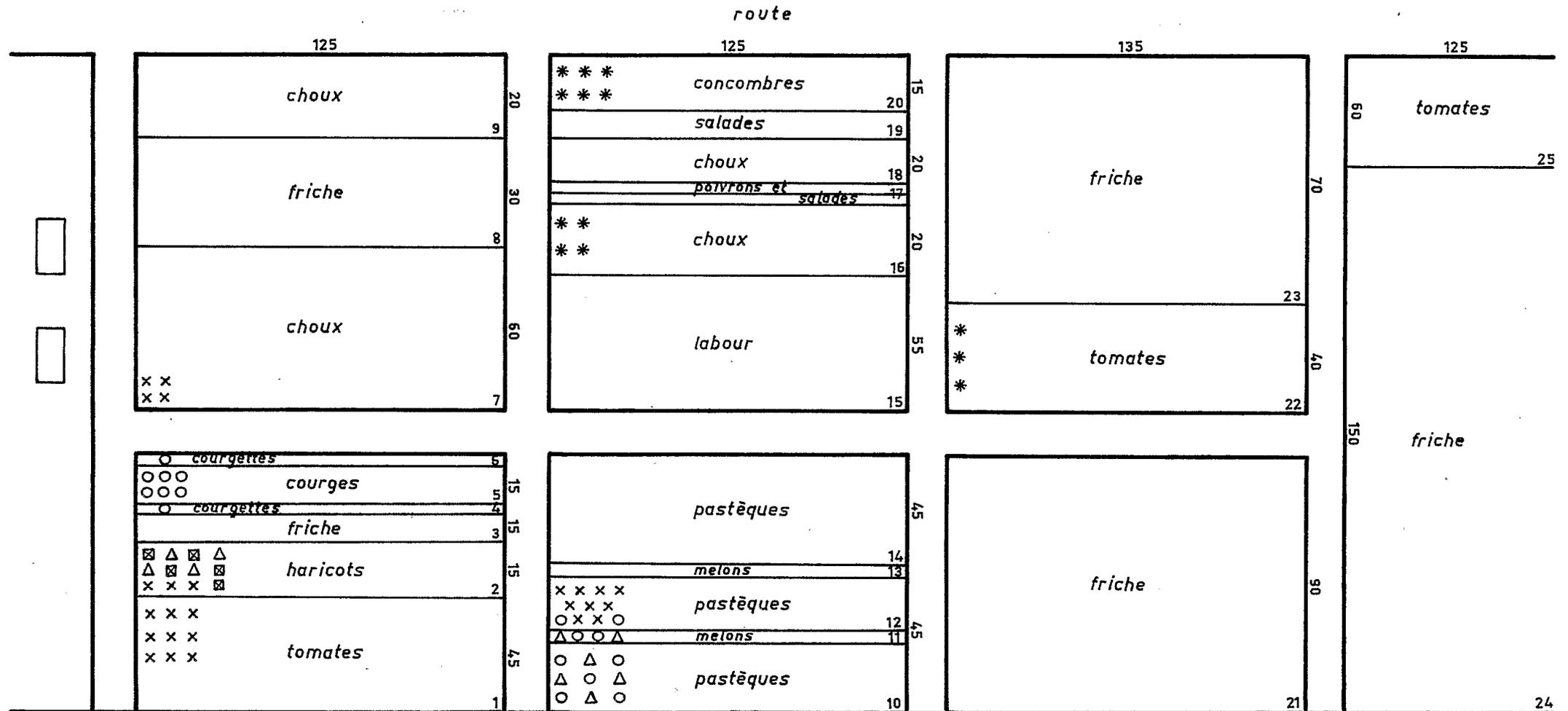
De façon délibérée, nous avons décidé dès le début de l'expérimentation de ne pas faire des échantillonnages classiques rigoureux dans ces champs envahis par des millions d'acariens et à fortiori de ne pas faire de comptages systématiques (nombres d'acariens par feuille et pourcentages de feuilles attaquées et portant le prédateur). De nombreux auteurs ont souligné les difficultés d'une telle entreprise (Huffaker, et coll. 1969, 1970) et les déboires sur laquelle elle débouche souvent. D'autre part, sauf en pullulation maximale, l'homogénéité des populations n'est jamais parfaite et il faudrait faire un choix parmi les feuilles attaquées ; de plus, il faudrait pouvoir disposer brutalement d'une masse de personnel expérimenté pour pouvoir suivre, au moyen de prélèvements ^{et} de comptages très rapprochés dans le temps, les fluctuations très rapides des deux populations.

Nous nous sommes donc bornés, lors de l'examen à la loupe binoculaire des échantillons importants de plantes (un cageot par parcelle), prélevés au hasard dans les champs, à noter suggestivement un certain degré d'infestation, comme le maraîcher le fait lui-même pour suivre ses cultures et savoir quand il pense devoir traiter chimiquement. En l'occurrence, l'évolution des diverses populations sur de grandes surfaces fut si rapide qu'il existe peu de cas intermédiaires entre une pullulation qui recouvre entièrement la face inférieure des feuilles et l'absence totale d'acariens.

Correspondent à ces populations des dégâts caractéristiques sur les cultures. La pullulation exceptionnelle provoque un dessèchement rapide des feuilles ; à mesure que la population est réduite, on peut observer à la face supérieure des feuilles, des tâches jaunes dont la surface diminue progressivement ; enfin la feuille reste parfaitement verte : ceci au début



Disposition des parcelles et lâchers de *Phytoseiulus* (Trichard - Dumbéa)



- x premiers lâchers (9.11.72.)
 - ⊠ 24.11.72
 - 27.11.72
 - Δ 1.12.72
 - * 19.12.72
- } transports de fanes et adventices

rivière

de l'installation du prédateur (sur courges par exemple). Lorsque le prédateur est massivement installé dans un champ, des feuilles vertes suivent immédiatement des feuilles desséchées, ce qui indique un contrôle pratiquement instantané.

Les taches jaunes correspondent à des populations de T. urticae trop faibles pour recouvrir totalement les feuilles ; l'acarien se présente alors en colonies localisées, occupant des surfaces plus ou moins importantes. Inversement, en début d'attaque, on observe d'abord des taches jaunes, lesquelles confluent rapidement si la pullulation se développe. Dans le cas contraire, l'attaque étant stoppée par Phytoseiulus, la couleur jaune des taches s'accroît généralement sans que leur surface augmente. Cela montre que T. urticae s'est maintenu un certain temps aux mêmes points, avant de décliner, sans qu'un accroissement de ses populations lui ait permis de migrer à côté du fait de l'action antagoniste du prédateur: ceci est très net sur concombres.

A ces divers états de populations de T. urticae et de dégâts sur les feuilles correspondent des populations de Phytoseiulus. Lorsque les feuilles sont sèches ou toute verte, on ne peut trouver aucun prédateur. Les populations de celui-ci varient entre 15 prédateurs par feuille (oeufs non compris) au maximum de la gradation, juste avant son déclin brutal, et un ou aucun prédateur par petite colonie, lorsque une gradation commence ou repart.

Ces prélèvements permettaient aussi de disposer de colonies de tétranyques pour faire des infestations artificielles sur plantes diverses au laboratoire et en plein air à l'Anse-Vatá (Centre ORSTOM), et par là à maintenir au laboratoire et en conditions naturelles deux souches disponibles du prédateur.

Aucun traitement acaricide, insecticide ou herbicide n'a ensuite été effectué sur les parcelles concernées. Les déplacements du prédateur ayant été suivis, la disposition des parcelles les unes par rapports aux autres est importante, comme les engrais utilisés dans ces circonstances précises, ainsi que les dates des semis ou des plantations.

Pour chacune des parcelles les renseignements recueillis et les observations faites au cours de l'expérimentation sont les suivants :

TOMATES (parcelle 1) : 125 X 45 m ; culture en fin de végétation ; borde un semis de haricots en début de végétation ; pullulations intenses de tétranyques ; plantation à la mi-mai, fin de récolte début novembre ; engrais : 1 500 kg/ha d'engrais complet 12.12.20, 500 kg/ha superphosphates, 500 kg/ha de sulfate d'ammoniaque, 3t/ha de cofuma. A partir de ce champ, les tétranyques

ont manifestement infesté, entre autres, les parcelles de haricots (2) et de pastèques (10) dès la mise en culture de ces dernières.

Phytoseiulus a été libéré pour la première fois à l'extrémité S.E. de ce champ, parmi de très fortes populations de Tétranychus urticae envahissant également bon nombre de plantes adventices poussant entre les rangs, en particulier Amaranthus paniculatus (Amarantacées), Solanum nigrum (Solanées), Phaseolus atropurpureus et P. semierectus (Légumineuses), Emileia sonchifolia, Eclipta alba et Ageratum conyzoides (Composées). Le niveau de population était tel que la face inférieure de toutes les feuilles de tomates étaient recouverte des toiles de l'acarien.

Le 24 novembre, soit 15 jours seulement après le lâcher de Phytoseiulus, nous avons constaté que l'effet de l'arrêt des arrosages de ce champ de tomates, arrivé en fin de production, s'était ajouté aux piqûres des ravageurs et avait provoqué le dessèchement très rapide des plantes et par là supprimé les pullulations de tétranyques et peut être une partie des populations du prédateur qui s'étaient installées parmi elles. Heureusement, Tetranychus et Phytoseiulus s'étaient maintenus sur les diverses plantes adventices déjà mentionnées et à partir de ces plantes, le prédateur a pu être retransporté en grand nombre sur le champ de haricots se trouvant à proximité, selon la technique déjà décrite. L'installation de Phytoseiulus sur ces deux parcelles a néanmoins été fortement retardée par l'arrêt des arrosages de ce champ de tomates, si en définitive elle n'a pas été compromise. De plus, il est probable qu'une partie de la population adulte de T. urticae, aussitôt suivie par Phytoseiulus, a migré sur les haricots voisins (parcelle 2) et les pastèques (parcelle 10). Tous les pieds de tomates étaient desséchés le 27 novembre et le champ a été labouré le 4.12.72. Ceci a mis en évidence un manque de coordination entre les impératifs de la lutte biologique et ceux du maraîcher concerné. Dans ce cas, il aurait fallu continuer à arroser le champ de tomates, même improductif, de façon à assurer l'élevage initial de Phytoseiulus. Par la suite, la collaboration s'est instaurée au mieux.

HARICOTS (parcelle 2) ; 125 X 15m ; semis le 20.10.72 (demande trois mois de végétation) ; 500 kg/ha d'engrais complet 12.12.20 ; début d'attaque de tétranyques (taches jaunes) en bordure, tout au long du champ de tomates voisin, les acariens migrant manifestement des tomates, desséchées par les pullulations et l'arrêt des arrosages, sur les haricots.

Les premiers lâchers de Phytoseiulus ont été effectués sur la partie S.E. de la bordure attaquée. De nouveaux lâchers ont ensuite été effectués le 24.11.72. et le 1.12.72, mais sur toute la largeur de la parcelle, toujours

à l'extrémité S.E. Le 11.12.72 Phytoseiulus atteignait l'extrémité N.O. du champ et le 28.12.72 le contrôle biologique était complet sans qu'il y ait eu dessèchement des feuilles de haricot. OATMAN et Mc FURTRY (1959) ont constaté que P. persimilis migrait sur framboisiers plus rapidement d'un rang à l'autre que le long du rang. Sur haricots, c'est sans doute l'inverse; mais le vent dominant soufflait dans le sens des rangs, des lâchers ont ensuite été faits sur toute la largeur de la parcelle et la densité de T. urticae sur les haricots de La Dumbéa était bien supérieure à celle constatée en Californie sur les framboisiers (entre 20 et 300 T. urticae par feuille).

FRICHE (parcelle 3) ; 125 X 15m.

COURGETTES, COURGES et COURGETTES (parcelle 4, 5 et 6) ; 125 X 15m ; deux rangs de courgettes de chaque côté d'une parcelle de courges ; semis le 20.10.72 ; cultures demandant trois mois de végétation pour les courgettes et 1 mois 1/2 pour les courges ; 500 kg/ha d'engrais complet 12.12.20 ; très fortes attaques d'araignées rouges sur les premières feuilles et dessèchement prématuré de celles-ci ; un seul lâcher effectué le 27.11.72 à l'extrémité sud-est de la parcelle à partir des plantes adventices de la parcelle de tomates (1) ; contrôle biologique complet des araignées rouges le 28.12.72. Entre les feuilles desséchées et les feuilles vertes, quelques feuilles avec des taches jaunes ont été observées, ce qui indique que le contrôle biologique s'est fait d'abord progressivement sur cette culture, Phytoseiulus s'installant.

CHOUX (parcelle 7) ; 165 X 60m ; plantation le 15.8.72, végétation jusqu'en décembre, même fumure que pour les tomates mais plus d'azote (700 kg/ha de sulfate d'ammoniaque) ; fortes attaques de Plutella, peu d'acariens ; culture abandonnée à la friche ; premiers lâchers de Phytoseiulus effectués le 9.11.72 dans le coin est du champ.

FRICHE (parcelle 8) ; 125 X 25m.

CHOUX (parcelle 9) ; 125 X 25 m ; peu d'acariens ; attaques de Plutella ; champ non entretenu.

PASTECUES et deux rangs de MELONS (parcelle 10 à 13) ; 125 X 95 m ; semis le 15.8.72, début de récolte en décembre ; 800 kg/ha d'engrais complet 12.12.20, 500 kg/ha de sulfate d'ammoniaque, 3t/ha de cofuma ; très fortes pullulations de tétranyques sur les premières feuilles précocement desséchées (phénomène analogue à celui observé sur les courges) ; premiers lâchers de Phytoseiulus dans le coin sud du champ le 9.11.72, puis à partir des mêmes

pieds de pastèques, les 27.11.72 et 1.12.72 dans la partie est de la parcelle; le 11.12.72, le prédateur atteignait l'extrémité N.O. du champ et le contrôle biologique était brutalement complet le 28.12.72.

PASTÈQUES (parcelle 14) ; 125 X 45m ; semis le 10.12.72 au moment de la dispersion naturelle du prédateur ; récolte prévue fin février; ce champ est resté indemne des attaques des araignées rouges.

LABOUR (parcelle 15) ; 125 X 55m .

CHOUX avec rangs de SALADES et POIVRONS, (parcelle 16 à 19) ; 125 X 40m ; planté début novembre, récolte escomptée fin janvier ; quelques araignées rouges sur les parcelles 10 et 12. Le 2.1.73, subsistaient quelques araignées rouges et Phytoseiulus en petites colonies très localisées.

CONCOMBRES (parcelle 20) ; 125 X 15m ; semis début novembre, récolte du début janvier jusqu'en février ; 1 800 kg/ha d'engrais complet 12.12.72, 700 kg/ha de sulfate d'ammoniaque, 3t/ha de cofuma ; débuts d'attaques (taches jaunes sur les premières feuilles du bas) au moment de l'unique lâcher effectué à l'extrémité S.E. de la parcelle le 19.12.72; les populations de Tétranychus sont toujours faibles, le contrôle biologique est en cours* (jusqu'à 15 prédateurs par feuille) ; le 2.1.73, bon état sanitaire : quelques taches jaunes sur les feuilles, très peu de tétranyques. Dans ce dernier cas sur concombres, il semble que Phytoseiulus ait rencontré plus de difficultés à réduire le ravageur se trouvant en début de gradation. Sans doute parce que ce dernier se présentait, non pas sous la forme d'une population homogène et continue, comme sur les autres cultures, mais en petites colonies dispersées. D'autre part, le concombre est la plante la plus sensible aux attaques de T. urticae et celle qui semble favoriser le plus ce ravageur (facteurs trophiques ?), un handicap supplémentaire à l'action rapide de Phytoseiulus.

FRICHE (parcelle 21) ; 135 X 90m.

TOMATES (parcelle 22) ; 135 X 40m ; plantation début novembre, au moment des premiers lâchers de Phytoseiulus; même fumure que sur les autres parcelles de tomates, mais fumier de poule au lieu du cofuma ; un seul lâcher de Phytoseiulus le 19.12.72, mais le prédateur était arrivé seul sur ce champ dès le 11.12.72 ; aux contrôles des 28.12.72 et 2.1.73; l'état sanitaire de la parcelle est excellent, les tétranyques avaient pratiquement disparu, tandis que subsistaient quelques prédateurs. Quelques feuilles basses seulement montraient des traces d'attaques de T. urticae (taches jaunes).

.../...

* A la mi-janvier 1973.

FRICHE (parcelle 24) ; 125 X 150m.

TOMATES (parcelle 25) ; 125 X 60m ; plantation début août, récolte en novembre, décembre et janvier ; même fumure que précédemment. Cette parcelle a d'abord été fortement infestée par les araignées rouges (plusieurs centaines par feuilles), les plantes se sont alors desséchées ; puis Phytoseiulus s'est déplacé seul massivement sur ce champ (contrôles des 28.12.72 et 2.1.73) et a stoppé brutalement les attaques, si bien que les pieds de tomates présentaient ensuite une partie inférieure sans feuilles, tandis que la partie supérieure était constituée d'un bouquet de feuilles bien vertes, indemnes d'acariens (photo). Ce champ a fourni les prédateurs qui ont été transportés sur d'autres zones de l'exploitation, distantes de quelques centaines de mètres à deux kilomètres, ainsi que dans des jardins potagers et d'agrément des environs.

De ces diverses observations plusieurs points doivent être mis en évidence.

Les déplacements de *T. urticae* et de *Phytoseiulus persimilis* ; le rôle du vent.

Les araignées rouges, en particulier les adultes, se déplacent rapidement sur le sol à la recherche de nourriture lorsque celle-ci se dessèche sous leurs attaques et du fait de l'arrêt des arrosages. En effet, les premières infestations du champ de haricot (2) ont été observées tout d'abord tout le long du champ de tomates (1), de même les pastèques ont d'abord été attaquées dans la partie sud-est du champ, donnant sur le champ de tomates précédent. Le rôle d'un foyer primaire, en l'occurrence les tomates de la parcelle (1) ici, est donc très important dans la propagation des tétranyques sur une exploitation maraîchère de ce type, le ravageur passant d'une culture à l'autre, au fur et à mesure que les champs sont mis en culture et que les premières feuilles apparaissent. De même le vent joue un rôle ; et en particulier dans la direction des vents dominants du sud-est. Nous avons testé cette hypothèse en un autre endroit de l'exploitation en disposant une série de pièges englués (voir photos), entre un champ de tomates en fin de végétation très infesté et un champ de courgettes situé sous le vent du champ de tomate précédent, en début de végétation et indemne de tétranyques. Les pièges englués étaient constitués d'assiettes posées au sol et de cylindres disposés sur des piquets. Des araignées rouges adultes ont été capturées par les pièges, au sol et jusqu'à 1m50 de hauteur, ce qui indique un déplacement au sol et surtout un transport par le vent. On pourrait penser que

.../...

les larves plus légères devraient être les premières emportées par le vent, il semble qu'il n'en est rien.

Cette constatation nous a amené à conseiller de mettre d'abord en culture, sur une exploitation maraîchère, les parcelles de l'exploitation les plus éloignées dans le sens du vent, puis de remonter contre le vent ; les infestations par transports aériens seront ainsi diminuées.

Si Tétranychus urticae se déplace rapidement d'une culture à l'autre, le prédateur Phytoseiulus ne lui cède rien sur ce point. En effet, sur plusieurs parcelles il s'est déplacé parmi les pullulations d'araignées rouges de la longueur des parcelles, soit 25m en un mois environ, tandis que le contrôle biologique complet sur les cultures était atteint 15 jours plus tard. Cependant, au fur et à mesure que le contrôle biologique s'établissait d'une parcelle à l'autre, la densité des araignées rouges migrant vers les champs adjacents allaient en diminuant, tandis que la densité des prédateurs migrant augmentait. Dans une expérience destinée à évaluer la vitesse de propagation du prédateur, nous avons trouvé un déplacement de 80 mètres en 20 jours. Ces chiffres ont été obtenus sur un champ de tomates de 80 mètres de long, très infesté par T. urticae et envahi par l'adventice Amaranthus paniculatus également recouverte d'araignées rouges. Phytoseiulus transporté sur fanes de tomates a été libéré massivement à une extrémité de ce champ, orienté perpendiculairement au sens du vent, et 20 jours après il atteignait l'autre extrémité. Ces divers chiffres donnent une idée de la forme exponentielle prise par la vitesse de multiplication et de progression du prédateur. D'autre part, Phytoseiulus a atteint seul les concombres de la parcelle 20; il n'a pu partir, au plus près, que des choux de la parcelle 7, soit encore un déplacement similaire d'une centaine de mètres en un mois ; de même, de proche en proche, les tomates de la parcelle 22, puis celle de la parcelle 25 (en un peu moins de deux mois) ; dans ces deux derniers cas la performance est assez étonnante puisque ces parcelles sont relativement isolées par des friches et un labour. Cet envahissement brutal par Phytoseiulus d'environ 8 hectares cultivés donne une idée de la vitesse avec laquelle il s'est développé et déplacé en conditions naturelles, mais aussi de sa voracité et de la nourriture dont il a pu disposer, donc de l'intensité des pullulations de Tétranychus urticae. Pourtant, si le développement de Phytoseiulus ne demande que 4 à 5 jours de l'oeuf à l'adulte, la femelle ne pond que 2 à 3 oeufs par jour pendant 30 jours, (Mc MURTRY et coll., 1970). Durant toute l'expérimentation, et après, aucun traitement acaricide n'a été effectué de même aucun traitement herbicide, les plantes adventices étant plutôt un facteur favorable à la propagation du prédateur, car un bon nombre héberge les araignées rouges.

.../...

D'autre part, si l'on considère la pluviométrie de novembre à janvier à Nouméa on obtient les chiffres suivants :

	novembre	décembre	janvier	sommes
1972-1973	1,4	6,3	39,4	47,1
moyenne sur 67 ans.	52,5	71,5	105,4	229,4

Cette sécheresse exceptionnelle accusée par un déficit pluviométrique de 79 % sur trois mois et de 93 % sur les deux mois de novembre et décembre a autant favorisé T. urticae que P. persimilis.

Enfin, les pastèques semées le 10 décembre, alors que le contrôle biologique était presque complet sur toutes les parcelles mises en culture, n'ont souffert d'aucune infestation. De l'avis du maraîcher les dernières récoltes ont été sauvées ; pour la partie de l'exploitation sur laquelle l'expérimentation a été menée cela correspond à un gain de 40 tonnes de concombres environ, 20 tonnes de tomates et autant de pastèques.*

En d'autres parties de l'exploitation, servant en l'occurrence de témoins, où P. persimilis n'était pas encore libéré, T. urticae continuait à pulluler de façon catastrophique ; ce fait exclut l'intervention d'un facteur abiotique dans la réduction des dégâts constatés.

Par la suite, le maraîcher a participé de façon active et dans son propre intérêt à la dissémination dans sa propriété de l'auxiliaire naturel en affectant au transport des fanes d'un champ arrivé en fin de production sur un autre en cours de végétation, ou sur les bordures d'herbes adventices, une partie du personnel qui aurait été employé autrement à effectuer des traitements acaricides.

Le rôle des plantes adventices.

Le rôle des plantes adventices nous semble très important. Lorsque les parcelles sont laissées en jachère, les araignées rouges se maintiennent, même en faible population sur ces plantes qui jouent le rôle de réservoirs naturels. Il est illusoire de tenter l'éradication complète des plantes adventices au moyen de traitements herbicides, chers et dangereux. Dans ces conditions, mieux vaut se servir des adventices en y étendant artificiellement T. urticae, avec Phytoseiulus, de façon à ce qu'elles jouent vis à vis du prédateur le même rôle de réservoirs naturels qu'avec

* Jusqu'à la mi janvier 1973 ; par la suite, d'autres cultures ont bénéficié de la présence de Phytoseiulus, en particulier des champs de tomates.

le phytophage. Ceci dans l'hypothèse où ce prédateur très vorace et dont la capacité de recherche semble très importante, ne supprime pas complètement sa proie dans les conditions naturelles de Nouvelle-Calédonie ; l'avenir nous renseignera sur ce point.

La méthode à mettre en oeuvre est simple : elle consiste à prélever des parties de plantes portant un élevage conséquent de T. urticae et de Phytoseiulus, de les transporter et de les déposer sur les plantes adventices et autres supportant des colonies, prospères si possible, de T. urticae. Lorsque les parties de plantes coupées se dessèchent, les acariens migrent naturellement sur les plantes vertes voisines. Nous avons aussi transporté Phytoseiulus sur les cultures maraîchères de l'École d'Agriculture de Port-Laguerre (3 janvier 1973), sur lesquelles de faibles colonies de T. urticae étaient installées, les traitements acaricides étant ici inexistantes. De même des particuliers ont transporté le prédateur sur leurs cultures florales. Ce travail devrait à votre avis atteindre le stade de routine de la part des maraîchers, avec l'aide du service local de l'Agriculture ; il suffit de suivre les infestations différées de tétranyques en champs et sur les bordures et d'y transporter le prédateur s'il n'y est pas ; car ce sont à partir de ces petits noyaux de populations que se développeront par la suite les pullulations, lorsque les conditions climatiques deviendront favorables (saison sèche).

Les plantes adventices sont donc un bon instrument de lutte biologique: si elles permettent sûrement le maintien des tétranyques dans le milieu maraîcher, lorsque les champs sont tour à tour laissés en friche et labourés, puis les passages alternés du ravageur des bordures aux cultures maraîchères, elles permettent aussi le maintien du prédateur parmi les tétranyques et fournissent un excellent support pour sa dissémination.

Nous avons conservé au laboratoire pendant tout le temps de l'intervention une souche de Phytoseiulus sur des colonies de T. urticae développées sur haricots en pots. Mais le maintien à Nouméa d'une souche de T. urticae en conditions naturelles dans le jardin du laboratoire, sur pieds d'Erythrinées (Légumineuses), sur planches de haricot, sur Polyscias pinnata Forster (Araliacées), sur Glycine javanica et Clitoria sp. (Légumineuses), et diverses plantes adventices, s'est avéré difficile, à moins d'approvisionner constamment les plantes-hôtes choisies en phytophages nouveaux provenant des pullulations de La Dumbéa. En effet, le milieu naturel néo-calédonien se révèle riche en prédateurs d'acariens et le complexe limitant très efficace dans ces conditions précises, les prédateurs s'étant présentés dès qu'une population importante de T. urticae était disponible. Cette action-tampon

très efficace, en l'absence totale de traitements chimiques acaricides, et due à deux coccinelles : Stethorus vagans Blackburn et Stethorus nigripes Kapur (1), qui se trouvent aussi en Australie, à un staphylin et à ses larves (2), à de jeunes larves de chrysopes, aux larves d'une punaise lygaeide (3) et aussi aux fourmis, dont surtout Pheidole megacephala. Ce complexe était observable dans un milieu relativement humide et comparable à celui observé par Mc MURTRY et JOHNSON (1966) en Californie en divers vergers d'avocatiers sur l'acarien phytophage Oligonychus punicae (Hirst). Dans ce cas, la coccinelle Stethorus picipes Casey est le prédateur le plus important, avec deux acariens du genre Amblyseius. En Nouvelle-Calédonie le rôle des Stethorus ci-dessus mentionnés nous semble aussi très important, comme l'est en Australie celui des mêmes Stethorus en vergers de pommiers (READSHAN, 1971) et à Madagascar Stethorus madecassus vis à vis de T. neo caledonicus André dans tous les domaines écologiques malgaches (GUTTIERREZ et CHAZEAU, 1972). Mais d'autre part, en un jardin potager, établi sur défriche, souffrant de la sécheresse mais ayant reçu des engrais, nous avons observé des pullulations de T. urticae en l'absence totale de traitements chimiques, et nous ne pensons pas qu'en de telles conditions climatiques exceptionnelles, le complexe de prédateurs indigènes puisse maintenir le ravageur à un niveau de populations satisfaisant, s'il intervient ensuite efficacement pour le réduire lorsque les facteurs abiotiques deviennent plus favorables.

Discussion et conclusions.

A La Dumbéa (Nouvelle-Calédonie), les populations du prédateur P. persimilis se sont nettement développées dans la nature dès le début du mois de décembre à partir de multiples petits noyaux de dissémination installés artificiellement au moyen de plantes adventices coupées et simplement déposées sur les pieds de haricot et sur les feuilles de pastèques. Le 11 décembre, soit un mois seulement après les premiers lâchers de Phytoseiulus, l'acarien couvrait une grande partie des surfaces infestées, puisque quelques individus ont été retrouvés à l'extrémité opposée des champs où les lâchers initiaux avaient été faits, soit un déplacement d'une centaine de mètres environ. La densité de Phytoseiulus a ensuite augmenté brutalement sur toutes les surfaces. D'autre part, le prédateur est passé de lui-même sur concombres et tomates en particulier, sans qu'il y ait été libéré. Actuellement le contrôle biologique de T. urticae grâce à Phytoseiulus persimilis est complet sur toutes les cultures maraîchères de la Vallée de La Dumbéa, le prédateur étant transporté par le maraîcher lui-même sur la fanes et plantes adventices prélevées dans des champs où le prédateur est bien installé, sur d'autres parcelles nouvellement mises en

(1) Nous devons ces déterminations à l'obligeance du Dr. E. B. BRITTON du CSIRO, Canberra, que nous remercions ici bien chaleureusement. Ce dernier pense que ces deux coccinelles ont été introduites en Australie, mais jusqu'ici, elles n'avaient jamais été trouvées à l'extérieur de ce continent ; il ne nous étonnerait pas, étant donné la richesse et l'endémisme de la faune néo-calédonienne, que ces espèces soient bien d'origine néo-calédonienne. La fameuse coccinelle Cryptolaemus montrouzieri Mulsant, 1853, est bien d'origine néo-calédonienne, avant d'avoir fait le tour du monde à partir de l'Australie du fait de son utilisation en lutte biologique ; le Révérend Père MONTROUZIER, dont elle porte le nom, était un entomologiste éclairé qui récolta et décrivit en Nouvelle-Calédonie un grand nombre de Coléoptères de 1853 à 1897, soit moins d'un siècle après la découverte de l'île par le Capitaine James COOK (1774).

(2) Trois Oligota sont recensés en Nouvelle-Calédonie par FAUVEL (1903) : O. chryso-pyga Kr. très cosmopolite, O. granaria Er. d'origine européenne, et O. rudella Fvl. endémique ; il semble que celui qui nous intéresse est le premier nommé.

(3) Cette punaise a été confiée pour détermination au Dr. G. GROSS du South Australian Museum d'Adelaïde.

culture et où T. ruticae commence à se développer. L'intérêt des plantes adventices est ici évident et nous avons conseillé de ne pas les détruire complètement, en particulier sur les bordures. A part les expérimentations menées en conditions naturelles par OATMAN et Mc MURTRY (1959) et OATMAN et coll., (1967), en Californie, sur culture de framboisiers, et à l'issue desquelles, malgré les lâchers en masse et un excellent contrôle biologique de T. urticae, le prédateur ne s'est jamais installé à demeure dans le milieu écologique constitué par la plantation de framboisiers - peut être parce que certaines températures californiennes ne sont pas favorables au maintien de l'espèce - toutes les autres expérimentations menées avec P. persimilis concernent des cultures en serre. Cette nouvelle expérimentation en plein champ, sur cultures maraîchères cette fois, et sous un climat différent, débouchera peut être sur l'installation permanente du prédateur en conditions naturelles. Cependant, P. persimilis est réputé être très vorace en serres sur haricot (CHANT, 1961) et sur concombres (HUSSEY et coll., 1965), et il l'a prouvé en champs lors de la présente intervention de lutte biologique ; dans les conditions d'une serre, il disparaît rapidement après avoir dévoré toutes les proies disponibles. Mais dans la nature, dans la mesure où les conditions climatiques sont toujours favorables à son maintien, P. persimilis peut ne pas dépendre de l'unique nourriture constituée par T. urticae, comme cela a été constaté en serres. L'univers écologique d'une serre est en effet bien réduit et très peu d'abris peuvent être fournis à T. urticae et très peu de proies secondaires à P. persimilis. Ainsi, CHANT (1961) a constaté que P. persimilis pouvait aussi se nourrir de thrips comme T. cinnabarinus Boisduval sur pêchers en serres. Cependant le vent contrarie l'activité du prédateur dans le milieu arboré naturel canadien (MORI et CHANT, 1966). Dans ses lieux d'origine comme le Chili et l'Afrique du nord (MORI et CHANT 1966), il est bien probable que ce prédateur, qui ne vole pas, n'est pas uniquement inféodé à T. urticae, car il aurait sans doute dans ces conditions disparu depuis longtemps.

Ainsi, il est possible que P. persimilis puisse se maintenir en Nouvelle-Calédonie en conditions naturelles, alors que de nombreux abris constitués en particulier par les plantes adventices sont continuellement fournis à T. urticae. Phytoseiulus est aussi doué d'une grande mobilité au sol, dans laquelle le vent n'est peut être pas tout à fait étranger ; Néanmoins, sa grande voracité - ou son comportement particulier en présence d'une abondance de proies - reste un handicap certain pour son maintien en conditions naturelles.

Les causes d'un contrôle biologique si rapide et complet obtenu grâce à P. persimilis, ont été longuement discutées par de nombreux auteurs à la lumière des connaissances sur les caractéristiques de la proie et du prédateur, en particulier du comportement de ce dernier (CHANT, 1961 ; MORI et CHANT, 1966), mais non des caractéristiques de l'environnement écologique naturel. HUFFAKER, VAN DE VRIE et Mc MURTRY (1970) ont déterminé selon KROPCZYNSKA et VAN DE VRIE, la vitesse théorique que pouvait prendre le développement de P. persimilis face à T. urticae dans une interaction hypothétique ; OATMAN et Mc MURTY (1959) et OATMAN et coll. (1967) ont d'autre part noté que le maximum des populations du prédateur était en moyenne atteint 4 à 7 semaines après les premiers lâchers le concernant dans les conditions de leur expérience sur framboisiers ; CHANT (1961), relève trois semaines en serre sur haricot, HUSSEY et coll. (1965) trois semaines également sur concombres en serre et nous avançons un mois en conditions naturelles sur cultures marichères, ce qui montre que ce temps est peu dépendant de la culture concernée et surtout des densités initiales de la proie, le rapport du nombre de prédateurs sur le nombre de proies restant en définitive seul en jeu. P. persimilis est réputé très vorace : un Phytoseiulus femelle mûre pouvant dévorer 5 femelles ou 34 oeufs de T. urticae par jour,* ou bien 23 stades de T. urticae par jour (Mc MURTRY et coll., 1970 ; HUSSEY et coll., 1965). Ce serait en outre un prédateur spécifique strict de tétranyques - cette dépendance n'étant intrinséquement pas un facteur favorable (Mc Murtry et coll., 1970) - son développement est en outre très rapide (4 jours à 30°), plus rapide que celui de T. urticae, 5 à 6 générations de P. persimilis correspondant à 4 à 5 générations de T. urticae, selon CHANT (1961), tandis que HUSSEY et coll., 1965, avancent une vitesse de développement double ; sa fécondité n'est pas négligeable : 4 oeufs par femelle et par jour à 30°. Il possède en outre une grande capacité de recherche et dépose ses oeufs où se trouve la proie, ce qui augmente son taux de fécondité effectif ; enfin, les prédateurs adultes attaquent uniquement des proies adultes et, ainsi que nous l'avons observé, comme CHANT (1961), les jeunes stades de P. persimilis s'attaquent aux larves et aux oeufs de T. urticae. A la limite, toutes ces qualités seraient en serre des défauts, si l'on considère uniquement le maintien du prédateur dans ce milieu artificiel ; mais en conditions naturelles, cela n'est pas prouvé.

* Selon BRAVENBOER et DOSSE (1962) ; ces observations sont en opposition avec les observations de CHANT (1961) sur le comportement des femelles mûres de P. persimilis qui ne s'attaquent qu'à des proies actives et en particulier à des T. urticae adultes.

Ajoutons que Phytoseiulus est plus actif et mange plus aux faibles hygrométries, au contraire de T. urticae. (Dans notre expérimentation en plein champ nous nous trouvons donc en conditions favorables; puisque le déficit pluviométrique a atteint 93% par rapport à la normale durant les deux premiers mois (novembre-décembre) et 79% durant trois mois (novembre-janvier).)

Se référant à LEOPOLD, SOLOMON (1949) et HOLLING (1961), MORI et CHANT (1966) ont étudié le comportement prédateur de P. persimilis face à trois situations particulières : lorsque la densité des proies varie, lorsque l'humidité relative varie et lorsque la nourriture manque. Dans le premier cas ils obtiennent une courbe de GAUSE en cloche typique, l'inversion survenant lorsqu'il y a un prédateur pour 4 proies. CHANT (1969) explique cette anomalie apparente par les perturbations causées aux prédateurs en cours de repas par un trop grand nombre de tétranyques en déplacement ; cependant, les oeufs ne bougeant pas, sont alors plus attaqués. Enfin, Phytoseiulus affamé ne mange pas plus si on lui présente de la nourriture. Dans ces expérimentations, l'environnement d'une boîte de pétri est très simple ; il est donc prouvé que les réactions de Phytoseiulus sont très différentes en plein champ, en particulier lorsqu'il se trouve en face de pullulations exceptionnelles de tétranyques; sinon, le prédateur, gêné par les déplacements de milliers de phytophages, n'aurait pu réduire leurs pullulations. D'autre part, ce qui importe dans ce cas, c'est qu'une proie soit attaquée, soit blessée et meure, même si elle n'est pas dévorée. Selon CHANT, Phytoseiulus met de 50 à 60 minutes pour capturer, tuer et manger une proie ; ce laps de temps nous semble trop long à la lumière des observations que nous avons faites sous la loupe binoculaire ; d'autre part, souvent les cadavres de tétranyques que nous avons pu observer sur les feuilles prélevées dans les champs, n'étaient pas entièrement mangés, les tétranyques avaient seulement été blessés comme si le prédateur, poussé par son instinct de prédateur, était passé d'une proie à l'autre sans pour autant se nourrir de chacune des proies capturées. Ce fait est difficile à observer, car les tétranyques blessés se dessèchent très rapidement. D'autre part, à l'appui de cette observation, on peut observer que si chaque Phytoseiulus met une heure pour dévorer une proie, ce qui fait au maximum douze proies par jour et par individu, il ne pourrait trouver le temps de supprimer de telles populations de tétranyques en si peu de temps, toutes les caractéristiques biologiques du prédateur et de la proie étant par ailleurs considérées. D'autre part, si chaque prédateur absorbait entièrement les liquides contenus dans toutes ses proies théoriques, leur volume total serait largement supérieur à sa capacité d'absorption. Ceci laisse déjà supposer un comportement particulier du prédateur qui se trouve confronté à une pléthore de proies. Nous avons

pu déjà observer par ailleurs et plus facilement, un tel comportement chez les oiseaux Zosterops sp. et Acrido-theres tristis et chez une guêpe Polistes qui s'attaquent en Nouvelle-Calédonie aux pullulations de chenilles d'Othreis fullonia Clerck (Noctuidae). Dans ce comportement les prédateurs, se trouvant en présence d'un grand nombre de proies, les tuent pour les tuer sans les manger. Un tel comportement peut difficilement être mis en équation.

Définir l'efficacité d'un prédateur devient ainsi plus délicat. Un prédateur efficace pourrait être celui dont le taux de multiplication est très élevé et dont chaque individu détruit un grand nombre de proies, mais sans qu'il soit trop spécifique dans un milieu écologique trop simple, sous peine de se supprimer lui-même faute de nourriture. Si l'on se reporte aux concepts classiques de la réponse d'un prédateur disposant d'une population donnée de proies, on retrouve dans ce cas précis une réponse numérique évidente (numerical response), les populations de Phytoseiulus ayant augmenté dans une proportion très importante du fait de la grande quantité de nourriture dont elles disposaient. Cette réponse numérique est en partie la conséquence d'un taux de reproduction très important (reproductive response). Mais, comme READSHAW (1972) l'a constaté en Australie avec Stethorus sp. (Coccinellidae) sur T. urticae, cette réponse englobe aussi un certain comportement par lequel le prédateur se rassemble là où la densité des proies est maximale (aggregative response). En Nouvelle-Calédonie, Acridotheres tristis forme des vols importants inhabituels qui se déplacent de biotopes en biotopes riches en chenilles, comme Phytoseiulus persimilis n'est observable que dans les colonies de Tetranychus urticae, et jamais sur des feuilles ne portant pas de tétranyques, ainsi ^{que} CHANT (1961) l'a bien le premier constaté.

Quant à la réponse fonctionnelle (functional response), c'est à dire le nombre de proies détruites par un prédateur donné, elle apparaît plus complexe, le comportement du prédateur intervenant là aussi mais d'une façon plus discrète. Ainsi, jamais le nombre de Phytoseiulus observés sur l'unité-feuille n'atteint de valeur excessive en plein champ : une quinzaine de prédateurs par feuille est un maximum, la nourriture étant toujours abondante. Dans ces conditions, Phytoseiulus est nourri à satiété et, puisque le contrôle biologique a été à terme très rapidement ^{atteint} sans qu'il soit possible d'invoquer uniquement la réponse numérique pour expliquer cette vitesse, il est probable que le prédateur réponde au grand nombre de proies disponibles par un comportement particulier dont la résultante est un nombre de proies détruites plus grand que celui que lui permettrait sa multiplication et sa capacité d'absorption. Le comportement que nous avons invoqué rend compte de ce phénomène, à savoir que le prédateur est capable de modifier

instantanément son taux intrinsèque de prédation, c'est à dire ses besoins ou mieux sa consommation, en particulier lorsque se trouve mis à sa disposition brutalement, dans le milieu, une densité surabondante de proies.

Enfin, un point important est celui du comportement de P. persimilis face aux traitements insecticides, s'il maraîcher se trouve obligé d'y recourir sur tomates contre les noctuelles ou sur choux contre la teigne (Plutella maculipennis L.). SMITH, HENNEBERRY et BOSWELL (1963) ont montré que douze produits chimiques, dont quatre fongicides, sont mieux tolérés que d'autres par P. persimilis. D'autre part, OATMAN et ses collaborateurs (1967) signalent que le phorate et le binapacryl sont sans effet sur le prédateur. Cependant, le rôle que peuvent jouer les plantes adventices est ici aussi très important, car le prédateur peut s'y maintenir tandis que les traitements chimiques affectent ses populations sur les cultures maraîchères voisines ; ensuite, il peut repasser sur celles-ci si T. urticae s'y développait. En l'absence de traitements chimiques, qui supprimeraient la proie, le prédateur ou les deux, il n'est pas sûr que P. persimilis, se trouvant à la fois sur cultures maraîchères et plantes adventices, soit autolimitatif face à de fortes ou faibles densités de sa proie, s'il répond numériquement et de façon indéfinie aux distributions de sa proie sur les plantes, même si la densité de la proie est faible. Le rôle des proies secondaires sur plantes cultivées et sur adventices est en cela important également, car leurs présences alternées, en fonction des facteurs abiotiques, peuvent couvrir les exigences du prédateur et compléter en cela l'apport fourni par T. urticae.

Ce n'est que lorsque de nouvelles conditions climatiques favorables aux pullulations de T. urticae seront réunies que l'on pourra juger de l'efficacité à long terme de Phytoseiulus en conditions naturelles. Ces conditions de sécheresse peuvent survenir en juillet prochain sur fin de cultures de choux ou mieux en octobre-novembre à l'approche de la saison sèche. Cependant, s'il fallait réintroduire et disséminer à nouveau Phytoseiulus dans le milieu écologique néo-calédonien, il n'y aurait aucune difficulté, ce prédateur s'adaptant très bien aux conditions climatiques de l'île.

R E M E R C I E M E N T S.

Nous remercions le Dr. Jourdeuil, Directeur de la Station de Lutte Biologique d'Antibes et M. Pralavorio, qui nous ont fourni la souche de Phytoseiulus persimilis. Le premier a d'autre part bien voulu lire notre rapport et nous apporter ses conseils.

B I B L I O G R A P H I E.

- BOUDREAUX (H.B.), 1963. -Biological aspects of some phytophagous mites. An. Rev. Entomol., 8, pp. 137-154.
- BRITTON (E.B.) et LEE (B.), 1972. -Stethorus loxtoni sp. n. (Coleoptera : Coccinellidae) a newly-discovered predator of the two-spotted mite. J. Aust. Entomol. Soc., 11, pp. 55-60.
- CHANT (D.A.) et FLEISCHNER (C.A.), 1960. -Some observations on the ecology of phytoseiid mites in California. Entomophaga, 5, pp. 131-139.
- CHANT (D.A.), 1961. -An experiment on the biological control of Tetranychus telarius (L.) in a green-house, using Phytoseiulus persimilis A.H. Can. Entomologist, 93, pp. 437-443.
- CLANCY (D.W.) et POLLARD (H.N.), 1952. -Effects of DDT on mite and predator populations in apple orchards. J. Econ. Entomol., 45, 1, p. 108.
- FAUVEL (A.), 1903. -Faune analytique des coléoptères de la Nouvelle-Calédonie Revue d'Entomologie, publiée par la Société française d'Entomologie 22, N° 9 et 10, p. 275. (Caen).
- FLAHERTY (D.L.) et HUFFAKER (C.B.), 1970. -Biological control of pacific mites and willamette mites in San Joaquin valley vineyards. I. Role of Metaseiulus occidentalis. II. Influence of dispersion patterns of Metaseiulus occidentalis. Hilgardia, 40, 10, pp. 267-330.
- GUTIERREZ (J.) et CHAZEAU (J.), 1972. -Cycles de développement et tables de vie de Tetranychus neo caledonicus André (Acarina : Tetranychidae) et d'un de ses principaux prédateurs à Madagascar Stethorus madecassus Chazeau (Coccinellidae). Entomophaga, 17, 3, pp. 275-295.
- HOLLING (C.S.), 1961. -Principles of insect predation. An. Rev. Entomol., 6, pp. 163-182.
- HUFFAKER (C.B.) et FLAHERTY (D.L.), 1966. -Potential biological control of two spotted spider mites on strawberries in California. J. Econ. Ent., 59, 4, pp. 786-792.
- HUFFAKER (C.B.), VAN DE VRIE (M.) et Mc MURTRY (J.A.), 1969. -The biology of tetranychid mites and their natural control. An. Rev. Ent., 14, pp. 124-174.
- HUFFAKER (C.B.), VAN DE VRIE (M.) et Mc MURTRY (J.A.), 1970. -Ecology of tetranychid mites and their natural enemies, a review. II. Tetranychid populations and their possible control by predators : an evaluation. Hilgardia, 40, 11, pp. 391-458.
- HUSSLEY (N.W.), PARR (W.J.) et GOULD (H.J.), 1965. -Observations on the control of Tetranychus urticae Koch on cucumbers by the predatory mite Phytoseiulus riegei Dosse. Entomol. Exptl. appl., 6, (4), pp. 271-281.

- LORD (F.T.), 1949. -The influence of spray programs on the fauna of apple orchards in Nova Scotia. III. Mites and their predators. Can. Entomologist, 81, pp. 202-214. et 217-230.
- Mc MURTRY (J.A.) et JOHNSON (H.G.), 1966. -An ecological study of the spider mite Oligonychus punicae (Hirst) and its natural enemies. Hilgardia, 37, 11, pp. 363-402.
- Mc MURTRY (J.A.) et HUFFAKER (C.B.), VAN DE VRIE (M.), 1970. -Ecology of tetranychid mites and their natural enemies : a review. I. Tetranychid enemies : their biological characters and the impact of spray practices. Hilgardia, 40, 11, pp. 331-390.
- MORI (H.) et CHANT (D.A.), 1966. -The influence of prey density, relative humidity and starvation on the predacious behavior of Phytoseiulus persimilis Athias-Henriot. Can.J. Zool., 44, pp. 483-491.
- OATMAN (E.R.) et Mc MURTRY (J.A.), 1966. -Biological control of the two-spotted spider mite on strawberry in Southern California. J. Econ. Entomol., 59, 2, pp. 433-439.
- OATMAN (E.R.), Mc MURTRY (J.A.), SHOREY (H.H.) et VOTH (V.), 1967. -Studies on integrating Phytoseiulus persimilis releases; chemical applications, cultural manipulations and natural predation for control of the two-spotted spider-mite on strawberry in southern California. J. Econ. Entomol., 60, 5, pp. 1344-51.
- READSHAW (J.L.), 1971. -An ecological approach to the control of mites in australian orchards. J. Aust. Inst. Agric. Sci., 37, 3, pp. 226-230.
- READSHAW (J.L.), 1972. -The numerical response of predators to prey density 1972. 14th Int. Congr. Ent. Canberra. Symp. 9 : (Abstracts, p. 48).
- SMITH (E.F.), HENNEBERRY (T.J.) et BOSWELL (A.L.), 1963. -The pesticide tolerance of Typhlodromus fallacis (Garman) and Phytoseiulus persimilis (H.A.) with some observations on efficiency of P. persimilis. J. Econ. Entomol., 56, 3, pp. 274-278.
- SOLOMON (M.E.), 1949. -The natural control of animal populations. J. Animal Ecol., 18, pp. 1-35.
- WATSON (T.F.), 1964. -Influence of host plant condition on population increase of Tetranychus telarius (Linnaeus) (Acarina : Tetranychidae). Hilgardia, 35, 11, pp. 273-322.
-

Dégâts de Tetranychus urticae Koch sur courges et
action de Phytoseiulus persimilis A.H.

1. La plage de feuilles desséchées au premier plan marque une forte attaque de Tétranyques sur les premières feuilles. Le contrôle biologique s'étant établi avec Phytoseiulus persimilis les feuilles sont par la suite restées vertes, comme au second plan (parcelle 5).

2- Les premières attaques de T. urticae ont complètement desséché les premières feuilles des plants de courges. Ce plant prend racines à l'endroit marqué d'une flèche. La tige et les feuilles sur la partie gauche de la photo sont des pousses récentes du plan voisin. Avec la forte insolation, ces feuilles perdent de leur turgescence, mais elles ne portent plus de tétranyques (parcelle 5).

Dégâts de T. urticae sur tomates et
action de P. persimilis.

3- Champ de tomates continuellement envahi par les pullulations de T. urticae : en fin de végétation tous les pieds sont desséchés, (parcelle située en dehors de la zone expérimentale.)

4- Champ de tomates d'abord attaqué par T. urticae, puis P. persimilis a été introduit : les feuilles de tomates sont desséchées par le phytophage dans la partie inférieure des plants mais elles sont restées vertes au sommet grâce à l'action prédatrice de Phytoseiulus (parcelle 25.)

5- Contrôle biologique complet d'un champ de tomates (parcelle 22) : toutes les feuilles sont intactes. Le prédateur s'est déplacé sur ce champ avant d'y être libéré massivement.

Contrôle biologique naturel de *T. urticae* sur champ de
pastèques au moyen de *P. persimilis*.

6- Le prédateur s'est déplacé sur ce champ de pastèques en début de végétation et a effectué un contrôle biologique continu, aucun lâcher n'ayant été effectué (parcelle 14.)

7- Jeunes pastèques indemnes de *T. urticae* ; au premier plan on aperçoit de nombreux plants de l'adventice *Amaranthus paniculatus*, plante hôte sauvage de *T. urticae* (parcelle 14.)

Contrôle biologique de *T. urticae* Koch
sur concombres au moyen de *Phytoseiulus persimilis* A.H.

8 - Le contrôle biologique sur cette culture de concombres est en cours ; au premier plan quelques vieilles feuilles portent des plages claires (jaunes) indiquant de petites colonies de *T. urticae*; cette plante est très sensible aux attaques du ravageurs, mais *P. persimilis* a réussi à éliminer complètement l'acaréen phytophage (parcelle 20).

Adventices plantes-hôtes de
T. urticae en cultures maraîchères.

9- 10 - Sur la photo de gauche, *Phaseolus semirectus*, dont les feuilles montrent de légers symptômes d'attaques de *T. urticae* ; sur la photo de droite; *Ageratum conyzoides* L.

Expérimentation sur le rôle du vent
dans la dissémination de *T. urticae*.

11 - A gauche de la photo : champ de tomates envahi par d'intenses pullulations de *T. urticae* ; à droite : de l'autre côté du chemin, un champ de courgettes en début de végétation avec quelques foyers d'araignées rouges. Une rangée d'assiettes engluées a été disposée au sol et une rangée de cylindres englués au haut de perches de 1m50 de haut (marqués par des flèches). Le vent du sud-est venait de la partie gauche et balayait le champ de tomates dans toute sa longueur. Des tétranyques adultes ont été récoltées sur les pièges englués.

12- Même dispositif que précédemment ; vue du champ de courgettes.

Expérimentation sur le rôle du vent
dans la dissémination de *T. urticae*.

11 - A gauche de la photo : champ de tomates envahi par d'intenses pullulations de *T. urticae* ; à droite : de l'autre côté du chemin, un champ de courgettes en début de végétation avec quelques foyers d'araignées rouges. Une rangée d'assiettes engluées a été disposée au sol et une rangée de cylindres englués au haut de perches de 1m50 de haut (marqués par des flèches). Le vent du sud-est venait de la partie gauche et balayait le champ de tomates dans toute sa longueur. Des tétranyques adultes ont été récoltées sur les pièges englués.

12- Même dispositif que précédemment ; vue du champ de courgettes.

Attaques de Plutella maculipennis Curtiss (Lep.
Plutellidae) sur chou.

13- Sur chou Plutella est un ravageur aussi important
que T. urticae.

Maintien d'une souche de Phytoseiulus persimilis A.H.
au laboratoire.

14- 15- Au laboratoire la souche de P. persimilis a été ~~conservée~~ conservée pendant toute la durée de l'expérimentation sur haricots en pots et sur planches de haricots en pleine terre. Sur la photo de droite, une barrière insecticide (poudrages) a du être aménagée autour de chaque planche pour empêcher les fourmis de s'attaquer à T. urticae. Ces haricots étaient infestés (ou réinfestés) périodiquement si nécessaire par des tétranyques collectés dans les champs de La Dumbéa.

Exemple de questionnaire rempli par Mr. Trichard à la Dumbéa.

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

OUTRE-MER

Laboratoire d'Entomologie et de Lutte Biologique

Programme Araignées rouges (*T. urticae*) en Nouvelle-Calédonie

Questionnaire destiné aux maraîchers : remplir la partie A, les questions de la partie B marquées d'un astérisque et la partie C.

DATE : 10 janvier 1973.

NOM DU MARAICHER : Mr. A. TRICHARD.

LOCALITE : La Dumbéa.

A- Questionnaire général.

DEPUIS QUAND DES CULTURES MARAICHERES SONT ELLES INSTALLEES SUR LES PARCELLES QUE VOUS CULTIVEZ ?

Huit ans.

QUELLES SONT LES PRINCIPALES CULTURES ? (par ordre de surfaces décroissantes)

1°) Tomates (3 ha) ; 2°) Choux (2 ha) ; 3°) Melons (1,5 ha)
4°) Concombres (1 ha) ; 5°) Pastèques (1 ha) ; 6°) Haricots (0,75 ha)
7°) Courgettes (0,75 ha).

QUEL EST LE TYPE DE SOL SUR LEQUEL ELLES SONT INSTALLEES ?

Alluvions minières.

QUELS SONT LES RAVAGEURS PRINCIPAUX DE CES CULTURES ?

L'araignée rouge.

COMMENT AVEZ-VOUS LUTTE ET LUTTEZ-VOUS ACTUELLEMENT CONTRE EUX ?

Chimiquement.

De 1960 à 1961 (propriété Bernier - Collardeau) = aucun traitement

En 1964 et 1965 = aucun traitement

1966 = paraphène sur aubergines (culture arrêtée)

1967 = kelthane

1968 = zithiol

1969 = lenthion

.../...

1970 = métasystémox
1971 = phosdrine et folimat
1972 = pacol.

QUAND AVEZ VOUS POUR LA PREMIERE FOIS CONSTATE DES POPULATIONS IMPORTANTES
(PULLULATIONS) D'ARAIGNEES ROUGES SUR VOTRE PROPRIETE ?

En 1969.

SUR QUELLE (S) CULTURE (S) ?

Sur aubergines (1966) et concombres d'abord, mais non sur tomates.

SELON VOS OBSERVATIONS, CES PULLULATIONS ETAIENT-ELLES LIEES A UNE ANNEE
PARTICULIEREMENT SECHE ? OU A TOUTE AUTRE CAUSE ?

Les pullulations suivent la saison sèche et chaude, liées à la
sécheresse.

QUELLE AVAIT ETE LA SUCCESSION DES PRODUITS PHYTOSANITAIRES ALORS UTILISES ?

Paraphene, kelthane, zithiol.

DEPUIS QUAND EST-IL DEVENU TRES DIFFICILE, VOIR IMPOSSIBLE DE TENIR EN ECHEC
LES ARAIGNEES ROUGES EN UTILISANT CES PRODUITS ?

Depuis quatre ans (1969).

QUELS ETAIENT LES ENGRAIS UTILISES ? LEURS DOSES ?

En général, sur l'ensemble = 1 200 kg/ha d'engrais complet
800 kg/ha superphosphates
400 kg/ha de sulphate d'ammoniaque
ou 200 kg/ha de perlurée
plus cofuma ou fumier de poule.

VOUS A-T-IL SEMBLE QUE L'UTILISATION D'UN ENGRAIS PARTICULIER OU D'UN ELEMENT
(AZOTE, POTASSE, PHOSPHORE, ETC...) FAVORISAIT OU LIMITAIT LES POPULATIONS
D'ARAIGNEES ROUGES ?

Difficile à dire : quand les conditions climatiques sont réunies,
les pullulations se déclenchent.

Y-A-T-IL EU UNE QUELCONQUE MODIFICATION DANS L'UTILISATION DES ENGRAIS ?

Oui, au début on utilisait le sulfate de potasse, le superphosphate
et le sulfate d'ammoniaque ou l'urée, maintenant on emploie l'engrais complet
12-12-20 (on obtient à peu près le même équilibre).

SELON VOS OBSERVATIONS PERSONNELLES, COMBIEN DE TEMPS FAUT IL A UNE PULLULATION POUR SE DEVELOPPER ?

15 à 20 jours, du début de l'apparition des petites taches jaunes sur les feuilles, jusqu'à la couverture complète des feuilles.

VOUS EST-IL POSSIBLE D'EVALUER LES PERTES DE RECOLTES POUR QUELQUES CULTURES PRINCIPALES, RESULTANT D'UNE PULLULATION FAIBLE, MOYENNE, FORTE, D'ARAIGNEES ROUGES ? (COMPARAISON DES ANNEES "SANS ACARIENS" ET DES ANNEES "AVEC ACARIENS")

Elles varient du 1/3 aux 9/10e de la récolte, selon les pullulations d'araignées rouges, et la culture considérée, si on fait la comparaison avec une année normale (faibles pullulations et les conditions climatiques normales) (voir le tableau dans le texte du rapport).

B- Questionnaire relatif aux conditions particulières ayant présidé à l'installation du prédateur parmi les pullulations de Tétranychus urticae. (1).

DATE DE RECEPTION DE PHYTOSEIULUS PERSIMILIS EN NOUVELLE-CALÉDONIE, ORIGINE, PLANTE-SUPPORT, MODE D'EXPÉDITION.

8 novembre 1972. Souche expédiée par les laboratoires de Lutte Biologique d'Antibes (Dr. P. Jourdheuil), sur feuilles de haricots placées en sac plastique, une feuille de papier filtre absorbant l'humidité en excès.

DATE D'INTRODUCTION DE PHYTOSEIULUS PERSIMILIS DANS LA LOCALITÉ CONSIDÉRÉE ?

9 novembre 1972.

CULTURES SUR LESQUELLES LE PRÉDATEUR A ÉTÉ INITIALEMENT LIBÉRÉ ?

En bout d'un champ de tomates en fin de production,

En bout d'un champ de haricot en début de végétation (10 cm de haut)

En bout d'un champ de pastèques en début de végétation (tout jeunes fruits)

En bout d'un champ de choux très attaqué par Plutella maculipennis.
(voir plan).

MÉTHODE UTILISÉE POUR LE LACHER ?

Chaque foliole-support expédié d'Antibes et portant T. urticae et son prédateur a été agrafé à une feuille de tomate, haricot, pastèques ou de choux portant de fortes pullulations d'acariens (au moyen d'une agrafeuse de bureau).

DENSITÉ DU LACHER DE PHYTOSEIULUS ?

Une dizaine de prédateurs par foliole, sur une centaine de folioles soit un millier d'acariens environ.

* SURFACE DES CHAMPS ; POSITION DES UNS PAR RAPPORTS AUX AUTRES ; EMPLACEMENTS DES PREMIERS POINTS DE LACHER (PLAN) ?

voir le plan joint au texte.

* ENGRAIS UTILISÉS SUR CES CHAMPS, LEURS DOSSES ?

Voir le texte du présent rapport.

* DATES DES SEMIS DES DIVERSES CULTURES ?

Voir le texte du présent rapport.

(1). ne répondez pas aux questions non marquées d'un astérisque, le laboratoire de l'ORSTOM répondra.

* ARROSAGES (METHODE, NOMBRE, HAUTEUR D'EAU APPROXIMATIVE) DURANT LA PERIODE DE DISPERSION DU PREDATEUR ?

Aspersion par rampes oscillantes sur des bandes de 120 m de long par 15 m de large, à raison de 4 heures par jour et trois fois par semaine (12 heures par semaine), le débit étant de 12 m³ à l'heure.

PLUVIOMETRIE, TEMPERATURE ET INSOLATION DURANT L'INSTALLATION DU PREDATEUR ?

Données assimilées à celle de Nouméa, distante de 15 km.

Pluviométrie mensuelle

	novembre	décembre	janvier	sommes
1972-73	1,4	6,3	39,4	47,1
moyennes sur 67 ans	52,5	71,5	105,4	229,4

Très forte sécheresse, doit un déficit de 79 % sur les trois mois considérés et de 93 % sur novembre-décembre.

Températures = 24° - 32° (moyenne 28°)

Insolation = très importante.

DIRECTION DES VENTS DOMINANTS ?

Sud-Est, dans le sens de la longueur des parcelles.

MAUVAISES HERBES PORTANT EGALLEMENT DES COLONIES DE TETRANYQUES ?

Amaranthus paniculatus (Amaranthacées)

Solanum nigrum (Solanées)

Phaseolus atropurpureus (Légumineuses) et Phaseolus semierectus

(Légumineuses)

Emilia sonchifolia (Composées) et Eclipta alba L. (Composées)

Ageratum conyzoides (Composées)

* TRAITEMENTS HERBICIDES ?

Aucun traitement

DENSITE DES ARAIGNES ROUGES AU MOMENT DES PREMIERS LACHERS ?

Toutes les feuilles des diverses cultures atteintes étaient recouvertes à leur face inférieure d'un feutrage continu de fils dûs aux acariens et la densité de ceux-ci était telle qu'ils recouvraient toute la surface disponible (des centaines par feuilles);

.../...

* DATE DU DERNIER TRAITEMENT CHIMIQUE , EMLACEMENT DES CHAMPS TRAITES ?

Champ de tomates le 25 octobre 1972, (parcelle 1), aucun effet.

LACHERS SUCCESSIFS DU PREDATEUR (DEPLACEMENTS ARTIFICIELS) ?

- 9.11.72. Premiers lâchers en quatre points,
- 24.11.72. Transports de tomates et Amaranthus sur haricots,
- 27.11.72. Transports de feuilles de tomates et Amaranthus sur haricots, courges et courgettes et transports de feuille de pastèques sur pastèques.
- 1.12.72. Transports de mauvaises herbes sur haricots et pastèques
- 19.12.72. Transports de mauvaises herbes, haricots et pastèques sur concombres, choux et tomates jeunes (voir plan)

PROGRESSION DU PREDATEUR SUR LES DIVERSES CULTURES, DEPLACEMENTS NATURELS DU PREDATEUR (SONDAGES) ?

Sur haricots et pastèques la dispersion du prédateur a été favorisée par quatre transports successifs de colonies importantes.

Sur un champ de courges la longueur du champ a été ~~recouverte~~ couverte en un mois (27.11.72. au 28.12.72.) et le contrôle complet obtenu ; sur un champ de concombres en un laps de temps plus faible (une quinzaine de jours) car le prédateur est arrivé seul sur cette culture avant d'y être lâché en fortes densités ; de même sur deux champs de tomates ; les Tétranyques se déplacent aussi, et la densité des migrants allait en diminuant au-fur-et-à-mesure du contrôle obtenu sur les champs adjacents.

EVOLUTION DE LA DENSITE DES TETRANYQUES ET DE LA DENSITE DU PREDATEUR SUR CHACUNE DES CULTURES DANS LE TEMPS ?

Sur tomates anciennes, jeunes haricots, jeunes pastèques et choux abandonnés (à cause de Plutella), la densité des Tétranyques était au départ maximale. Les tomates ont été abandonnées (dessèchement par suite du manque d'arrosages) ; les premières feuilles de haricot, de courges et de pastèques se sont desséchées sous les attaques des acariens, tandis que les feuilles suivantes sont restées vertes ; sur les cultures suivantes = concombres, poivrons, choux, salades, les populations de Tétranyques furent plus faibles à cause d'un plus faible nombre de migrants et de l'action conjuguée du prédateur et les symptômes d'attaques sont faibles sur les premières feuilles (plaques jaunes) ; sur les cultures récentes (pastèques et tomates) les dégâts sont nuls.

C- Résultats.

QUELLE EST A VOTRE AVIS L'ACTION QUE L'ON DOIT AU PREDATEUR ?

Le résultat est très bon, la preuve en est que ^{sur} la culture de concombres, de la façon que l'invasion se présentait, la récolte était pratiquement nulle. Sur vieilles pastèques, l'action du prédateur s'est faite sentir assez tard dans la végétation, si bien que la moitié du champ a été sauvée en fin de végétation (parcelle 10 sur le plan).

SUR QUELLES CULTURES LES RESULTATS SEMBLENT LES PLUS PROBANTS ?

Pour le moment sur les concombres, où les pullulations semblent en voie de disparition et sur jeunes pastèques où des jeunes feuilles commencent à jaunir, mais où le prédateur a nettoyé nettement les araignées, les a stoppées.

PEUT ON FAIRE UNE COMPARAISON A POSTERIORI ENTRE LES POPULATIONS ACTUELLES D'ARAIGNEES ROUGES ET CELLES QUI AURAIENT EXISTE SI L'ON AVAIT CONTINUE DE FAIRE DES TRAITEMENTS ACARICIDES ?

Si on avait continué à faire des traitements acaricides on aurait toujours autant d'araignées rouges, on n'aurait pas pu enrayer l'attaque ; il y a impossibilité de lutter efficacement.

LA DIFFERENCE PEUT-ELLE A VOTRE VIS ETRE DUE A DES CONDITIONS CLIMATIQUES PARTICULIERES, A TOUTE AUTRE CAUSE OU BIEN A LA PRESENCE DE L'ACARIEN PREDATEUR DANS LE MILIEU ?

Les conditions climatiques pour l'araignée rouge sont idéales pour qu'elle pullule. S'il y avait eu de grosses pluies on aurait pu faire cette objection. L'année dernière, à pareille époque, on a récolté deux fois, puis le champ a été complètement détruit par les araignées rouges (en décembre). (Il s'agit d'un champ de concombres) .

CONCLUSION ET REMARQUES GENERALES.

Mêmes remarques que précédemment. A mon avis, le prédateur s'est bien établi et s'est bien adapté.

DATE : 10 janvier 1973.

SIGNATURE : signé A. TRICHARD.