

E.G.
1973

Evolution des populations de Tetranychus neocaledonicus
ANDRE (Acariens, Tetranychidae) et de trois de ses pré-
dateurs sur manioc dans le sud de Madagascar.

par

J. CHAZEAU et J. GUTIERREZ *

Parallèlement aux études précises entreprises sur Tetranychus néocaledonicus ANDRE et sur Stethorus madecassus CHAZEAU (Coléoptères, Coccinellidae), il nous a paru intéressant de suivre en milieu naturel l'évolution des populations de ce tétranyque et des espèces prédatrices qui lui sont associées.

Les études de ce type sont nombreuses en zone tempérée. Une revue des principaux travaux est donnée par Mc MURTRY, HUFFAKER, et VAN DE VRIE (1970). A notre connaissance, de telles recherches n'ont pas été faites en zone inter-tropicale.

Nous avons choisi comme champ expérimental une plantation de manioc (Manihot utilissima POHL), datant de 8 mois, que nous avons étudiée du 15 février au 28 juin 1972. Cette culture arbustive rustique ne reçoit pas en général de traitements phytosanitaires, contrairement aux plantations de cotonniers. Son feuillage évolue relativement peu en quelques mois, et sa disposition se prête bien aux observations.

Les enseignements tirés d'un travail de terrain, limité dans le temps, sont évidemment d'une portée restreinte. Il semble toutefois possible de définir quelques traits essentiels de l'évolution du complexe formé par T. neocaledonicus, S. madecassus, et deux espèces d'acariens Phytoseiidae très communs dans la région : Amblyseius rotundus BLOMMERS et Amblyseius bibens BLOMMERS.

O. R. S. T. O. M. Fonds documentaire

182

N° : 16044

6 NOV. 1984

Cote : B

* Laboratoire de Zoologie appliquée, Centre O.R.S.T.O.M., B.P. 434, Tananarive, Madagascar.

B16.044

I.- Méthodes d'étude.

1°) Le milieu.

Dans la région de Tuléar, le manioc est souvent une culture bisannuelle, mais la parcelle considérée, établie sur sol alluvionnaire et irrigable, a été plantée en juin 1971, la récolte devant intervenir en juillet 1972.

La plantation, peu dense, a été faite en 20 lignes espacées de 2 mètres, comportant chacune 50 pieds distants de 1 mètre. La variété cultivée est la variété locale Sarigasy. Les façons culturales ont été réduites à des desherbages et des irrigations pratiqués à intervalles irréguliers. Aucun traitement insecticide n'a été effectué pendant la période de culture.

La hauteur des plants en fin de végétation atteint 2,50 à 3,50 mètres. Les feuilles inférieures se dessèchent progressivement et finissent par se détacher, si bien que le niveau moyen du feuillage s'élève lentement.

La température et l'hygrométrie ont été enregistrées sous abri météorologique à proximité du champ.

2°) La technique de l'échantillonnage.

Il a été décidé de ne pas prélever de feuilles dans la parcelle étudiée. Les prélèvements hebdomadaires envisagés auraient, en effet, causé dans la végétation et dans les populations une perturbation non négligeable. D'autre part, bien que le comptage au laboratoire, au moyen d'une loupe binoculaire, soit d'une précision incontestable, l'expérience nous a prouvé que certains prédateurs quittent rapidement les feuilles détachées. Dans le cas des Phytoseiidae, toute évaluation numérique est alors très fortement entachée d'erreur, du fait de la difficulté de retrouver les individus. Le comptage s'est donc effectué sur place, à l'aide d'une loupe de poche. Il a porté sur les femelles de T. neocaledonicus et des deux Phytoseiidae, et sur tous les stades de S. madecassus.

Un test préliminaire (prélèvement de Phytoseiidae effectué dans les conditions des observations hebdomadaires, sur une parcelle voisine), a permis de s'assurer en laboratoire de la valeur des identifications faites sur le terrain (8 % d'erreur dans le cas d'A. rotundus, aucune erreur dans le cas d'A. bibens). Le test a porté sur 50 individus des deux espèces.

Deux méthodes d'échantillonnage ont été utilisées simultanément.

- D'une part, 5 plants de manioc marqués, choisis proches l'un de l'autre, ont été examinés chaque semaine, pour dénombrer les individus présents sur

10 feuilles. Afin d'éviter que les conditions d'accessibilité de la végétation ne déterminent des zones de choix préférentiel, ces feuilles ont été prises en tournant autour du plant et sur 3 niveaux : 3 feuilles au niveau inférieur, 4 au niveau moyen, et 3 au niveau supérieur.

- D'autre part, l'échantillonnage de l'ensemble du champ s'est fait par l'examen de 200 feuilles du niveau moyen, à raison de 10 par rang, prises au hasard tous les 5 pieds afin de limiter au maximum l'influence des différents opérateurs.

II.- Analyse des résultats.

1°) Les espèces en présence.

Tetranychus neocaledonicus est le seul acarien phytophage présent en nombre appréciable. En bordure de la parcelle, diverses adventices, des cotonniers spontanés, des papayers, et des plants de pois du Cap sont également infestés.

Deux espèces de Phytoseiidae communes dans le Sud-Ouest malgache ont été abondamment récoltées : Amblyseius rotundus BLOMMERS que l'on peut rattacher au groupe d'A. ovalis EVANS, et A. bibens BLOMMERS très proche de l'espèce africaine commune A. teke PRITCHARD & BAKER (BLOMMERS, 1973). Les femelles de ces 2 espèces se distinguent facilement à vue ou à l'aide d'une loupe de poche.

Le coléoptère prédateur de loin le plus commun est Stethorus madecassus, coccinellide très répandu à Madagascar. Comme les espèces précédentes, il est présent autour du champ sur diverses plantes cultivées ou spontanées. Beaucoup plus rarement, un Staphylinidae a été trouvé associé aux tétranyques : Oligota pallidicornis CAMERON, déjà connu de l'île Maurice (J. JARRIGE det.).

On a récolté occasionnellement un Thripidae prédateur : Scolothrips hartwigi PRIESNER (A. BOURNIEER det.), et des larves d'une oécydomyie non identifiée.

Enfin, on a rattaché à la pullulation sporadique d'aleurodes la présence de deux espèces de Coccinellidae : Exochomus laeviusculus WEISE, polyphage commun parfois prédateur de tétranyques, et Serangium toamasinae SICARD généralement coccidiphage et très répandu dans l'île.

2°) Comparaison des données fournies par les 2 méthodes d'échantillonnage.

L'échantillonnage d'une culture arbustive par des prélèvements localisés (pieds marqués) passe pour fournir des résultats plus facilement inter-

NOMBRE DE ♀
PAR FEUILLE

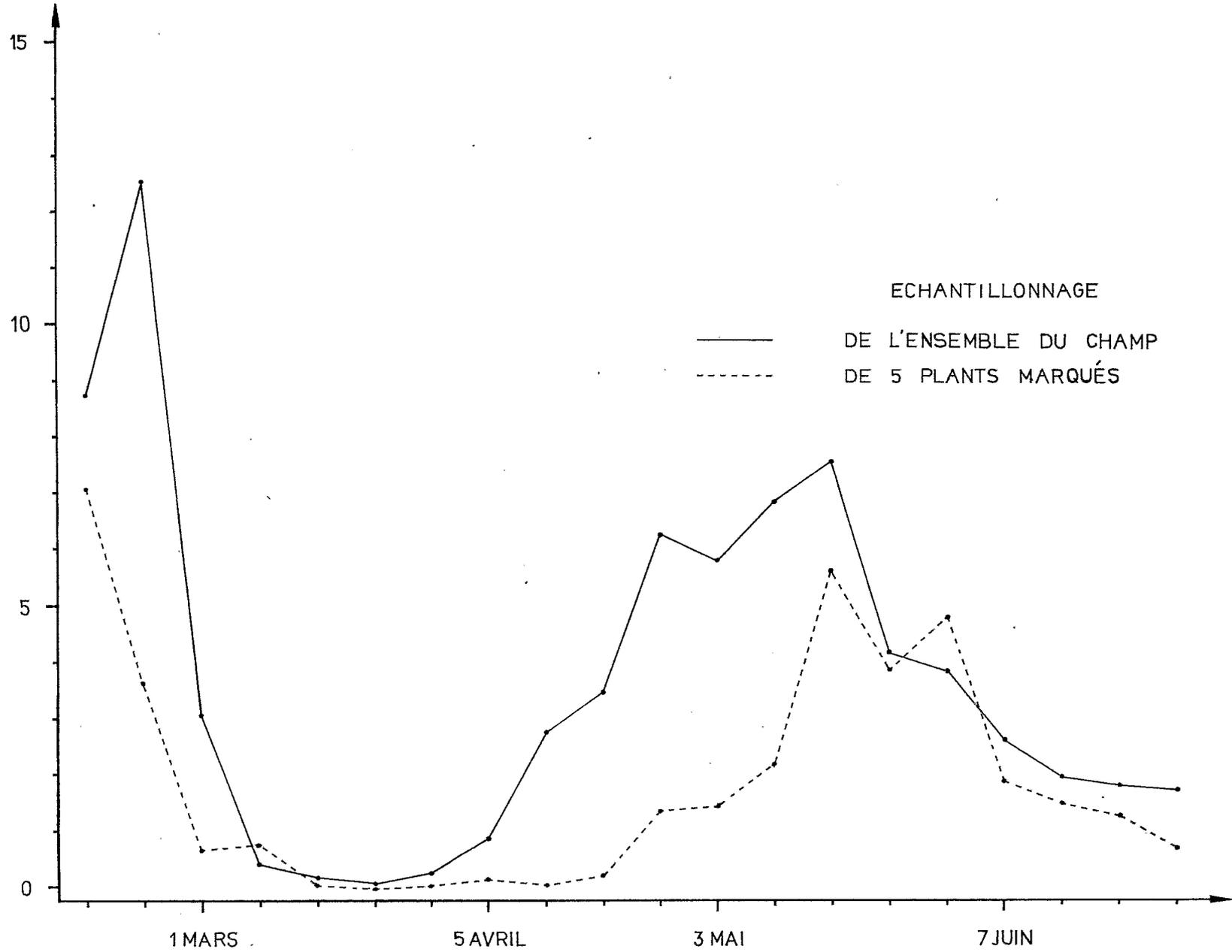


FIG.1

NOMBRE DE ♀
PAR FEUILLE

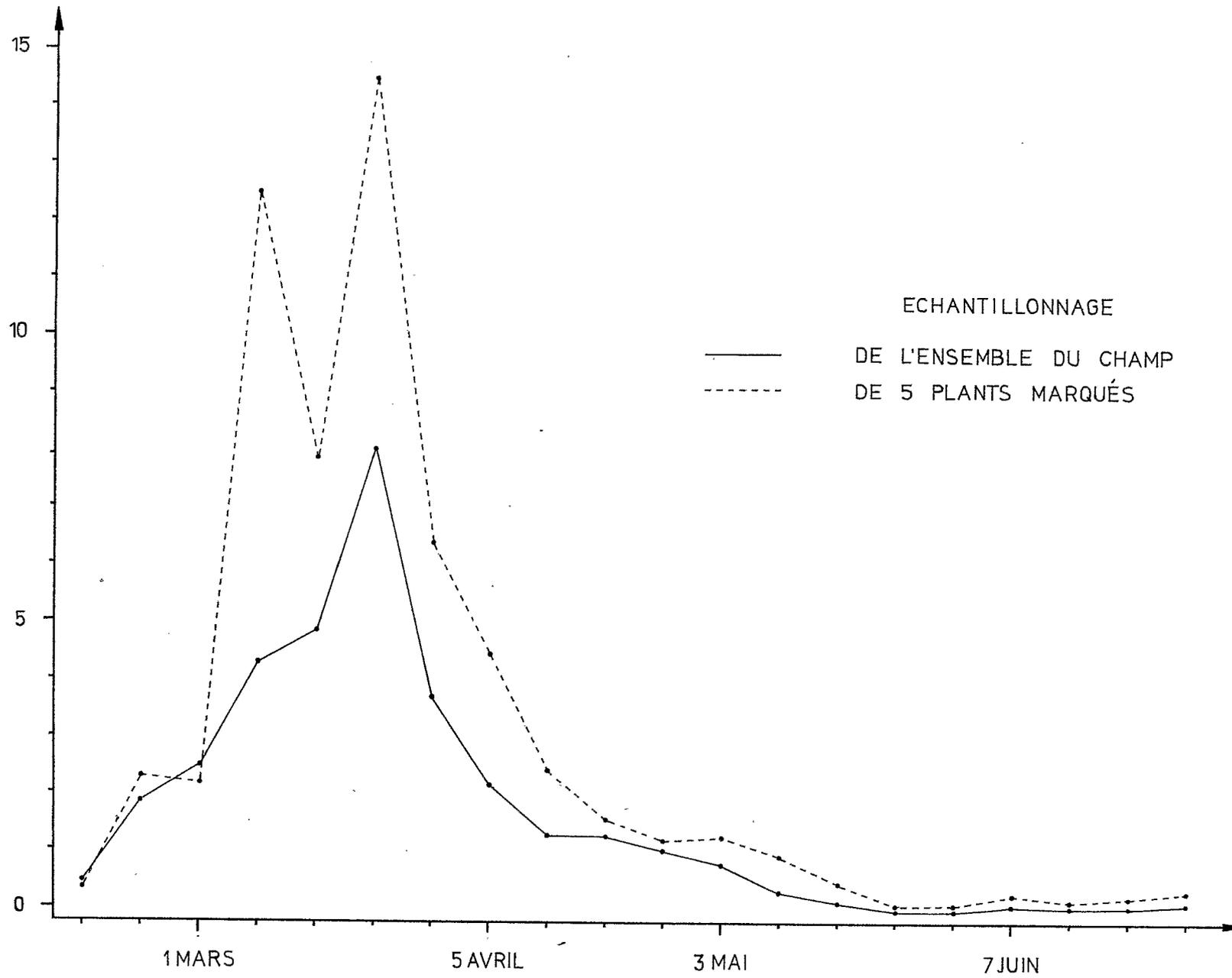


FIG.2

prétables que la dispersion de ces prélèvements dans la parcelle (FLAHERTY & HUFFAKER, 1970). En ce qui concerne notre étude, les avantages respectifs des 2 méthodes se sont peu à peu dégagés.

Les figures 1 et 2, qui indiquent l'évolution dans le temps du nombre de femelles de T. neocaledonicus et d'A. rotundus par feuille, montrent que les résultats obtenus sont très semblables. La dispersion géographique, bien qu'elle se traduise parfois par une atténuation des gradations observées (due à l'hétérogénéité du champ et à l'effet de moyenne), s'est révélée d'une utilisation plus souple et a permis de vérifier la permanence de certaines espèces au niveau de la parcelle. L'étude des plants marqués a permis de confirmer les données du champ, et d'étudier la répartition verticale des espèces.

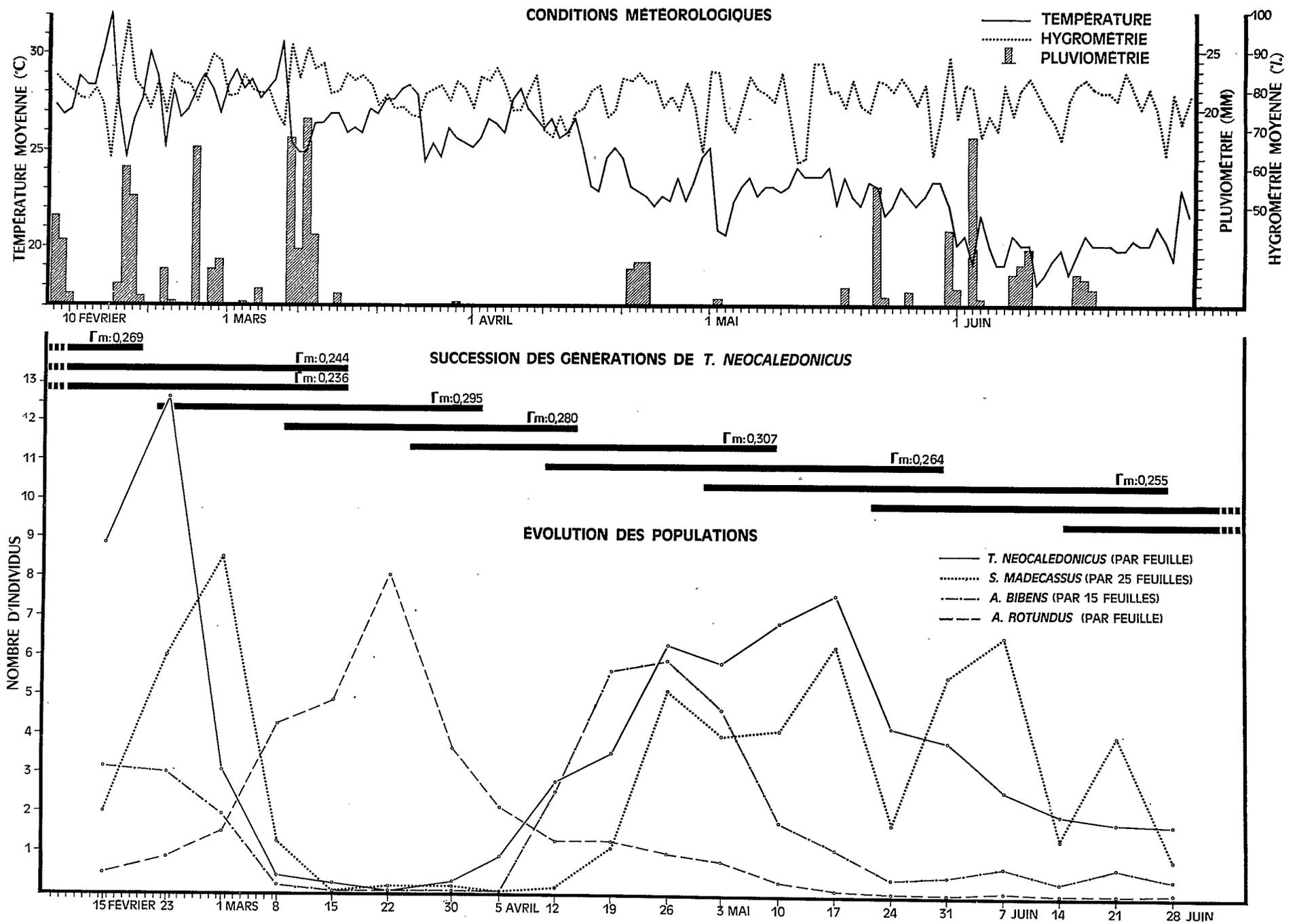
3°) L'évolution des populations dans le temps.

La figure 3 réunit les indices de population déduits de l'échantillonnage de l'ensemble du champ, et les données climatiques essentielles. La température moyenne hebdomadaire décroît régulièrement, tandis que l'hygrométrie moyenne hebdomadaire demeure remarquablement constante du fait de l'influence marine. La pluviométrie totale s'est révélée proche de la moyenne des 15 dernières années, mais remarquable par des pluies tardives en mai et juin.

La présence constante de T. neocaledonicus dans le champ est un fait notable. L'indice de population mesuré pour cette espèce (nombre de femelles par feuille) est maximum le 23 février, puis il diminue brutalement (minimum le 22 mars). Il croît ensuite régulièrement jusqu'à la mi-mai, où s'amorce une nouvelle décroissance, moins brutale toutefois que celle de mars.

La courbe caractéristique de S. madecassus traduit une évolution sensiblement parallèle. Des croissances et des décroissances alternées apparaissent en outre fin avril. Il en va de même pour A. bibens dont la réaction à l'expansion du tétranyque semble plus rapide, et le maximum plus accusé. Par contre, la dynamique d'A. rotundus est opposée à celle du tétranyque : son maximum coïncide avec le minimum de ce dernier, le 22 mars, en fin de saison des pluies.

La figure 3 semble donc indiquer entre T. neocaledonicus d'une part, S. madecassus et A. bibens d'autre part, une liaison positive caractéristique d'un complexe proie-prédateur. Au contraire, la dynamique d'A. rotundus comparée à celle du tétranyque laisse supposer l'indépendance ou l'exclusion réciproque de ces deux espèces. Remarquons qu'aucune corrélation calculée entre les indices de population hebdomadaire des différentes espèces n'est significative, car les liaisons numériques sont très lâches.



	! Amblyseius rotundus !			! Amblyseius bibens !			! Stethorus madecassus !													
	! Période : 12 Avril - 10 Mai !			! Période : 19 Avril - 17 Mai !			! Période : 26 Avril - 28 Juin !													
	!	!	!	!	!	!	!	!	!											
	!	+	!	!	-	!	!	+	!	-	!									
!	!	150	!	260	!	410	!	96	!	416	!	512	!	233	!	940	!	1173	!	
!	!	<i>/193</i>	!	<i>/217</i>	!		!	<i>/69</i>	!	<i>/443</i>	!		!	<i>/150</i>	!	<i>/1023</i>	!		!	
Tetranychus	!	+	!		!		!		!		!		!		!		!		!	
neocaledonicus	!	-	!	321	!	269	!	590	!	38	!	450	!	488	!	23	!	804	!	827
	!	<i>/278</i>	!	<i>/312</i>	!		!	<i>/65</i>	!	<i>/423</i>	!		!	<i>/106</i>	!	<i>/721</i>	!		!	
	!		!		!		!		!		!		!		!		!		!	
	!	471	!	529	!	1000	!	134	!	866	!	1000	!	256	!	1744	!	2000	!	
χ^2	!		!	30,7	!		!		!	25,1	!		!		!	127,2	!		!	
Divergence	!		!	significative	!		!		!	significative	!		!		!	significative	!		!	
Répartition	!		!	différente	!		!		!	identique	!		!		!	identique	!		!	

Tableau I. Test de la similarité de répartition de *T. neocaledonicus* et de ses trois prédateurs. Le tableau présente les nombres observés (caractères droits) et théoriques (caractères italiques) de feuilles de manioc, classées en fonction de la présence (+) ou de l'absence (-) des espèces considérées. (Nombre de degrés de liberté : 1. Coefficient de sécurité : 95 %).

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Niveau supérieur	4,13	4,33	0,93	1,60	0,27	0,00	0,00	0,13	0,00	0,13	0,67	2,07	2,07	1,67	1,20	4,00	1,13	1,00	1,20	1,13
Niveau moyen	13,05	4,15	0,55	0,35	0,00	0,00	0,00	0,15	0,10	0,25	2,65	1,95	2,75	9,05	6,80	5,80	1,50	2,00	1,15	0,40
Niveau inférieur	2,13	2,27	0,53	0,40	0,00	0,00	0,00	0,13	0,07	0,20	0,27	0,13	1,53	4,87	2,53	4,27	3,13	1,33	1,47	0,60

Tableau II. Nombres de femelles de Tetranychus neocalodonicus par feuille, observés à 3 niveaux différents sur 5 pieds de manioc marqués. Observations hebdomadaires du 15 février au 28 juin.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Niveau supérieur	0,13	1,53	1,73	11,47	7,40	12,40	2,60	3,00	1,73	1,40	1,20	1,00	0,67	0,60	0,00	0,00	0,20	0,00	0,07	0,00
Niveau moyen	0,30	2,90	2,45	15,05	7,10	19,00	8,55	5,80	2,10	1,45	1,35	1,30	0,80	0,30	0,25	0,10	0,25	0,25	0,30	0,40
Niveau inférieur	0,60	2,27	2,33	10,13	9,47	10,53	5,87	4,07	3,67	1,80	1,00	1,53	1,33	0,47	0,00	0,07	0,27	0,07	0,27	0,40

Tableau III. Nombres de femelles d'Amblyseius rotundus par feuille, observés à 3 niveaux différents sur 5 pieds de manioc marqués. Observations hebdomadaires du 15 février au 28 juin.

4°) La répartition des populations dans l'espace.

a - Etude de l'indépendance ou de l'association des espèces en présence.

L'analyse de la répartition dans le temps montre que les populations coexistent ou alternent. On cherche à savoir si, pendant les périodes où les espèces coexistent, leurs populations sont indépendantes ou liées, c'est-à-dire si la répartition de chacune des espèces prédatrices se fait ou non au hasard, compte tenu de la répartition de la proie supposée.

Les données servant à cette analyse sont présentées dans le tableau I, qui regroupe 3 tableaux de contingence 2 X 2 où les 1000 feuilles étudiées (tableaux T. neocaledonicus x A. rotundus et T. neocaledonicus x A. bibens) ou les 2000 feuilles étudiées (tableau T. neocaledonicus x S. madecassus) sont classées suivant le critère : présence ou absence des espèces considérées.

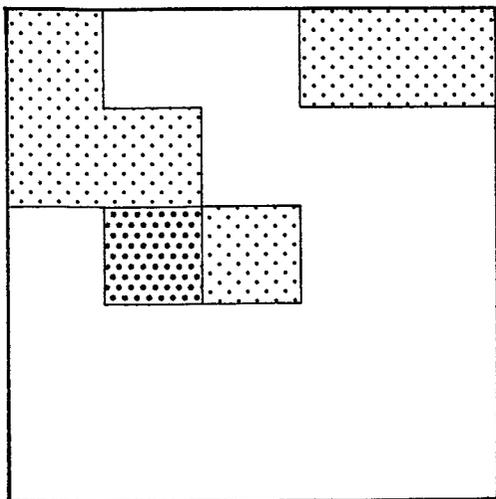
Un test de χ^2 fournit, dans chaque cas, l'information cherchée sur la réalité de l'association. Aucune des répartitions n'est aléatoire, comme le montre la comparaison des effectifs observés et théoriques. A. rotundus se trouve sur des feuilles différentes de celles où l'on récolte T. neocaledonicus, et cela très significativement. Par contre, S. madecassus et A. bibens sont sur les mêmes feuilles que le tétranyque, très significativement.

b - Etude de la répartition verticale des populations.

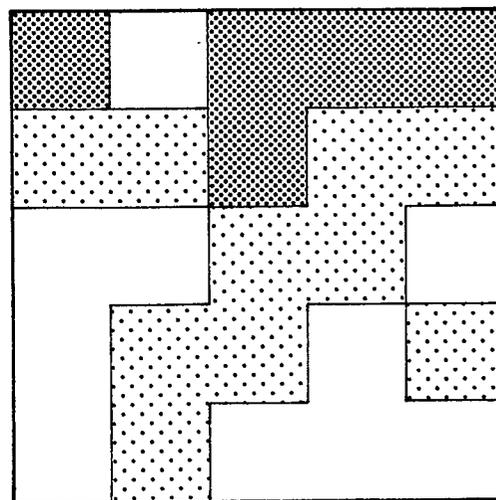
Cette étude est faite d'après les observations effectuées sur 5 pieds de manioc pendant 20 semaines consécutives. Elle porte sur 2 espèces : T. neocaledonicus et A. rotundus. A. bibens et le Stethorus étant très significativement liés au tétranyque, leur répartition verticale coïncide avec celle de la proie.

Les résultats sont réunis dans les tableaux II et III. Ils indiquent, pour les deux espèces, une plus grande abondance dans le milieu de la végétation. Les grandes variations des niveaux des populations observées en cours d'étude, ne permettent pas une comparaison valable des moyennes des 20 dénombrements. Il est préférable de comparer 2 à 2 les séries chronologiques caractérisant chacun des 3 niveaux échantillonnés. L'étude de ces séries appariées montre que, pour T. neocaledonicus, la différence d'infestation entre les niveaux moyen et inférieur est significative ($t = 2,28$), tandis qu'elle ne l'est pas entre les niveaux moyen et supérieur ($t = 2,08$). Pour A. rotundus, la différence entre les niveaux moyen et supérieur est significative ($t = 2,60$), tandis qu'elle ne l'est plus entre les niveaux moyen et inférieur ($t = 1,34$). On peut donc admettre que T. neocaledonicus est préférentiellement réparti dans les niveaux moyen et supérieur, tandis que A. rotundus se trouve surtout dans les niveaux moyen et inférieur.

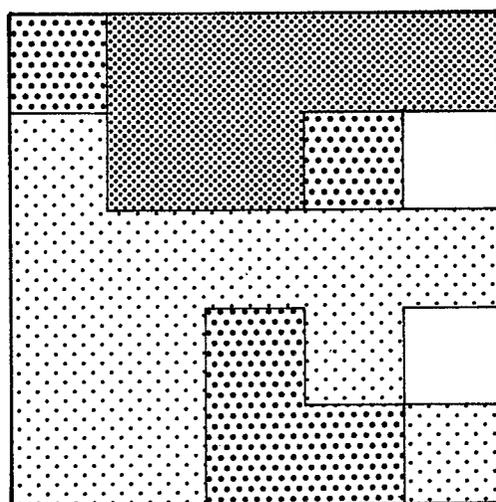
① 30 MARS - 5 AVRIL



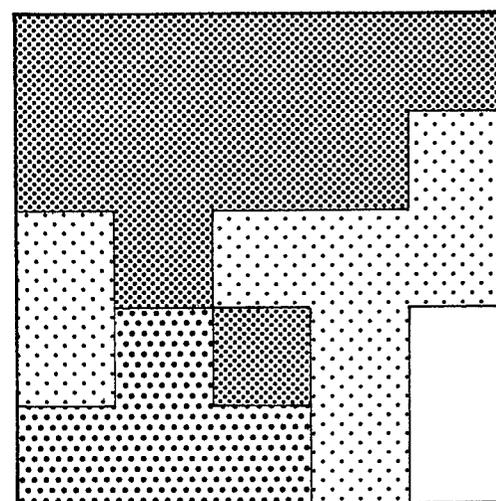
② 12 - 19 AVRIL



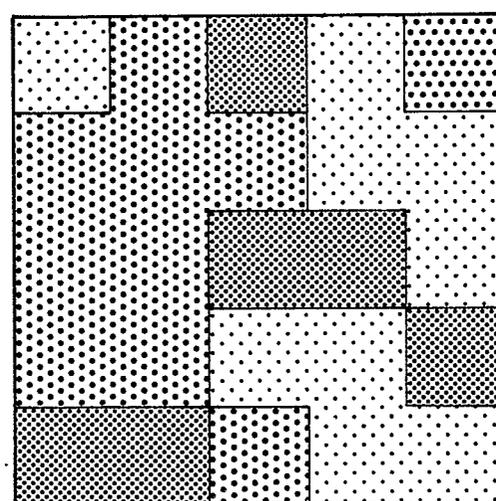
③ 26 AVRIL - 3 MAI



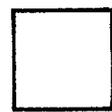
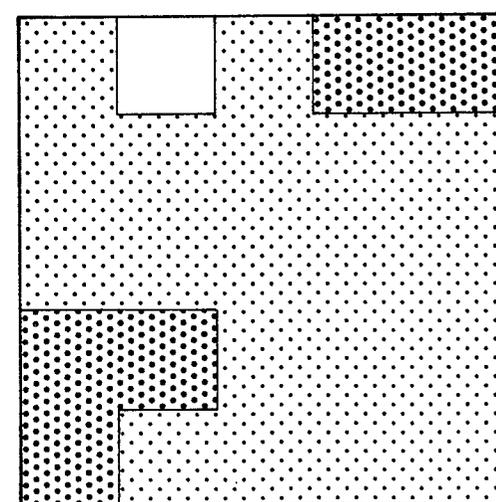
④ 10 - 17 MAI



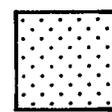
⑤ 24 - 31 MAI



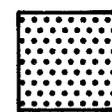
⑥ 7 - 14 JUIN



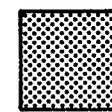
< 10 ♀



10-50 ♀



51-100 ♀



> 100 ♀

Fig. 4

c - Extension de la population de tétranyques.

La figure 4 illustre la répartition géographique des femelles du tétranyque au cours de la seconde gradation observée (30 mars - 14 juin). Afin d'en dégager les tendances, on a regroupé les données de 2 échantillonnages hebdomadaires consécutifs, chaque donnée hebdomadaire étant elle-même obtenue en groupant les comptages effectués sur 8 feuilles. Un carré de la figure 4 correspond donc au dénombrement des individus présents sur 16 feuilles.

La zone attaquée revêt la forme d'une vague balayant tout le champ du nord-est au sud-ouest. Nous rattachons ceci au fait que l'angle nord-est du champ, le plus exposé au vent et le plus sec (absence de bordure arbustive) a joué le rôle d'un réservoir pour le ravageur pendant la période d'observation.

La comparaison du nombre de feuilles infestées et du nombre de tétranyques par feuille nous a d'autre part montré que la dispersion suit très rapidement la multiplication de l'espèce : les contrôles hebdomadaires reflètent très souvent, une augmentation simultanée de ces deux paramètres.

III.- Discussion.

1°) Influence des facteurs climatiques sur l'évolution du tétranyque.

L'examen de l'évolution dans le temps ne permet pas au premier abord d'attribuer aux conditions de température et d'hygrométrie un rôle déterminant dans les variations brutales du niveau des populations. Ces conditions varient en effet de façon progressive. Toutefois, pour T. neocaledonicus, la prise en considération des taux intrinsèques d'accroissement r_m , déterminés dans un essai parallèle (GUTIERREZ, 1974), montre une coïncidence entre le minimum de ce paramètre, obtenu en mars, et la forte régression observée sur le terrain (figure 3).

Un autre facteur climatique dont l'action sur T. neocaledonicus n'est pas négligeable est la pluie. Les régressions les plus nettes suivent indubitablement les violentes averses de février et les pluies tardives de mai et juin. Ce facteur antagoniste a d'ailleurs été signalé par d'autres auteurs (HUFFAKER, VAN DE VRIE et Mc MURTRY, 1969).

2°) Informations acquises au laboratoire sur l'efficiencia des prédateurs.

L'analyse des rapports entre T. neocaledonicus et les trois prédateurs est plus délicate. Il en va de même pour l'évaluation de l'influence relative

de ces derniers. Les trois espèces sont, au laboratoire, des prédateurs actifs de tous les stades de T. neocaledonicus.

Consommateurs quasi-exclusifs de tétranyques, les adultes et les larves de S. madecassus sont particulièrement voraces (CHAZEAU, 1974).

D'après une communication personnelle de L. BLOMMERS, les femelles d'A. rotundus consomment 2 à 3 femelles de T. neocaledonicus par jour, et cette seule nourriture permet une fécondité normale. Le développement des larves nécessite cependant, un aliment végétal complémentaire, pollen par exemple. Les toiles du tétranyque handicapent beaucoup cette espèce, et sont une cause de mortalité dans les élevages.

A. bibens, par contre, est peu gêné par les toiles et son développement s'accomplit normalement quand T. neocaledonicus est la seule source alimentaire disponible. Sa consommation journalière est comparable à celle de l'espèce précédente. En élevage, les larves sont très sensibles à l'absence d'eau libre : la pluie et la rosée peuvent donc être des facteurs favorables à cette espèce.

3°) Interprétation des rapports entre les 4 espèces.

- La croissance des populations d'A. rotundus débute en pleine saison des pluies, et le niveau maximum est atteint à la fin de cette période. Le retour de la sécheresse s'accompagne d'une décroissance rapide. Le facteur hydrique a par conséquent, sur le terrain, une importance déterminante pour cette espèce.

Autre donnée à souligner, la répartition dans l'espace montre que les individus ne fréquentent pas les mêmes feuilles que les tétranyques, mais préfèrent les niveaux les plus humides de la végétation. Ceci renforce l'idée selon laquelle A. rotundus aurait des exigences opposées à celles de la proie supposée. Une seconde interprétation est cependant possible, en tenant compte de l'observation au laboratoire, du fait que les toiles de tétranyques handicapent considérablement le prédateur. La concurrence pour l'espace serait alors le facteur déterminant et le facteur hydrique n'interviendrait que par l'intermédiaire du tétranyque.

Quelle que soit l'explication de la répartition d'A. rotundus, il est manifeste que sa situation ne lui permet pas de contrôler efficacement T. neocaledonicus. Il est toutefois susceptible de détruire les jeunes femelles colonisatrices arrivant sur les feuilles où il préexiste.

- S. madecassus et A. bibens coexistent dans le temps avec leur proie, et occupent les mêmes biotopes. Les éléments réunis au laboratoire permettent de penser que ce sont des prédateurs efficaces, et que leur rôle dans le contrôle du tétranyque n'est pas négligeable. Corrélativement, leurs liens étroits avec la proie entraînent leur disparition en même temps que celle-ci, ce qui réduit beaucoup leur efficacité aux bas niveaux de la population de tétranyques. L'impact du Phytoseiidae est sans doute plus faible que celui du Stethorus, du fait de sa consommation inférieure, et ses besoins en eau libre peuvent être un facteur limitant. Sa réponse plus rapide est par contre un facteur favorable (RYMASEVSKAJA, 1964, cité par HUFFAKER, VAN DE VRIE, et Mc MURTRY, 1970).

Conclusion.

Ce travail de terrain souligne quelques caractères intéressants des populations étudiées. On remarque ainsi la présence permanente dans le champ de T. neocaledonicus. Dès le retour de conditions favorables, ses populations s'accroissent, indépendamment d'éventuelles réinfestations de la parcelle. Il semble par contre, qu'aux niveaux les plus bas de la proie, les prédateurs actifs comme S. madecassus et A. bibens disparaissent, et qu'un délai minimum de 2 semaines s'écoule entre la reprise de la croissance apparente des populations du tétranyque et de celles des espèces auxiliaires.

Cette étude met d'autre part en évidence, la difficulté d'extrapoler les résultats acquis, au laboratoire, sur le comportement des prédateurs. A. rotundus réagit dans la pratique, de façon telle qu'on ne peut le considérer comme un auxiliaire efficace. Bien qu'il soit un consommateur possible de T. neocaledonicus et que sa pullulation ait coïncidé avec le plus bas niveau de ce dernier, il s'est révélé incapable de l'éliminer du fait de sa répartition.

Il nous paraît en outre que, lorsque des conditions favorables au tétranyque sont réunies, le taux d'accroissement de sa population et l'avantage initial que lui assure sa permanence dans le milieu, ne permettent pas aux deux autres prédateurs étudiés, de contrôler réellement son extension. Par contre, des conditions climatiques défavorables, par leurs effets physiologiques (diminution du r_m) ou mécaniques (mortalité due aux averses et lessivage des feuilles), peuvent ralentir son accroissement jusqu'à un point où l'action antagoniste des prédateurs devient déterminante.

En définitive, dans les conditions de l'étude, une culture arbustive comme le manioc supporte parfaitement, sans traitement, les niveaux du ravageur qui résultent de la combinaison de ces facteurs.

Résumé.

Une étude de terrain, faite sur manioc non traité dans le Sud-Ouest de Madagascar, permet de définir quelques traits importants de l'évolution du complexe proie-prédateur formé par T. neocaledonicus, S. madecassus, A. rotundus, et A. bibens.

Le tétranyque est sensible aux fortes averses de saison des pluies, mais sa permanence au niveau du champ lui permet de le recoloniser dès le retour de conditions favorables, ce qui n'est pas le cas des 2 espèces prédatrices qui lui sont étroitement associées : S. madecassus et A. bibens.

A. rotundus montre par contre, une distribution originale, distincte de celle du tétranyque dans le temps et dans l'espace. Il semble donc que son rôle dans le contrôle du ravageur est plus réduit que ne le laissait supposer l'observation en laboratoire, de son comportement prédateur.

Il apparaît finalement, que le manioc peut supporter sans traitement, le niveau de population du tétranyque qui résulte de l'action combinée de ces facteurs antagonistes.

Summary.

A field study has been made on unsprayed manioc in the South-west of Madagascar, in order to define some important features of the evolution of a prey-predator complex formed by T. neocaledonicus, S. madecassus, A. rotundus and A. bibens.

The spider mite is susceptible to the heavy showers of the rainy season, but is always present in the field. This allows the pest to reinfest the field as soon as better conditions return, contrary to the two predators closely associated with it : S. madecassus and A. bibens.

On the other hand, the space and time distribution of A. rotundus is different from the spider mite, so it seems to exert little control on the pest, contrary to the laboratory observations of its predatory behaviour.

It seems that manioc can easily bear the spider mite population level resulting of the combination of these antagonist factors.

Références.

- BLOMMERS, L., 1973. - Five new species of phytoseiid mites (Acarina : Meso-
stigmata) from South-West Madagascar. Beaufortia (sous presse).
- CHAZEAU, J., 1974. - Evaluation de l'action prédatrice de Stethorus madecassus
Chazeau (Coléoptères, Coccinellidae) sur Tetranychus neocaledonicus
André (Acariens, Tetranychidae). Entomophaga, 19 (2) (sous presse).
- FLAHERTY, D.L., & C.B. HUFFAKER, 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) : 267-330.
- GUTIERREZ, J., 1974. - Caractéristiques des générations successives de Tetrany-
chus neocaledonicus André (Acariens : Tetranychidae) pendant la
saison cotonnière, dans le sud-ouest de Madagascar.
Cah. O.R.S.T.O.M., Ser. Biol. (sous presse).
- HUFFAKER, C.B., VAN DE VRIE, M., & J.A. Mc MURTRY, 1969. - The ecology of
tetranychid mites and their natural control. Ann. Rev. Ent., 14 :
125-174.
- HUFFAKER, C.B., VAN DE VRIE, M., & J.A. Mc MURTRY, 1970. - Ecology of tetrany-
chid mites and their natural enemies : a review. II - Tetranychid
populations and their possible control by predators : an evaluation.
Hilgardia, 40 (II) : 391-458.

Légende des figures.

- Fig. 1 - Evolution comparée au cours de la période d'observation, des indices de population de T. neocaledonicus (nombre de femelles par feuille) fournis par les 2 méthodes d'échantillonnage utilisées.
- Fig. 2 - Evolution comparée au cours de la période d'observation, des indices de population d'A. rotundus (nombre de femelles par feuille) fournis par les 2 méthodes d'échantillonnage utilisées.
- Fig. 3 - Evolution des indices de populations de T. neocaledonicus et de ses 3 prédateurs au cours de la période d'observation (15 février-28 juin).
Mise en parallèle des indices de population, des paramètres climatiques (température moyenne journalière, hygrométrie moyenne journalière, et précipitations journalières), et du taux intrinsèque d'accroissement des populations du tétranyque déterminé dans un essai simultané.
- Fig. 4 - Répartition dans le champ de T. neocaledonicus au cours de l'une des gradations observées. Les chiffres relevés correspondent à un bloc de 2 x 8 feuilles et sont matérialisés et localisés par des carrés tramés.