

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE AGRONOMIQUE DE MONTPELLIER
(AGRO.M) – MONTPELLIER - FRANCE
ET
ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA “LUIZ DE QUEIROZ”
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (ESALQ/USP) – PIRACICABA - BRASIL

THESE EN CO-TUTELLE

pour obtenir le grade de

DOCTEUR DE L' ECOLE NATIONALE SUPERIEURE AGRONOMIQUE DE
MONTPELLIER ET
DE L'ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA “LUIZ DE QUEIROZ”

Formation doctorale: Biologie de l'Evolution et Ecologie
Programa de Pós-Graduação em Entomologia

Présentée et soutenue publiquement

par

Imeuda PEIXOTO FURTADO

le 3 février 2006

Sélection d'ennemis naturels pour la lutte biologique contre *Tetranychus evansi* Baker & Pritchard (Acari: Tetranychidae), en Afrique

Directeurs de thèse:

Serge KREITER	Professeur, Agro-M/INRA (France)	Co-Directeur
Gilberto J. de MORAES	Professeur, ESALQ/USP (Brésil)	Co-Directeur

JURY

Marie-Laure NAVAS	Professeur, Agro.M/INRA (France)	Président
Francisco FERRAGUT	Professeur, Univer. Valencia (Espagne)	Rapporteur
Carlos H. W. FLECHTMANN	Professeur, ESALQ/USP (Brésil)	Rapporteur
Markus KNAPP	Chercheur, ICIPE (Kenya)	Examineur
Serge KREITER	Professeur, Agro.M/INRA (France)	Co-Directeur
Gilberto J. de MORAES	Professeur, ESALQ/USP (Brésil)	Co-Directeur

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE AGRONOMIQUE DE MONTPELLIER
(AGRO.M) – MONTPELLIER - FRANCE
ET
ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA “LUIZ DE QUEIROZ”
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (ESALQ/USP) – PIRACICABA - BRASIL

THESE EN CO-TUTELLE

pour obtenir le grade de

DOCTEUR DE L' ECOLE NATIONALE SUPERIEURE AGRONOMIQUE DE
MONTPELLIER ET
DE L'ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA “LUIZ DE QUEIROZ”

Formation doctorale: Biologie de l'Evolution et Ecologie
Programa de Pós-Graduação em Entomologia

Présentée et soutenue publiquement

par

Imeuda PEIXOTO FURTADO

le 3 février 2006

Sélection d'ennemis naturels pour la lutte biologique contre *Tetranychus evansi* Baker & Pritchard (Acari: Tetranychidae), en Afrique

Directeurs de thèse:

Serge KREITER	Professeur, Agro-M/INRA (France)	Co-Directeur
Gilberto J. de MORAES	Professeur, ESALQ/USP (Brésil)	Co-Directeur

JURY

Marie-Laure NAVAS	Professeur, Agro.M/INRA (France)	Président
Francisco FERRAGUT	Professeur, Univer. Valencia (Espagne)	Rapporteur
Carlos H. W. FLECHTMANN	Professeur, ESALQ/USP (Brésil)	Rapporteur
Markus KNAPP	Chercheur, ICIPE (Kenya)	Examineur
Serge KREITER	Professeur, Agro.M/INRA (France)	Co-Directeur
Gilberto J. de MORAES	Professeur, ESALQ/USP (Brésil)	Co-Directeur

SELEÇÃO DE INIMIGOS NATURAIS PARA O CONTROLE BIOLÓGICO DE *Tetranychus evansi* Baker & Pritchard (ACARI: TETRANYCHIDAE), NA ÁFRICA

RESUMO

O ácaro vermelho do tomateiro, *Tetranychus evansi* Baker & Pritchard, é uma praga importante de Solanaceae em diversos países. Introduzido acidentalmente na África, livre de seus inimigos naturais, atualmente encontra-se em muitos países do continente africano, sendo em alguns deles considerado uma praga-chave. Suspeita-se que este ácaro seja originário da América do Sul. Algumas espécies de predadores têm sido reportadas em associação com *T. evansi*. Testes conduzidos em laboratório por diferentes pesquisadores não têm podido demonstrar a eficiência daquelas como agente de controle daquela praga. O objetivo do presente estudo foi dar continuidade à busca de agentes de controle eficientes, para o controle de *T. evansi* na África. Para tanto, investigou-se no Brasil e na Argentina a ocorrência desta praga e de seus predadores, principalmente em solanáceas, de outubro de 2002 a dezembro 2004. No total, foram encontrados cerca de 28 000 espécimes de *T. evansi* no Brasil e 35 000 na Argentina. Naqueles dois países, encontrou-se um total de 15 espécies de predadores da família Phytoseiidae associados a esta praga. Dentre estas, *Phytoseiulus longipes* Evans foi a que se mostrou mais promissora como agente de controle de *T. evansi*. Este predador foi encontrado em Uruguaiana-RS, Brasil, sendo esta a primeira constatação desta espécie naquele país. A aceitação de *T. evansi* como presa para aquela população de *P. longipes* foi avaliada em laboratório através de dois testes. No primeiro, comparou-se a oviposição média diária do predador quando alimentado com *T. evansi* e com 3 outras fontes de alimento: *Tetranychus urticae* Koch, pólen de *Ricinus communis* L. ou de *Typha* sp. No segundo, avaliou-se a preferência do predador por *T. evansi* ou *T. urticae*. A oviposição média diária de *P. longipes* foi aproximadamente a mesma (3,4 e 3,5 ovos) quando alimentado com *T. evansi* ou *T. urticae*. Não houve oviposição quando o predador foi alimentado com os dois tipos de pólen. Avaliações sucessivas em testes de livre escolha conduzidos no laboratório demonstraram proporções sempre significativamente maiores de *P. longipes* em folíolos com *T. evansi* que em folíolos com *T. urticae*. Posteriormente, a biologia detalhada de *P. longipes* foi estudada, utilizando-se os alimentos anteriormente citados. A sobrevivência dos diferentes estágios imaturos de *P. longipes* foi de aproximadamente 94 % e 80 % quando alimentado com *T. evansi* e *T. urticae*, respectivamente, e nula quando em presença de ambos os tipos de pólen. A duração da fase imatura do predador alimentado com aquelas presas foi praticamente a mesma (4,7 e 4,8 dias). *Phytoseiulus longipes* demonstrou alta capacidade de aumento populacional quando alimentado com *T. evansi* ou com *T. urticae*. Apresentou uma capacidade inata de aumento em número (r_m) de 0,363 e razão finita de aumento em número (λ) de 1,44 quando alimentado com *T. evansi*; apresentou r_m de 0,320 e λ de 1,38 quando alimentado com *T. urticae*. Os resultados obtidos neste trabalho indicam que *P. longipes* é um predador promissor para ser utilizado no controle biológico de *T. evansi*. Sugerem também a conveniência de introduzi-lo no continente africano para o uso em um programa de controle biológico clássico.

PALAVRAS-CHAVE:

Tetranychus evansi, Controle biológico, predador, Phytoseiidae, *Phytoseiulus longipes*, América do Sul.

**SELECTION OF NATURAL ENEMIES FOR THE BIOLOGICAL CONTROL OF
Tetranychus evansi Baker & Pritchard (ACARI: TETRANYCHIDAE),
IN AFRICA**

ABSTRACT

The tomato red spider mite, *Tetranychus evansi* Baker & Pritchard, is an important pest of Solanaceae in several countries. Introduced accidentally in Africa, without its natural enemies, it presently occurs in many countries of the African continent. In some of them, it is considered as a key pest. The suspected area of origin of this mite is South America. Some species of predators have been reported in association with *T. evansi*. Tests conducted in laboratory did not demonstrate the efficiency of those predators as control agent of that pest. The objective of the present study was to continue the search for natural enemies efficient, for the control of *T. evansi* in Africa. For this, the occurrence of this pest and its predators was investigated in Brazil and Argentina, principally on solanaceous pereps, from October, 2002 to December, 2004. About 28 000 specimens of *T. evansi* in Brazil and 35 000 in Argentina were encountered. In those two countries, 15 species of predators of the Phytoseiidae family were found associated with this pest. Amongst these, *Phytoseiulus longipes* Evans was the most promising agent to control *T. evansi*. This predator was found in Urugaiana-RS, Brazil, and this is the first record of this species in this country. The acceptance of *T. evansi* as prey for that population of *P. longipes* was evaluated in laboratory through two tests. In the first one, mean daily oviposition of the predator was studied when fed on *T. evansi* and on 3 other food sources: *Tetranychus urticae* Koch, pollen of *Ricinus communis* L. or of *Typha* sp.. In the second test, the preference of the predator for *T. evansi* or *T. urticae* was evaluated. The mean daily oviposition rate of *P. longipes* was approximately the same (3.4 and 3.5 eggs) when fed on *T. evansi* or *T. urticae*. No eggs hatched when the predator was fed on the two types of pollen. The next evaluations concerning free choice thets in the laboratory always showed significantly larger proportions of *P. longipes* on leaflets with *T. evansi* than on leaflets with *T. urticae*. Later, the detailed biology of *P. longipes* was studied, using foods previously cited. The survival of the different immature stages of *P. longipes* was approximately of 94 % and 80 % when fed *T. evansi* and *T. urticae*, respectively. No oviposition was observed on both types of pollen. The duration of the immature phase of the predator fed with prey was very similar (4.7 and 4.8 days). *Phytoseiulus longipes* demonstrated high capacity of population increase when fed with *T. evansi* or with *T. urticae*. It presented an intrinsic rate of increase (r_m) of 0.363 and a finite rate of increase (λ) of 1.44 when fed with *T. evansi*. It presented a r_m of 0.320 and a λ of 1.38 when fed with *T. urticae*. The results this work indicated that *P. longipes* is a promising predator for the biological control of *T. evansi*. They also suggested the usefulness of the introduction of this predator in the African continent for use in a classic biological control program.

KEY WORDS:

Tetranychus evansi, biological control, predator, Phytoseiidae, *Phytoseiulus longipes*, South America.

**SELECTION D'ENNEMIS NATURELS POUR LA LUTTE BIOLOGIQUE CONTRE
Tetranychus evansi Baker & Pritchard (ACARI: TETRANYCHIDAE),
EN AFRIQUE.**

RESUME

L'acararien rouge de la tomate *Tetranychus evansi* Baker & Pritchard est un ravageur important des Solanaceae dans divers pays. Il a été introduit accidentellement en Afrique sans ses ennemis naturels. Actuellement, on le trouve dans beaucoup de pays africains et il est considéré comme un ravageur clef dans quelques-uns d'entre eux. L'origine supposée de cet acararien est l'Amérique du Sud. Quelques espèces de prédateurs ont été rapportées en association avec *T. evansi*. Cependant, différents tests réalisés en laboratoire ont pu démontrer l'inefficacité de ces espèces contre ce ravageur. L'objectif de la présente étude est de continuer la recherche d'agents de contrôle efficaces pour lutter contre *T. evansi* en Afrique. Pour ceci, la présence de ce ravageur et de ses prédateurs a été étudiée au Brésil et en Argentine, principalement sur les solanacées, d'octobre 2002 à décembre 2004. Dans l'ensemble des prospections, ils ont été trouvés environ 28 000 spécimens de *T. evansi* au Brésil et 35 000 en Argentine. Dans ces deux pays, un total de 15 espèces de prédateurs de la famille des Phytoseiidae ont été trouvés en association avec ce ravageur. Parmi ces derniers, *Phytoseiulus longipes* Evans a été l'espèce la plus prometteuse comme agent de contrôle de *T. evansi*. Ce prédateur a été trouvé à Urugaiana-RS, Brésil et ceci constitue la première observation de cette espèce dans ce pays. L'acceptation de *T. evansi* comme proie pour cette population de *P. longipes* a été évaluée au laboratoire par deux essais. Dans le premier test, le taux moyen journalier d'oviposition du prédateur a été évalué sur *T. evansi* et sur 3 autres sources de nourriture: *Tetranychus urticae* Koch, pollen de *Ricinus communis* L. ou pollen de *Typha* sp. Dans le deuxième test, la préférence du prédateur pour *T. evansi* ou *T. urticae* a été étudiée. Le taux moyen journalier d'oviposition de *P. longipes* a été approximativement identique pour une alimentation vis-à-vis de *T. evansi* et *T. urticae* (respectivement 3,4 et 3,5 oeufs). Le prédateur n'a pas pondu lorsqu'il était alimenté avec les deux types de pollen. Les études suivantes concernant les tests de choix au laboratoire ont toujours démontré des proportions significativement plus grandes de *P. longipes* sur les folioles avec *T. evansi* que sur les folioles avec *T. urticae*. Ensuite, la biologie détaillée de *P. longipes* a été étudiée, en utilisant les nourritures précédemment citées. La survie des différents stades immatures de *P. longipes* a été approximativement de 94 % et de 80 % quand ils étaient alimentés avec *T. evansi* et *T. urticae*, respectivement. Cette survie a été nulle sur les deux types de pollen. La durée des stades immatures du prédateur alimenté avec ces proies ont été identiques (4,7 et 4,8 jours). Les augmentations des effectifs de *P. longipes* ont été élevées tant sur *T. evansi* que sur *T. urticae*. Le prédateur a présenté un taux intrinsèque d'accroissement naturel (r_m) de 0,363 et un taux fini d'accroissement (λ) de 1,44 avec *T. evansi*. Il a présenté un r_m de 0,320 et un λ de 1,38 avec *T. urticae*. Les résultats obtenus dans ce travail indiquent que *P. longipes* est un prédateur prometteur pour la lutte biologique contre *T. evansi*. Ils suggèrent également l'utilité de l'introduction de ce prédateur dans le continent africain pour être utilisé dans un programme de lutte biologique classique.

MOTS CLEFS:

Tetranychus evansi, lutte biologique, prédateur, Phytoseiidae, *Phytoseiulus longipes*, Amérique du Sud.

A ma *FAMILLE*,
pour l'amour, le dévouement, l'appui et la compréhension,

JE DÉDIE

A *DIEU*, pour m'avoir donné la force pour finir ce travail,

JE REMERCIE

Aux Professeurs

Gilberto José de Moraes et Serge Kreiter,

pour les orientations, la patience, l'appui et la bienveillance,

JE REMERCIE PARTICULIEREMENT

REMERCIEMENTS

A L'Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Montpellier (Agro-M), Montpellier, France, et à l'Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Université de São Paulo (ESALQ/USP), Piracicaba, Brésil, pour l'opportunité, sans égale, d'avoir pu réaliser une formation simultanément dans les deux universités grâce à un accord de coopération.

A Universidade Regional do Cariri (URCA), Crato-CE, Brésil, pour avoir consenti à mon éloignement, me permettant la réalisation de cette étude.

A International Centre of Insect Physiology and Ecology (ICIPE), Nairobi, Kenya, à la Fundação de Estudos Agrários "Luiz de Queiroz" (FEALQ), Piracicaba-SP, Brésil, au Ministère de la Coopération Economique et du Développement d'Allemagne pour l'octroi concession d'une bourse d'étude et autres ressources, ayant rendu possible la réalisation de ce travail.

Aux professeurs du Cours de Post-Graduation en Entomologie (ESALQ/USP) pour leur appui au cours des diverses phases de la présente étude.

Au Laboratoire d'Acarologia de l'ESALQ/USP et à l'Unité d'Ecologie animale et de Zoologie agricole de l'Agro-M/INRA pour leur appui technique.

Aux chercheurs, Markus Knapp et Bernhard Lohr, ICIPE, pour leur confiance, leur appui et leur attention.

Aux spécialistes des acariens (acarologistes), Aníbal Ramadan de Oliveira, Carlos H. W. Flechtmann et Nora Cristina Mesa Cobo (ESALQ/USP), pour leur assistance pour l'identification des espèces d'acariens; respectivement, Oribatida, Tetranychidae et Tenuipalpidae.

A Cécile Rault, Ingénieur de Formation au Centre de Formation Professionnelle Agricole (CFPPA), Montpellier et aux Professeurs de Botanique; Francisco Geraldo Nasário, URCA; João Renato Stemmann, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte-MG, Brésil et Vinícius Castro Souza, ESALQ/USP, pour leur assistance pour identifier les plantes hôtes des acariens rencontrés au cours de ce travail.

A Marie-Stéphane Garcin, de l'Agro-M/INRA, pour son assistance au cours des différentes étapes de ce travail.

A la spécialiste en Statistique Aline Holanda Nunes Maia, chercheur de l'Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) Meio Ambiente, pour l'aide lors des analyses statistiques.

A Lásaro Vanderlei Fernandes da Silva, employé du Laboratoire d'Acarologia de l'ESALQ/USP, pour sa sympathique compagnie au cours des expéditions et collectes d'informations sur le terrain.

Aux chercheurs Daniel Gustavo Zaia, Jesus Forona et, particulièrement, Silvana Toledo, de l'Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombes (EEAOC) de São Miguel de Tucuman en Argentine, pour leur assistance au cours des collectes d'acariens réalisées dans ce pays, et pour leur amitié.

A tous les employés du Departamento de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola de l'ESALQ/USP, aux employés de l'Unité d'Écologie Animale et de Zoologie Agricole (EAZA) de l'Agro-M/INRA, et aux employés du Laboratoire de Zoologie de l'EEAOC pour leur gentillesse et leur attention.

A Marcos Luis Torres Sampaio, du Centro de Ensino Tecnológico do Cariri CENTEC, Juazeiro do Norte-CE, Brésil, et à Josniel Pires da Silva, de l'URCA, pour leur appui technique au début de ce travail.

Au collègue et ami Edmilson Santos Silva, qui m'a beaucoup aidé au cours des différentes étapes de ce travail, pour son amitié et sa grande solidarité.

A l'ami Komi Kouma Mokpokpo Fiaboe, pour le fait de cheminer ensemble.

Aux stagiaires, Alcione, Alecxian, Guilherme, Josiane, Mariana et Ralf, pour le fait d'apprendre en aidant.

Aux amis Cidoca, Denise et Ignace pour leur amitié inconditionnel et leur solidarité.

Aux amis et collègues du Laboratório de Acarologia de l'ESALQ/USP, Fábio, Geraldo, Isabel, Marcos, Paula, Raf, Rafael, Renata, Sheila et Vitalis, ainsi qu'aux collègues du Laboratoire d'Acarologie de l'EAZA-Agro-M/INRA, Anna, Brigitte, Céline, Marie Laporte, Philippe et Sabine, pour leur esprit de camaraderie et leur assistance tout au long de mon séjour dans ces laboratoires.

SOMMAIRE

	Page
INTRODUCTION GENERALE	1
1. SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE	6
1.1. . La relation entre plantes hôtes, acariens phytophages et prédateurs	6
1.1.1. Effets directs de la plante sur les ennemis naturels	7
1.1.2. Effets indirects de la plante sur les ennemis naturel	8
1.1.3. Effets du ravageur sur des ennemis naturels	9
1.2. Lutte biologique contre les acariens phytophage par des acariens prédateurs	9
1.2.1. Phytoséiides et acariens phytophages	11
1.2.2. Exemples de projets de lutte biologique avec usage de phytoséiides	13
1.2.2.1. Lutte contre l'acarien rouge européen sur pomme, dans plusieurs pays	13
1.2.2.2. Lutte contre <i>T. urticae</i> , dans les cultures protégées.....	13
1.2.2.3. Lutte contre <i>T. urticae</i> sur fraise dans plusieurs pays	14
1.2.2.4. Lutte contre l'acarien vert du manioc, en Afrique	14
1.3. Les solanacées	15
1.4. La tomate.	16
1.5. Les acariens phytophages	17
1.6. L'acarien rouge de la tomate, <i>T. evansi</i>	17
1.6.1. Méthodes de contrôle de <i>T. evansi</i>	20
1.6.1.1. La lutte chimique	20
1.6.1.2. Résistance variétale	21
1.6.1.3. La lutte biologique à l'aide d'agents pathogènes.....	22
1.6.1.4. La lutte biologique à l'aide de prédateurs	22
1.7. Conclusion	23
2. LA RECHERCHE D'ENNEMIS NATURELS	26
2.1. Introduction	26
2.2. Matériel et Méthodes	27
2.2.1. Recherche dans le Nordeste	29
2.2.2. Recherche dans le Centre-Ouest	31
2.2.3. Recherche dans le Sud et dans le Sudeste	33
2.2.4. Recherche en Argentine	35

2.3. Résultats et discussion	35
2.3.1. <i>T. evansi</i> et ses prédateurs dans le Nordeste	35
2.3.2. <i>T. evansi</i> et ses prédateurs dans le Centre-Ouest	50
2.3.3. <i>T. evansi</i> et ses prédateurs dans le Sud et le Sudeste	62
2.3.4. <i>T. evansi</i> et ses prédateurs en Argentine	89
2.4. Synthèse de la recherche de <i>T. evansi</i> et de ses prédateurs au Brésil et en Argentine	97
2.5. Conclusion	100
3. ETUDES BIOLOGIQUES DU BIOTYPE BRÉSILIEN DE <i>Phytoseiulus</i> <i>longipes</i> Evans: PRÉDATEUR PROMETTEUR DE <i>Tetranychus evansi</i> Baker & Pritchard	104
3.1. Introduction	104
3.2. Oviposition, survie et préférence alimentaire de <i>Phytoseiulus longipes</i>	106
3.2.1. Matériel et Méthodes	106
3.2.1.1. Oviposition et survie	107
3.2.1.2. Préférence alimentaire	108
3.2.2. Résultats et discussion	109
3.2.2.1. Oviposition et survie	109
3.2.2.2. Tests de préférence alimentaire	111
3.3. Biologie du biotype brésilien de <i>Phytoseiulus longipes</i> (Acari: Phytoseiidae) en différents types d'aliments	113
3.3.1. Matériel et méthodes	113
3.3.1.1. Matériel biologique utilisé et conditions expérimentale	113
3.3.1.2. Procédure du test biologique	114
3.3.1.3. Analyses statistiques	116
3.3.2. Résultats et discussion	117
3.3.2.1. Les immatures	117
3.3.2.2. Les adultes	121
3.3.2.3. Tables de vie	124
3.4. Évaluation de l'efficacité de <i>Phytoseiulus longipes</i> pour supprimer les populations de <i>Tetranychus evansi</i> en tunnels	128
3.4.1. Matériel et méthodes	128
3.4.2. Résultats e discussion	130
3.5. Conclusion	133
CONCLUSION GENERALE ET PERSPECTIVES	135

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	140
-----------------------------------------	------------

ANNEXES

Sélection d'ennemis naturels pour la lutte biologique contre *Tetranychus evansi* Baker & Pritchard (Acari: Tetranychidae), en Afrique.

INTRODUCTION GENERALE

L'acarien rouge de la tomate, *Tetranychus evansi* Baker & Pritchard 1960, appartenant à la famille des Tetranychidae, est considéré comme un ravageur important de la tomate (*Lycopersicon esculentum* Miller), de la pomme de terre (*Solanum tuberosum* L.), de l'aubergine (*Solanum melongena* L.) et du tabac (*Nicotiana tabacum* L.). Cet acarien montre une claire préférence pour les plantes de cette famille.

La présence de *T. evansi* a été enregistrée sur le continent américain, au Brésil, aux États-Unis et à Porto Rico; en Europe, en Espagne, au Portugal et en France et en Afrique, au Congo, au Kenya, au Maroc, en Ile Maurice, au Mozambique, au Niger, au Sénégal, aux Seychelles, en Tunisie, en Zambie et au Zimbabwe. Actuellement, *T. evansi* est considéré comme l'un des ravageurs-clé de la tomate au Zimbabwe et dans divers autres pays africains.

Les tentatives de contrôle de *T. evansi* consistent à l'heure actuelle en l'usage fréquent et non raisonné d'acaricides pouvant impliquer la présence de résidus chimiques sur les fruits, un déséquilibre biologique, des contaminations de l'environnement, l'intoxication de personnes et d'animaux, ainsi que l'apparition de populations de ravageurs résistants aux acaricides, ayant pour conséquence la recrudescence de ravageurs.

La lutte biologique, appliquée contre les ravageurs, est généralement conduite au moyen de trois stratégies: conservation, augmentation et lutte biologique classique. Les deux premières se réfèrent à l'utilisation d'ennemis naturels indigènes présents dans une région définie. La troisième consiste en l'introduction, la constitution de populations et l'établissement d'un ennemi naturel exotique pour contrôler un ravageur spécifique. Cette stratégie est généralement mise en oeuvre lorsqu'un ravageur a été introduit dans une région

sans leurs agents naturels de contrôle. Dans ce cas là, des recherches dans la région d'origine du ravageur, ont été faites puis l'on tente de trouver des ennemis naturels efficaces, dans l'objectif de les introduire et qu'ils s'établissent avec succès dans la nouvelle région (MORAES *et al.*, 1996; Van DRIESCHR & BELLOWS, 1996). Il est naturel de s'attendre à ce que des ennemis naturels efficaces contre un ravageur se rencontrent dans sa région d'origine, dans laquelle ravageur et ennemis naturels ont co-habité, voire co-évolué (Van DRIESCHR & BELLOWS, 1996). Généralement, des informations sur la région d'origine du ravageur sont utilisées, afin de privilégier les prospections d'ennemis naturels dans cette région.

En supposant que *T. evansi* soit bien un nouveau ravageur introduit sur le continent africain et que, sur ce continent, aucun ennemi naturel efficace n'ait encore été rencontré, l'idée suggérée a été de mettre en place un programme de lutte biologique classique. La région d'origine de *T. evansi* n'est pas encore connue avec certitude. Toutefois, GUTIERREZ & ETIENNE (1986) ont affirmé que *T. evansi* était probablement originaire d'Amérique du Sud. Ces auteurs supposent que cette espèce est d'origine Sud-Américaine pour le fait d'avoir été mentionnée sur la base de la première mention par SILVA (1954), à partir d'individus attaquant des plants de tomate dans l'État de Bahia, au Brésil, bien qu'identifiés sous le nom de *T. marianae*. Quatre ans plus tard, cette espèce a été rencontrée par MOUTIA (1958) à l'île Maurice, dans l'Océan Indien, au Sud-Est du continent africain, identifiée comme *T. marianae*.

Une faible quantité de prédateurs a été rapportée en association avec *T. evansi* (MORAES *et al.*, 1987; FURTADO *et al.*, 2005). Aucun d'entre eux ne s'est montré efficace pour réduire les densités (ou les effectifs) des populations de *T. evansi*, survivre et se reproduire quand exclusivement alimenté avec cette proie (MORAES & LIMA, 1983; MORAES & McMURTRY, 1985a; SARR *et al.*, 2002; ESCUDERO & FERRAGUT, 2005).

Actuellement, l'"International Centre of Insect Physiology and Ecology" (ICIPE) au Kenya et l'"Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz de l'Universidade de São

Paulo" (ESALQ/USP) à Piracicaba-SP, au Brésil, recherchent, dans une action conjointe, la gestion intégrée de *T. evansi*. L'ICPE est l'institution qui coordonne et finance des projets de recherche orientés vers le développement de stratégies et de technologies pour la gestion de *T. evansi* en Afrique. Un accord a été conclu entre l'ICPE et l'ESALQ/USP dans l'objectif de trouver des ennemis naturels efficaces contre ce ravageur en Amérique du Sud afin d'être utilisés, prioritairement, dans un programme de lutte biologique classique au Zimbabwe et au Kenya. Selon cet accord, les ennemis naturels de *T. evansi* rencontrés et pour lesquels une efficacité est démontrée seront initialement introduits dans ces deux pays. L'ICPE travaille actuellement sur des méthodes acceptables pour l'environnement s'agissant de la gestion de *T. evansi* dans les petites propriétés de producteurs de tomates de l'Est et du Sud de l'Afrique. Selon ce même accord, l'ESALQ/USP est responsable de la coordination du projet "Etudes bio-écologiques de l'acarien rouge (*T. evansi*) et de ses ennemis naturels au Brésil", pour la mise en oeuvre de travaux de recherche ainsi que pour le soutien technique et scientifique à la recherche de *T. evansi* et de ses ennemis naturels en Amérique du Sud. L'Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) à Recife, État de Pernambuco, et l'Universidade Regional do Cariri (URCA) à Crato, État du Ceará, au Brésil, sont des institutions sous-traitantes dans ce projet, responsables des travaux de recherche concernant *T. evansi* et ses ennemis naturels sur le terrain.

Ce travail a fait l'objet de la présente thèse de doctorat conduite au Brésil et qui a fait l'objet d'un accord de coopération entre l'Agro-M (Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Montpellier) et l'ESALQ/USP (Escola Superior de Agronomia Luiz de Queiroz – Universidade de São Paulo). La présente étude avait, comme objectif principal, d'identifier des prédateurs efficaces de *T. evansi* en Amérique du Sud afin d'être utilisés dans le cadre de la lutte biologique contre ce ravageur en Afrique.

Ce mémoire de thèse comporte 3 chapitres. Le premier est consacré à une synthèse bibliographique sur les relations tritrophiques (plante hôte, phytophage et ennemi naturel), la

lutte biologique contre acariens phytophage par des acariens prédateurs et sur les solanacées, principalement sur la culture de la tomate et le ravageur, *T. evansi*. Le deuxième concerne les prospections de *T. evansi* et de ses ennemis naturels au Brésil et en Argentine. Dans le troisième, Il a évalué l'acceptation de *T. evansi* comme proie pour l'ennemi naturel le plus prometteur rencontré.

CHAPITRE 1

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

1. SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

1.1. La relation entre plantes hôtes, acariens phytophages et prédateurs

Les plantes (qui constituent le premier niveau trophique de la chaîne écologique, les producteurs) constituent l'univers dans lequel les herbivores (consommateurs primaires ou de deuxième niveau trophique), leurs ennemis naturels (consommateurs secondaires ou troisième niveau trophique) et plusieurs détritivores (consommateurs tertiaires) vivent (GERSON *et al.*, 2003).

Les effets résultants des interactions des organismes des trois niveaux trophiques, impliquant les plantes, les ravageurs et les ennemis naturels ont été étudiés par PRICE *et al.*, (1980). Selon ces auteurs, il n'est pas possible de comprendre les relations entre la plante hôte et leurs herbivores sans considérer l'action des ennemis naturels; de même il est également impossible de comprendre les relations entre herbivores et ennemis naturels sans prendre en considération les caractéristiques de la plante hôte.

PRICE (1986) en discutant l'importance des interactions tritrophiques et les mécanismes de résistance des plantes à des arthropodes, a mentionné deux types de défense: celle intrinsèque à la plante, au cours de laquelle la plante résiste aux herbivores en produisant des substances chimiques et/ou des caractéristiques morphologiques, qui peuvent affecter positivement ou négativement les ennemis naturels (PRICE, 1986; BOTTRELL *et al.*, 1998). Selon VENDRAMIM (2002), ces mécanismes de résistance des plantes peuvent résulter de deux types d'effets, directs et indirects. Le premier, fait référence à l'effet direct de la plante sur la biologie et/ou sur le comportement de l'ennemi naturel dû à des substances chimiques ou des caractéristiques morphologiques des plantes. Le second, concerne l'effet de la plante sur le ravageur en changeant de comportement, développement, dimension et vigueur; ce qui affectera indirectement l'ennemi naturel. La défense extrinsèque à la plante est celle

dans laquelle la plante bénéficie de la présence des ennemis naturels, qui réduisent la population du ravageur (PRICE, 1986).

1.1.1. Effets directs de la plante sur les ennemis naturels

Les substances chimiques de nature volatile produites par les plantes ont été considérées comme ayant une grande importance dans les interactions entre les plantes, les ravageurs et les ennemis naturels. Dans beaucoup de cas les ennemis naturels répondent initialement aux stimulus de la plante pour répondre plus tard à ceux du ravageur (VINSON *et al.*, 1998). Ainsi, plusieurs odeurs libérées par les plantes sont utilisées par les ennemis naturels comme des stimulus qui indiquent l'habitat du ravageur (MORAES *et al.*, 1998). Une particularité intéressante est la capacité des ennemis naturels de répondre aux substances chimiques produites par les plantes quand elles sont attaquées par le ravageur (COLLIER *et al.*, 2001).

Un autre facteur qui affecte directement les ennemis naturels sont les composants nutritionnels de la plante (VENDRAMIM, 2002). Selon VENDRAMIM (2002), ces composants nutritionnels sont plus importants quand l'ennemi naturel (prédateur ou parasitoïde) attaque les proies ou hôtes seulement pendant les stades immatures et a besoin d'un autre type de nourriture pour sa survie et sa reproduction. Les composants nutritionnels de la plante sont également importants, quand l'ennemi naturel a besoin d'un complément alimentaire comme pollen et autres substances nutritives présentes dans les nectars floraux et extrafloraux, comme dans le cas des acariens prédateurs du genre *Euseius* (McMURTRY & CROFT, 1997). Les composants nutritionnels produits par les plantes permettent non seulement la survie des ennemis naturels dans la période de pénurie de proies et d'hôtes, mais contribuent aussi à une alimentation plus équilibrée (PEMBERTON & VANDERBERG,

1993; COLL, 1996).

Les caractéristiques morphologiques des plantes comme le port, la forme et architecture foliaire, la phénologie, la texture foliaire et autres, peuvent affecter le comportement des ennemis naturels pendant le processus de sélection de la proie.

Une des plus importantes caractéristiques morphologiques des plantes qui peuvent interférer dans l'action des petits arthropodes comme ennemis naturels sont les trichomes. Les types les plus communs de trichomes sont les glandulaires et les non glandulaires. Dans le cas des trichomes non glandulaires, des cas de plus grandes efficacités des petits ennemis naturels ont été constatés sur des plantes ayant une forte densité de trichomes servant d'abri (WALTER, 1996) ou de stimulus pour le déplacement de ces ennemis naturels dans plusieurs directions; ce qui facilite leur rencontre avec les proies (SHAH, 1982). Il en résulte, évidemment, une plus grande efficacité dans la prédation. A l'opposé, lorsque les trichomes glandulaires, qui peuvent sécréter des substances adhésives et/ou toxiques qui réduisent ou empêchent le mouvement des petits prédateurs, affectent négativement le développement et la survie de ces organismes et, par conséquent leur prédation (GAMARRA *et al.*, 1988).

1.1.2. Effets indirects de la plante sur les ennemis naturels

Les semiochimiques qui promouvent la communication entre individus d'espèces différentes sont appelés allelochimiques. Il y a des allelochimiques qui, produits par des plantes hôtes, affectent négativement le ravageur qui survit en maintenant dans son organisme une certaine concentration de la substance chimique, qui affectera le développement des ennemis naturels. Ceci se produit chez quelques espèces de plantes de la famille des Solanaceae, comme par exemple, celles des genres *Nicotiana*, *Solanum* et *Lycopersicon*. La nicotine qui est un facteur de résistance présente dans les espèces des

plantes du genre *Nicotiana*, la solanine présente dans les espèces du genre *Solanum* et la tomatine présent dans les plants de tomate peuvent affecter négativement le développement des ennemis naturels (THORPE & BARBOSA, 1986; BARBOSA *et al.*, 1991; GUNASENA *et al.*, 1990; CAMPBELL & DUFFEY, 1981). Ces substances peuvent aussi prolonger la durée de développement des immatures du ravageur, les exposant ainsi leurs stades immatures par une plus longue période aux ennemis naturels (ADKISSON & DYCK, 1980).

1.1.3. Effets du ravageur sur les ennemis naturels

Les acariens prédateurs rencontrent les acariens phytophages à travers des substances semiochimiques appelées chairomones (ce sont des substances volatiles qui agissent entre les individus d'espèces différentes, en favorisant seulement le receveur de l'information) provenant de la toile, des fèces, des oeufs et des exuvies des acariens phytophages en association avec les volatiles de la plante attaquée et qui fonctionnent comme indicateurs de la présence des phytophages (MORAES & McMURTRY, 1985; COLLIER *et al.*, 2001).

Ce sont ces interactions entre les plantes hôtes, les ravageurs et les ennemis naturels qui peuvent expliquer la diversité de ces ennemis naturels en fonction de l'espèce ou la variété de la plante qui héberge le ravageur.

1.2. Lutte biologique contre les acariens phytophage par des acariens prédateurs

Le fait que des acariens pourraient agir comme ennemis naturels des ravageurs est connu il y a longtemps. Le premier acarien prédateur reconnu pour sa capacité à réduire la

population d'un autre arthropode phytophage était *Hemisarcoptes malus* (Shimer), qui se nourrit de la cochenille *Lepidosaphes ulmi* (L.) (Hemiptera: Diaspididae) (SHIMER, 1868 dans GERSON *et al.*, 2003).

Le premier transfert d'un prédateur d'un continent à l'autre dans la tentative de lutte contre un ravageur a été fait en 1873, des États-Unis en France. Dans ce temps, l'acarien alors identifié comme *Tyroglyphus phylloxerae* Riley & Planchon, plus tard considéré comme synonyme de *Rhizoglyphus echinopus* (Fumonze & Robin), (Acaridae) a été utilisé dans la première tentative connue comme un cas de lutte biologique classique pour lutter contre le phylloxéra de vigne [*Daktulosphaira vitifoliae* (Fitch)] (DeBACH & ROSEN, 1991). Cet acarien a été introduit en France, lâché dans des cultures de vigne, s'était établi, mais il n'a pas réduit la densité du ravageur (HOWARD, 1930 dans GERSON *et al.*, 2003).

Pyemotes (= *Pediculoides*) ont été reconnus dans la décennie de 1880s comme ennemis naturels de plusieurs insectes ravageurs (WEBSTER, 1910). Selon GERSON *et al.* (2003), ces acariens ont été mentionnés comme les premiers à être élevés massivement. Ces auteurs ont encore fait référence à *Pyemotes* sp. utilisé en 1903, dans une frustrante tentative de lutte contre un insecte qui attaquait les fruits de coton (HUNTER & HINDS, 1904 dans GERSON *et al.*, 2003). Après, cet acarien a été utilisé dans une autre frustrante tentative dans la lutte contre *Oiketicus kirbyi* (Guilding) (SANTIS, 1945).

Selon MORAES *et al.* (2004) les acariens de la famille des Phytoseiidae sont les prédateurs les plus communs des acariens phytophages sur plusieurs espèces de plantes. Le premier rapport sur la potentialité d'un acarien de cette famille comme prédateur des acariens phytophages a été fait en 1906 par PARROTT *et al.* Ces auteurs ont observé *Typhlodromus pomi* (Parrott) se nourrissant d'*Eriophyes pyri* (Pgst.) sur des arbres de poire. MORAES (2002) a affirmé que durant la totalité de la première moitié du siècle 20^e, peu de chose a été fait dans le sens de mieux connaître le potentiel de ces prédateurs. Plus tard, un volume considérable d'informations sur ces prédateurs a paru dans plusieurs pays. La première

révision des connaissances biologiques et écologiques disponibles sur les phytoséiides a été faite par McMURTRY *et al.* (1970). Après un peu plus d'une décennie, des connaissances complémentaires sur les phytoseiides ont été publiées dans deux documents, résultantes des conférences sur ces acariens aux États-Unis (HOY, 1982; HOY *et al.*, 1982). Plus tard, KOSTIAINEN & HOY (1996) ont élaboré une liste de publications datées de 1960 à 1994 sur les phytoséiides prédateurs d'autres acariens et d'insectes.

L'intérêt pour l'usage d'acariens de la famille Phytoseiidae comme agents de lutte biologique a apparu en même temps que l'intérêt pour sa connaissance taxonomique (MORAES, 2002). La première révision taxonomique de ces acariens a été fait par NESBITT (1951), quand moins de vingt espèces ont été mentionnés. Trois décennies plus tard, la famille a comporté 1 400 espèces (MORAES *et al.*, 1986), et trois années plus tard, 1 559 espèces ont été mentionnées (CHANT & YOSHIDA-SHAUL, 1989). Récemment, une révision du catalogue d'acariens de cette famille a été publiée, en incluant plus de 2 250 espèces (MORAES *et al.*, 2004). Toutes les révisions et listes bibliographiques ont facilité le travail de ceux qui s'intéressent à la lutte biologique des ravageurs avec l'usage des phytoséiides.

La lutte contre l'acarien rouge *Tetranychus urticae* Koch avait débuté dans les années 1960s. En Europe, a eu lieu le premier exemple d'un cas de succès de lâchers périodiques d'un phytoséiide (*Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot) pour le contrôle d'un acarien ravageur (McMURTRY *et al.*, 1970; ZHANG, 2003).

1.2.1. Phytoséiides et acariens phytophages

La plupart des travaux publiés sur les phytoséiides fait fondamentalement référence au constat de leur association avec des espèces d'acariens phytophages. Ces références ne prouvent pas nécessairement un effet considérable de ces prédateurs sur la

réduction de la population de l'acarien phytophage associé. Les phytoséiides dits en association avec des acariens phytophages sur une même plante peuvent se nourrir d'autres organismes présents sur la plante, comme champignons, pollen, excréments sucrés d'insectes, exsudats de plantes etc. (MORAES, 2002). Pour utiliser une espèce de phytoséiide comme agent de la lutte biologique, il faut non seulement le joindre au ravageur sur une même plante, mais il est nécessaire de déterminer l'acceptation du ravageur qu'on veut lutter contre comme nourriture pour le prédateur. Pour cela, des études biologiques approfondies conduites au laboratoire sont nécessaires.

Les phytoséiides sont des acariens prédateurs de mouvements habituellement rapides, ayant un phototropisme négatif et cherchent activement leurs proies. Ils ont une coloration pâle, occasionnellement brune ou rouge. Ils possèdent habituellement un seul bouclier dorsal avec un maximal de 24 paires de soies et une paire de chélicères avec forme de pince (MORAES, 2002).

L'attention croissante sur l'entretien de la qualité de l'environnement associé au besoin de réduire l'utilisation de pesticides dans plusieurs cultures et l'apparition des problèmes de résistance d'acariens aux pesticides enregistrés actuellement a suscité une augmentation croissante dans l'utilisation des acariens prédateurs comme agents de lutte biologique (MORAES, 2002). Des acariens phytoséiides sont aujourd'hui les prédateurs plus communément trouvés dans les agrosystèmes. Ces prédateurs sont de grand intérêt pour la lutte intégrée des ravageurs et certaines espèces sont efficaces pour lutter contre des populations d'acariens phytophages, principalement des familles des Tetranychidae et des Eriophyidae et des petits insectes (KREITER & BRIAN, 1986; McMURTRY & CROFT, 1997), contribuant ainsi à la réduction de l'utilisation des pesticides (KREITER & SENTENAC, 1995).

1.2.2. Exemples de projets de lutte biologique avec usage de phytoséiides

L'utilisations des phytoséiides comme ennemis naturels pour la lutte contre les acariens ravageurs et de quelques insectes est aujourd'hui une réalité dans plusieurs pays. L'efficacité de ces prédateurs a réveillée l'intérêt d'un grand nombre de fermiers. Un grand nombre de compagnies, principalement en Europe et en Amérique du Nord, se sont spécialisées dans la production et la vente d'espèces d'acariens Phytoseiidae, pour être utilisés dans la lutte contre autres acariens et des insectes ravareurs (MORAES, 2002).

1.2.2.1. Lutte contre l'acarien rouge européen sur pomme, dans plusieurs pays

L'utilisation des phytoséiides d'origine naturelle a promu la lutte effective contre l'acarien rouge européen *Panonychus ulmi* (Koch) sur pommier, dans plusieurs pays. Les espèces de phytoséiides qui ont été impliquées dans la lutte contre ce ravageur sont *Neoseiulus fallacis* (Garman) et *Galendromus occidentalis* (Nesbitt) aux États-Unis, *Amblyseius andersoni* (Chant) et *Typhlodromus pyri* Scheuten en Europe (McMURTRY, 1991; MORAES, 1991) et *Neoseiulus californicus* (McGregor) au Brésil (MONTEIRO, 2002).

1.2.2.2. Lutte contre *T. urticae*, dans les cultures protégées

La lutte contre *T. urticae* par les phytoséiides est aujourd'hui pratiquée dans les cultures protégées en Europe, une partie d'Asie, Afrique, Australie et Amérique du Nord. Les principaux prédateurs utilisés sont *P. persimilis* et *N. californicus*. Ils sont utilisés soit

séparément ou soit en association, dans les cultures de concombre, piments, tomate, aubergine, fraise et sur des plantes ornementales (GERSON *et al.*, 2003; ZHANG, 2003).

1.2.2.3. Lutte contre *T. urticae* sur fraise dans plusieurs pays

L'acarien prédateur *P. persimilis* a été introduit en Californie, aux États-Unis pour la lutte contre *T. urticae* sur fraise à la fin des années 1970s. Ce prédateur s'est établi en donnant des résultats satisfaisants sur la réduction de la population du ravageur (MORAES, 2002). Des résultats semblables ont été obtenus à Floride avec l'utilisation du même prédateur (Van de VRIE & PRICE, 1994). Au Brésil, WATANABE *et al.* (1994) ont démontré, sous conditions expérimentales, l'efficacité de deux espèces natives, *Neoseiulus idaeus* Denmark & Muma et *Phytoseiulus macropilis* (Banques) en réduire considérablement la population de *T. urticae* sur fraise, en lâchant les prédateurs au début de l'infestation par le ravageur.

1.2.2.4. Lutte contre l'acarien vert du manioc, en Afrique

L'acarien vert du manioc, *Mononychellus tanajoa* (Bondar), a été accidentellement introduit dans le continent africain au début des années 1970s à partir d'Amérique du Sud et commence à causer des pertes considérables à la production du manioc, principale source de carbohydrate de la plus grande partie de la population africaine. Au début des 1980s les premiers travaux de prospection d'ennemis naturels ont été réalisés dans la région d'origine du ravageur, Amérique du Sud, principalement au Brésil et en Colombie pour les utiliser en Afrique. Plus de cinquante espèces de prédateurs ont été rencontré sur des plantes de manioc, desquelles plus de dix espèces ont été envoyées sur le continent africain pour la production en

masse et des lâchers au champ. Trois de ces espèces se sont établies dans différents pays, *N. idaeus* au Bénin et Kenya; *Typhlodromalus manihoti* (Moraes) au Bénin, au Burundi, au Ghana et au Niger; *Typhlodromalus aripo* De Léon, est aujourd'hui présent dans plus de 20 pays, en favorisant une réduction considérable des populations de *M. tanajoa* (YANINEK & HANNA, 2003)

1.3. Les solanacées

La famille des Solanaceae comprend plus de 3000 espèces distribuées dans 90 genres, des régions tropicales à sub-tropicales. Quelques genres sont connus car ils présentent des espèces de grande importance économique (pour l'alimentation, les condiments et les cultures industrielles) comme entre autres la tomate (*Lycopersicon esculentum* Miller), la pomme de terre (*Solanum tuberosum* L.), l'aubergine (*Solanum melongena* L.), le poivron (*Capsicum* sp.) et le tabac (*Nicotiana tabacum* L.). Les Solanaceae comprennent aussi des espèces ornementales (*Brugmansia* spp., *Petunia* spp.), et médicinales telles que la belladone (*Atropa belladonna* L.) et *Solanum* spp. (SMITH & DOWNS, 1966).

Solanum L. est le genre le plus grand et le plus complexe de la famille des Solanaceae, avec plus de 1500 espèces. Elles sont rencontrées dans les régions tropicales et sub-tropicales et l'Amérique du Sud, considérées comme le centre de diversité, à partir duquel ce genre aurait colonisé les autres régions du monde (AGRA, 1999).

Les quatre espèces les plus importantes de la famille sont la tomate, la pomme de terre, l'aubergine et le tabac.

La pomme de terre (*S. tuberosum*) est originaire d'Amérique du Sud où elle a été cultivée par les peuples "Inca", s'appelant de "*patata*" dans la langue "quechua". Dans les années 1570, la pomme de terre a été importée en Espagne, puis ensuite dans l'ensemble de

l'Europe, puis dans le monde entier (BONNIER & DOUIN, 1990). Actuellement elle est une des nourritures les plus utilisées comme source d'amidon dans le monde. La production mondiale en 2004 a été de 327 623 417 tonnes. Le principal producteur mondial est la Chine, avec une production de 75 millions de tonnes (FAO, 2005).

Le tabac (*N. tabacum*) est originaire d'Amérique du Sud. Il a été introduit en Europe, initialement en Espagne. Plus tard, il a été répandu dans le monde entier (BONNIER & DOUIN, 1990). Ces feuilles présentent un alcaloïde toxique, la nicotine. Après un processus de vieillissement, les feuilles sont employées pour différents usages: pour fumer, pour mâcher, pour inhaler, pour exhaler et pour extraire la nicotine. L'industrie du tabac est très importante, ceci dans le monde entier. Selon la FAO (2005), la production mondiale de feuilles de tabac en 2004 a été de 6 496 368 tonnes. Le principal producteur est la Chine, avec 2,4 millions de tonnes en 2004 (FAO, 2005).

L'aubergine (*S. melongena*) est originaire de la région tropicale de l'Asie, particulièrement de l'Inde (PERON, 1999). La production mondiale d'aubergine en 2004 a été de 29 840 793 tonnes. Le principal producteur est également la Chine, avec 1,65 millions de tonnes en 2004 (FAO, 2005).

1.4. La tomate

La tomate est probablement originaire de la région du Nord-Ouest de l'Amérique du Sud où sa domestication remonte à plus de 5 000 ans. Elle a été introduite au Mexique puis, au XVI^{ème} siècle, en Europe via l'Espagne (PERON, 1999). Actuellement, elle est le légume le plus diffusé, cultivé et industrialisé dans le monde, avec une production de 120 384 017 tonnes en 2004. Les principaux producteurs sont la Chine, les Etats-Unis, la Turquie,

l'Inde, l'Égypte, l'Italie, l'Espagne et le Brésil. La Chine a produit 30 millions de tonnes en 2004 (FAO, 2005).

En Afrique, la culture de la tomate occupe annuellement 682 297 ha, avec une production annuelle moyenne de 13 748 021 tonnes (FAO, 2005).

Dans l'Est et le Sud de l'Afrique, la tomate est actuellement majoritairement cultivée par de petits producteurs pour l'auto-consommation ou la vente. La productivité moyenne en 2004 a été de 6,3 tonnes/ha et 16,2 tonnes/ha, respectivement au Zimbabwe et au Kenya (FAO, 2005).

1.5. Les acariens phytophages

Parmi les ravageurs causant des dégâts sur la tomate, les acariens phytophages tiennent une place importante. Ils s'alimentent du contenu cellulaire et causent des dommages visibles comme l'apparition de taches chlorotiques, la réduction de la croissance des plantes, le dessèchement des feuilles et consécutivement la réduction de la productivité.

Les principaux acariens phytophages qui se développent sur la tomate sont *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) de la famille des Tarsonemidae, *Aculops lycopersici* (Masse), de la famille des Eriophyidae, *T. urticae* et *Tetranychus evansi* Baker & Pritchard, de la famille des Tetranychidae.

1.6. L'acarien rouge de la tomate, *T. evansi*

Tetranychus evansi a été décrit initialement en 1960 de l'île Maurice, à partir de spécimens collectés sur des feuilles de tomate. Lorsqu'il a été trouvé pour la première fois au

Brésil, il a été identifiée comme *Tetranychus marianae* McGregor (MORAES *et al.*, 1987).

La présence de *T. evansi* a été enregistrée au Brésil, aux États-Unis et à Porto Rico (MORAES *et al.*, 1987), au Portugal (FERREIRA & CARMONA, 1995), en Espagne (FERRAGUT & ESCUDERO, 1999), en France (MIGEON, 2005), au Zimbabwe (BLAIR, 1983; MEYER, 1996; KNAPP *et al.*, 2003), au Maroc (EL-JAOUANI, 1988), au Mozambique (MEYER, 1996), en Ile Maurice, aux Seychelles, en Zambie (BOLLAND *et al.*, 1998), en Tunisie (BOLLAND *et al.*, 1998; KREITER *et al.*, 2002), au Congo (BONATO, 1999), au Kenya (KNAPP *et al.*, 2003), ainsi qu'au Niger (AUGER, comm. pers. 2005) et au Sénégal (DUVERNEY *et al.*, 2005). Actuellement, *T. evansi* est considéré comme l'un des ravageurs-clé de la tomate au Zimbabwe (SIBANDA *et al.*, 2000) et dans divers autres pays africains. SARR *et al.* (2002) ont relaté des essais réalisés au sud de l'Afrique qui ont montré que *T. evansi* pouvait provoquer des pertes supérieures à 90 % sur des champs de tomates de petits producteurs.

En Europe, il n'existe pas encore de données sur l'impact de *T. evansi*. Toutefois, *T. evansi* est un ravageur envahissant qui menace les cultures horticoles en Espagne, autant les protégées que de plein champ. Actuellement de la mise en place d'une stratégie globale de lutte biologique contre les tétranyques, en horticulture sous abris (solanacés) serait compromise par l'arrivée de ce nouveau ravageur, compte tenu du fait que le contrôle de cet acarien par les prédateurs utilisés aujourd'hui dans la lutte contre d'autres tétranyques n'est pas efficace (FERRAGUT & ESCUDERO, 1999; FERRAGUT & ESCUDERO, 2002).

Dans le Nordeste du Brésil, *T. evansi* a atteint des seuils de population assez élevés au cours des périodes les plus chaudes et les plus sèches de l'année (des années 70 – 80), provoquant des dommages sur les plants de tomate (SILVA, 1954; RAMALHO & FLECHTMANN, 1979; MORAES & LEITE FILHO, 1981). Cependant, des échantillonnages extensifs conduits dans ces mêmes localités par F. N. P. HAJI (Embrapa Semi-Arido,

Petrolina-PE, Brésil; non publié) entre 2000 et 2001, n'ont pas permis de détecter la présence de *T. evansi*.

Ces acariens attaquent tout d'abord la face inférieure des feuilles puis, lorsqu'ils atteignent des seuils élevés de population, occupent les deux faces et tissent une grande quantité de toile et provoquent le dessèchement des feuilles (MORAES, 1981; SILVA *et al.*, 1992).

Les attaques de *T. evansi* ont été constatées sur un grand nombre de plantes de la famille des Solanaceae dans le monde entier (FLECHTMANN & BAKER, 1970; 1975; FLECHTMANN & BASTOS, 1972; TUTTLE *et al.*, 1977; MORAES & FLECHTMANN, 1981; BLAIR, 1983; 1989; MORAES & McMURTRY, 1985a; MORAES *et al.*, 1987; EL-JAOUANI, 1988). C'est toutefois récemment qu'il a été rencontré en Espagne s'attaquant à des espèces de plantes de différentes familles (FERRAGUT & ESCUDERO, 1999; RAGUSA & FERRAGUT, 2005).

Compte tenu de l'importance de *T. evansi* pour les solanacées, sa biologie a été étudiée par SILVA (1954), MOUTIA (1958), QURESHI *et al.* (1969), MORAES & LEITE FILHO (1981), MORAES & McMURTRY (1987) et BONATO (1999).

Les travaux les plus récents sur la biologie de *T. evansi* à diverses températures ont été publiés par MORAES & McMURTRY (1987) et par BONATO (1999). Les premiers auteurs ont étudié les effets de 5 températures différentes (15, 20, 25, 30 et 35 °C) sur la biologie de *T. evansi*, avec une humidité relative variant de 30 à 60 %, sur feuilles de *Solanum douglasii* Dunal. Ils ont obtenu une durée de développement de l'oeuf à l'adulte variant de 6,5 jours à 35°C à 46,3 jours à 15°C. À 25°C, cet acarien se développe de l'oeuf à l'adulte en 13,1 jours, pond pendant 29 jours et, durant cette période, dépose un total de 243 oeufs. Le second auteur a étudié les effets de quatre températures différentes (21, 26, 31 et 36°C) sur la biologie de *T. evansi*, à un taux d'humidité relative de 75 % sur des feuilles de tomate. Il a observé en outre que la température la plus favorable au développement de *T. evansi* était de 31°C. À

cette température, l'acarien s'est développé de l'oeuf à l'adulte en 7,8 jours, a pondu son premier oeuf au bout du neuvième jour, sa période de ponte a été de 9,6 jours et il a pondu un total de 123,3 oeufs au cours de cette période.

1.6.1. Méthodes de contrôle de *T. evansi*

Parmi les méthodes qui permettent le contrôle des populations de *T. evansi*, peuvent être dégagées la lutte chimique, la résistance variétale et la lutte biologique.

1.6.1.1. La lutte chimique

Les tentatives de lutte contre *T. evansi* dans quelques pays en Afrique et dans une partie d'Argentine consistent en l'usage fréquent et non raisonné d'acaricides pouvant impliquer la présence de résidus chimiques sur et dans les fruits, déséquilibre biologique, des contaminations de l'environnement, l'intoxication de personnes et des animaux, ainsi que l'apparition de populations de ravageurs résistantes aux acaricides, ayant pour conséquence la recrudescence de ravageurs.

Jusqu'à aujourd'hui, il n'existe pas de données publiées sur l'efficacité des principaux acaricides vis-à-vis du contrôle de *T. evansi*.

En Afrique, 53 substances actives (dans 57 formulations) ont été testées en laboratoire avec l'objectif de déterminer l'effet de ces produits sur ce ravageur (BLAIR, 1989). Cet auteur a affirmé que *T. evansi* au Zimbabwe pouvait avoir développé une tolérance contre des acaricides "organophosphorés".

FERRAGUT & ESCUDERO (2002) ont affirmé qu'il n'existait pas en Europe de données sur l'efficacité des principaux acaricides vis-à-vis ce ravageur. Lorsque des traitements contre *T. evansi* ont été nécessaires, ils ont été réalisés avec des acaricides habituellement utilisés contre les tétranyques.

1.6.1.2. Résistance variétale

Les travaux portant sur le développement des variétés de tomate résistantes à *T. evansi* sont développés au Brésil et en Afrique. Jusqu'à aujourd'hui, il n'existe pas de variété commerciale résistante à ce ravageur.

Le premier travail sur la résistance de la tomate à *T. evansi* a été développé par SILVA *et al.* (1992). Ces auteurs ont évalué la résistance de différents génotypes de tomate à ce ravageur en laboratoire et en serre.

La plupart des solanacées présente des trichomes glandulaires et non glandulaires qui affectent la dispersion des arthropodes. Les trichomes glandulaires produisent des exsudats collants, qui interfèrent sur la dispersion des petits arthropodes sur les plantes et des substances toxiques pour des acariens et des insectes (CHATZIVASILEIADIS & SABELIS, 1997).

Une substance qui s'appelle "Zingibérène", un sesquiterpène présent dans les trichomes glandulaires de *Lycopersicon hirsutum* Dunal., est responsable des plus grands niveaux de résistance vis-à-vis des arthropodes (MALUF *et al.*, 2001). Ces auteurs suggèrent que peut-être le "Zingibérène" pourrait repousser *T. evansi*.

Selon RESENDE *et al.*, (2002), des substances comme les sucres acylés ("acylsugars") présents dans les feuilles de *Lycopersicon pennellii* (Corr.) pourraient être répulsifs pour *T. evansi*.

1.6.1.3. La lutte biologique à l'aide d'agents pathogènes

Les infections naturelles de *T. evansi* par un champignon du genre *Neozygites* ont été observées dans les régions du Nord-Este (MORAES *et al.*, 1980; HUMBER *et al.*, 1981) et Sud-Este du Brésil. Ce champignon est signalé apparemment, comme un ennemi naturel efficace, qui pourrait supprimer les populations de ce ravageur. Jusqu'à présent, il n'existe pas assez d'informations pour l'usage pratique des champignons de ce genre comme agent de lutte biologique contre les acariens.

Au Kenya, WEKESA *et al.* (2005) ont testé 17 isolats de *Metarhizium anisopliae* (Metschnikoff) et 2 isolats de *Beauveria bassiana* (Balsamo) pour la lutte contre *T. evansi* au laboratoire et un isolat de chacun de ces champignons en serre. Ces auteurs ont affirmé qu'au laboratoire tous les isolats de ces champignons ont présentés un pouvoir pathogène vis-à-vis des femelles, entraînant une mortalité comprise entre 22,1 et 82,6 %. En serre, les deux isolats ont réduit la densité des populations de l'acarien.

1.6.1.4. La lutte biologique à l'aide de prédateurs

Une faible quantité de prédateurs a été observée en association avec *T. evansi* (MORAES & McMURTRY, 1985a; MORAES *et al.*, 1987; FURTADO *et al.*, 2005).

Aucun d'entre eux ne s'est montré efficace pour réduire les densités (ou les effectifs) des populations de *T. evansi*, ou survivre et se reproduire quand ils sont exclusivement alimentés avec cette proie (MORAES & LIMA, 1983; MORAES & McMURTRY, 1985a, b; SARR *et al.*, 2002; ESCUDERO & FERRAGUT, 2005; ROSA *et al.*, 2005).

De très faibles niveaux de reproduction ont été mentionnés par différents auteurs

pour des espèces de phytoséiides alimentés avec *T. evansi*. MORAES & LIMA (1983) ont déterminé une oviposition moyenne journalière de seulement 0,05 oeuf par femelle de *Euseius concordis* (Chant). Une évaluation de la fécondité et de la survie de huit phytoséiides [*Galendromus (Galendromus) annectens* (De Leon), *Galendromus (Galendromus) occidentalis* (Nesbitt), *Galendromus (Galendromus) porresi* (McMurtry), *N. californicus*, *Phytoseiulus longipes* Evans, *P. macropilis*, *P. persimilis*, *Phytoseius hawaiiensis* Prasad] alimentés avec *T. evansi* et *T. urticae* a été conduite par MORAES et McMURTRY (1985a). Les auteurs ont observé que tous les phytoséiides testés ont présenté une diminution des taux d'oviposition et de survie quand ils étaient nourris avec *T. evansi*, concluant ainsi que cet acarien était une proie défavorable pour les 13 biotypes des 8 espèces des phytoséiides testées. ESCUDERO & FERRAGUT (2005) ont enregistré une fécondité de 5,9 et 8,7 oeufs par femelle et une oviposition moyenne journalière de 0,7 et 1,1 oeufs par femelle pour, respectivement, *N. californicus* et *P. persimilis*. ROSA *et al.* (2005) ont observé une oviposition moyenne journalière de 0,0; 0,1; 0,1 et 0,3 oeuf par femelle, respectivement pour *Asca* sp., *Paraphytoseius orientalis* (Narayanan, Kaur & Ghai), *Phytoseius guianensis* De Leon et *P. macropilis*.

1.7. Conclusion

- *Tetranychus evansi* est un ravageur-clé de quelques Solanaceae dans divers pays.
- Les tentatives de lutte contre *T. evansi* consistent en l'usage d'acaricides.
- Une faible quantité de prédateurs a été observée en association avec *T. evansi*.
- Différents tests réalisés en laboratoire, par plusieurs chercheurs, ont démontré l'inefficacité de divers espèces prédateurs contre *T. evansi*. Aucun prédateur n'a pu survivre et se reproduire quand exclusivement alimenté avec cette proie.

Les chapitres suivants traitent de la sélection de prédateurs pour la lutte biologique contre de *T. evansi* présentant une efficacité plus importante que celle des prédateurs précédemment évoqués.

CHAPITRE 2

LA RECHERCHE D'ENNEMIS NATURELS

2. LA RECHERCHE D'ENNEMIS NATURELS

2.1. Introduction

Ayant pour objectif d'introduire certains ennemis naturels de *T. evansi* rencontrés en Amérique du Sud au Zimbabwe et au Kenya, pays africains dans lesquels *T. evansi* s'est révélé être un ravageur dont le contrôle est nécessaire, et dans l'espoir d'un rapide établissement de ces ennemis naturels dans ces nouvelles aires, il a été nécessaire de trouver au Brésil des zones similaires à celles de ces deux pays africains sur le plan du climat et de la topographie. Ainsi, une modélisation intégrant les paramètres topographiques et climatiques des zones du Zimbabwe et du Kenya dans lesquels l'on a rencontré *T. evansi*, référencée par coordonnées géographiques et réalisée à l'aide du logiciel "Arcview" et du "Genetic Algorithm for Rule-set Prediction – GARP" (PETERSON & VIEGLAIS, 2001), est en cours de réalisation par FIABOE *et al.*, (non publié). En Amérique du Sud, les zones prioritaires de recherche de *T. evansi* et de ses ennemis naturels sélectionnées dans cette étude ont été définies à partir d'un prototype du modèle.

Pour l'étude mentionnée ci-dessus, des prospections destinées à caractériser l'existence de *T. evansi* et de ses ennemis naturels au Brésil ont été réalisées, dans les États du Ceará, Paraíba, Pernambuco et Rio Grande do Norte de la Région Nordeste, dans Mato Grosso do Sul, de la Région Centro-Oeste, São Paulo, de la Région Sudeste, et Paraná, Rio Grande do Sul et Santa Catarina, de la Région Sul.

La présence de *T. evansi* et de ses ennemis naturels a également été recherchée dans la province de Tucuman dans le Nord-ouest de l'Argentine.

2.2. Matériel et Méthodes

Quatre expéditions de prospections ont été conduites au Brésil, et une en Argentine, dans l'objectif d'enquêter sur la présence de *T. evansi* et de ses ennemis naturels. La première a été réalisée en octobre 2002 dans certaines parties des États du Ceará, Paraíba, Pernambuco et Rio Grande do Norte. La deuxième a eu lieu en octobre 2003, dans l'État du Mato Grosso do Sul. Deux expéditions ont été effectuées dans la partie ouest des États de la Région Sul et à l'ouest de l'État de São Paulo, l'une en janvier, l'autre en octobre 2004. La dernière a été conduite en décembre 2004 dans certaines zones de la province de Tucuman, au nord-ouest de l'Argentine (Figure 1).

Les collectes, programmées en des lieux distants de 50 à 70 km, ont été réalisées sur les bords des routes empruntées, dans des zones de végétation dégradée, favorables aux Solanaceae. Des échantillons de feuilles de plantes de diverses espèces cultivées ou non, en priorité celles de la famille Solanaceae, plantes hôtes sur lesquelles il était le plus probable de rencontrer *T. evansi* et ses ennemis naturels ont été effectuée. Les espèces de plantes non identifiées au champs ont été échantillonnées, pressées, photographiées en vue d'une identification ultérieure. Les échantillons de solanacées ont été conservés dans des sacs en papier d'une contenance de 5 kg, étiquetés et conditionnés dans des boîtes en polystyrène®. Les données des collectes, comprenant date et lieu de collecte, coordonnées géographiques et plante hôte, ont été consignées dans des tableaux.

Chacun des échantillons de solanacées était composé d'un volume de 1 litre de feuilles, exception faite de ceux recueillis en Argentine qui étaient composés de 0,5 litre. Les prélèvements d'autres plantes n'ont pas été quantifiés. À l'exception des échantillons de solanacées qui ont été examinés en laboratoire, tous les autres l'ont été directement sur le terrain à l'aide de loupes de poche. Les échantillons de solanacées ont été examinés au

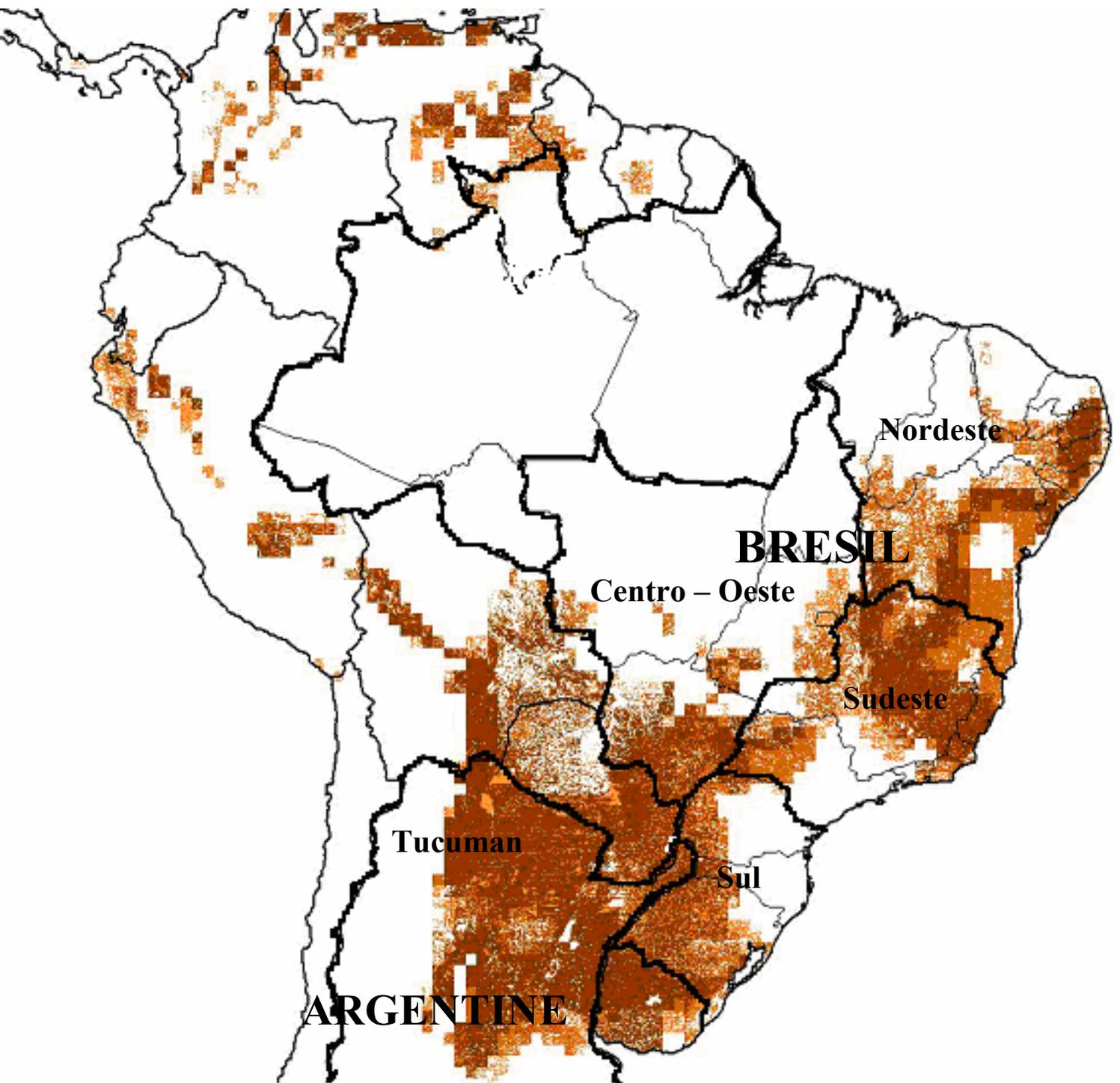


Figure 1. Zones prioritaires de recherche de *Tetranychus evansi* et de ses ennemis naturels au Brésil et en Argentine (d'après FIABOE *et al.*, sous presse).

microscope stéréoscopique. Les acariens ont été collectés directement sur les feuilles à l'aide d'un pinceau à poils fins et conservés dans de petits flacons d'alcool à 70 %.

Les acariens ont été montés entre lame et lamelle en milieu de Hoyer pour une identification ultérieure.

Les acariens appartenant aux familles des Phytoseiidae et des Tetranychidae rencontrées dans cette étude ont été identifiés à l'aide d'un microscope à contraste de phase sur la base des descriptions et redescriptions des espèces.

Sur des lieux de collecte, les coordonnées géographiques ont été relevées à l'aide d'un GPS (Garmin e-Trex), exception faite lors de la première expédition réalisée dans les États de la Région Sud et à l'ouest de l'État de São Paulo, ainsi que pour celle réalisée en Argentine. Les coordonnées géographiques des lieux de collecte en Argentine ont été relevées à partir des archives de la 'Sección Sensores Remotos' de la 'Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC Argentina) et celles de la première expédition réalisée dans les États de la région Sud et à l'ouest de l'État de São Paulo ont été obtenues à l'aide d'un GPS nautique, qui ne détermine pas l'altitude.

2.2.1. Recherche dans le Nordeste

Pendant cette expédition, différentes communes localisées entre les villes de Recife (Pernambuco) et de Barbalha (Ceará) ont été visitées: Aracati, Barbalha, Cascavel, Caucaia, Fortaleza, Guaraciaba do Norte, Ibiapina, Itapajé, São Benedito, Sobral, Tianguá, Ubajara et Viçosa do Ceará dans l'État du Ceará; João Pessoa et Mamanguape dans l'État de Paraíba; Goiana et Recife dans l'État de Pernambuco; Ceará-Mirim, Goianinha, João Câmara, Macaíba, Macau, Mossoró et Natal dans l'État du Rio Grande do Norte; lieux dans lesquels ont été prélevés des échantillons de plantes de diverses familles (Figure 2).

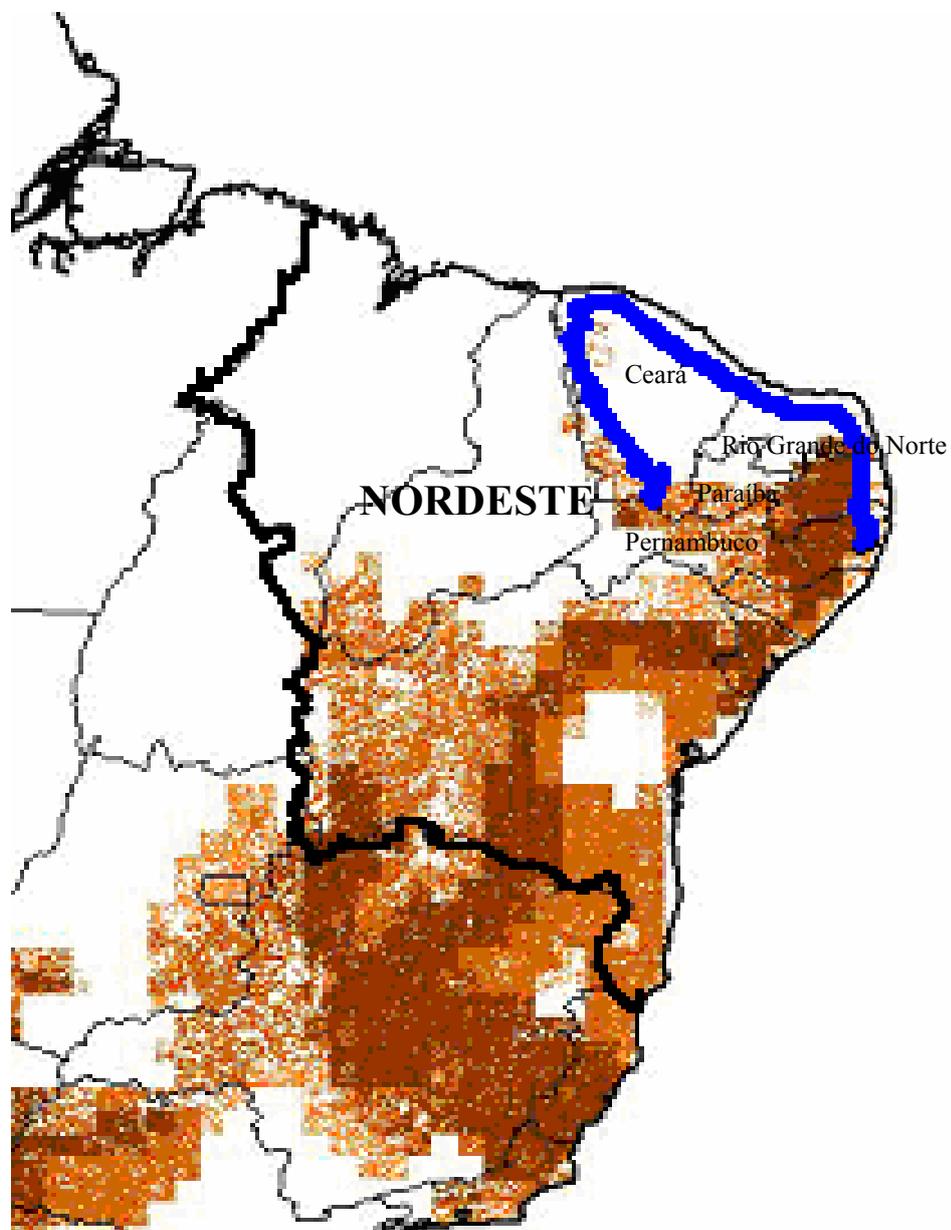


Figure 2. États de la Région Nordeste du Brésil, dans lesquels *Tetranychus evansi* et ses ennemis naturels ont été recherchés. L'itinéraire parcouru est indiqué en bleu (d'après FIABOE *et al.*, sous presse).

Les acariens collectés lors de cette expédition ont été montés au Laboratoire de Zoologie de l'Universidade Regional do Cariri (URCA), à Crato, État du Ceará et identifiés au Laboratoire d'Acarologie de l'Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" – Université de São Paulo (ESALQ/USP), à Piracicaba, État de São Paulo (Brésil).

La classification de CHANT & McMURTRY (1994) a été utilisée pour les Typhlodrominae et Phytoseinae et celle de CHANT & McMURTRY (2003a, b; 2004) a été utilisée pour les Amblyseiinae des tribus *Neoseiulini*, *Kampimodromini* et *Amblyseiini*. D'autres acariens Amblyseiinae ont été nommés en suivant la nomenclature des genres selon MORAES *et al.* (2004).

Des spécimens de chaque espèce ont été mis en dépôt dans les collections d'acariens de l'ESALQ/USP, à Piracicaba-SP (Brésil) ainsi qu'à l'École Nationale Supérieure Agronomique de Montpellier (ENSA-M), à Montpellier (France).

2.2.2. Recherche dans le Centre-Ouest

Les communes de Aquidauana, Bodoquena, Bonito, Campo Grande, Corumbá, Dourados, Inhanduí, Jardim, Maracaju, Miranda et Nova Alvorada do Sul dans l'État du Mato Grosso do Sul ont été prospectées (Figure 3).

Les recherches ont porté sur des plantes de la famille des Solanaceae et d'autres familles.

Les acariens collectés pendant cette expédition ont été montés et identifiés au Laboratoire de Zoologie de l'ESALQ/USP, à Piracicaba-SP (Brésil).

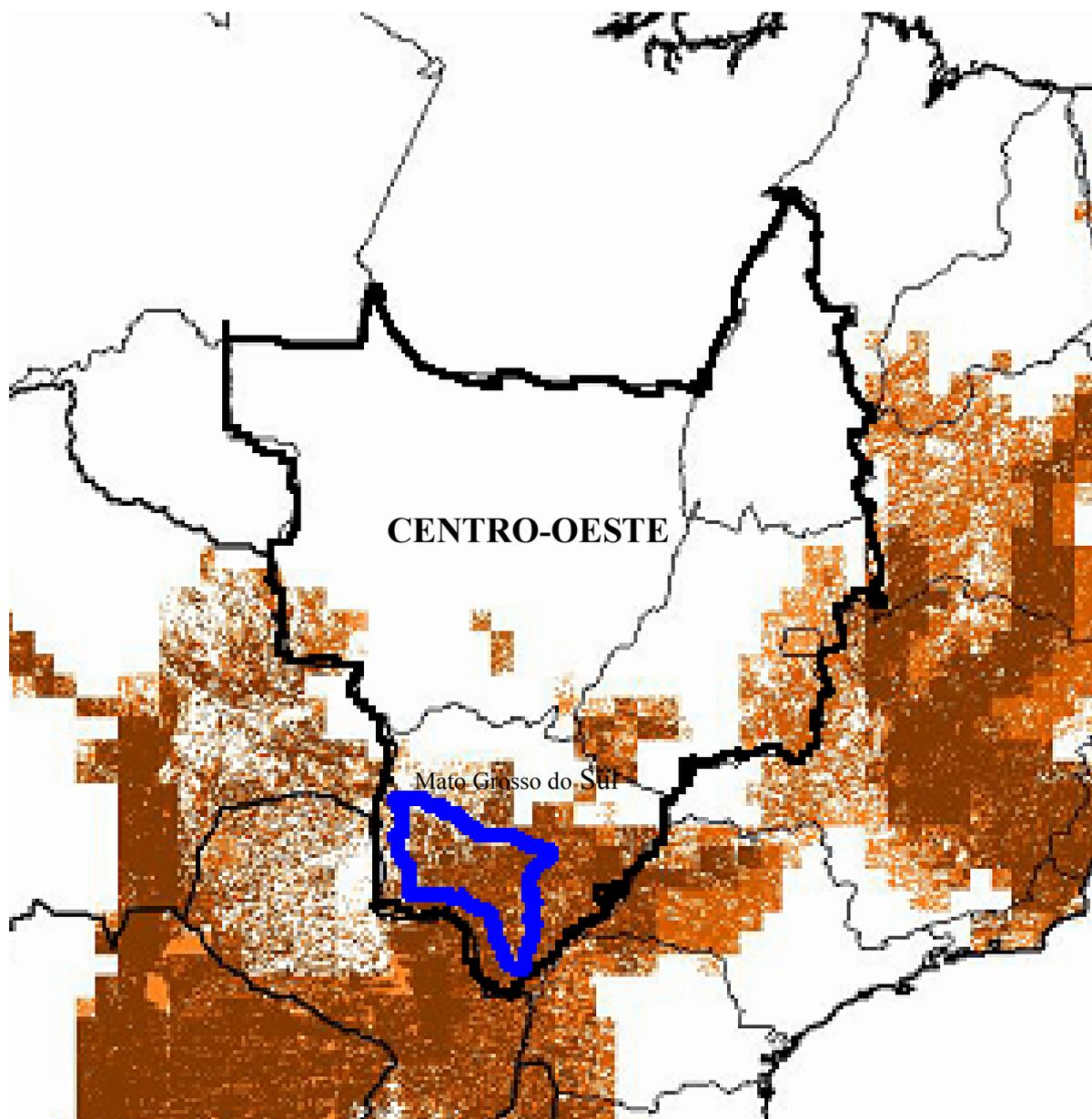


Figure 3. État de la Région Centro-Oeste du Brésil, Mato Grosso do Sul dans lequel *Tetranychus evansi* et ses ennemis naturels ont été recherchés. L'itinéraire parcouru est indiqué en bleu (d'après FIABOE *et al.*, sous presse).

2.2.3. Recherche dans le Sud et dans le Sudeste

Au cours de ces deux voyages de collecte de matériel, les communes de Ampére, Campo Mourão, Capitão Leônidas Marques, Cascavel, Chorozinho, Colorado, Corbélia, Coronel Vivida, Engenheiro Beltrão, Francisco Beltrão, Guaraniaçu, Juranda, Laranjeiras do Sul, Mandaguaçu, Mamborê, Maringá, Marmeleiro, Nova Esperança, Nova Laranjeiras, Paranacity, Pato Branco, Peabiru, Rio Bonito do Iguaçu, Santa Isabel do Oeste, Santa Teresa do Oeste, Santo Inácio, Saudades do Iguaçu et Ubiratã dans l'État du Paraná; Agudos, Alegrete, Candelária, Carazinho, Cruz Alta, Entre Ijuis, Frederico Westphalen, Ijuí, Irai, Itaqui, João Arregui, Júlio de Castilho, Lajeado, Manuel Viana, Nonoai, Palmeira das Missões, Parambi, Ronda Alta, Rosário do Sul, Santa Bárbara do Sul, Santa Maria, Santo Antônio das Missões, São Borja, São Francisco de Assis, São Luiz Gonzaga, São Vicente do Sul, Sarandi, Seberi et Uruguiana dans l'État du Rio Grande do Sul; Abelardo Luz, Anchieta, Campo Erê, Chapecó, Cunha Porá, Guaraciaba, Maravilha, Palmitos, Pinhalzinho, São Lourenço d'Oeste, São Miguel d'Oeste et Xanxerê dans l'État de Santa Catarina, pour la région Sud, et enfin celles de Araçatuba, Birigui, Estrela do Norte, Monte Aprazível, Nhandeara, Osvaldo Cruz, Parapuã, Pirapozinho, Presidente Prudente, Rinópolis et São José do Rio Preto dans l'État de São Paulo, pour la région Sudeste, ont été prospectées (Figure 4).

Pour cette recherche-ci, seules les plantes de la famille des Solanaceae ont été examinées, car c'étaient celles sur lesquelles il était le plus probable de rencontrer *T. evansi* et ses ennemis naturels.

Les échantillons ont été examinés sous microscope stéréoscopique au Laboratoire d'Acarologie de l'ESALQ/USP à Piracicaba-SP (Brésil). Tous les acariens ont été comptés, des échantillons de tétranyques et de tous les phytoséiides ont été recueillis, puis montés entre lame et lamelle pour l'identification des espèces.

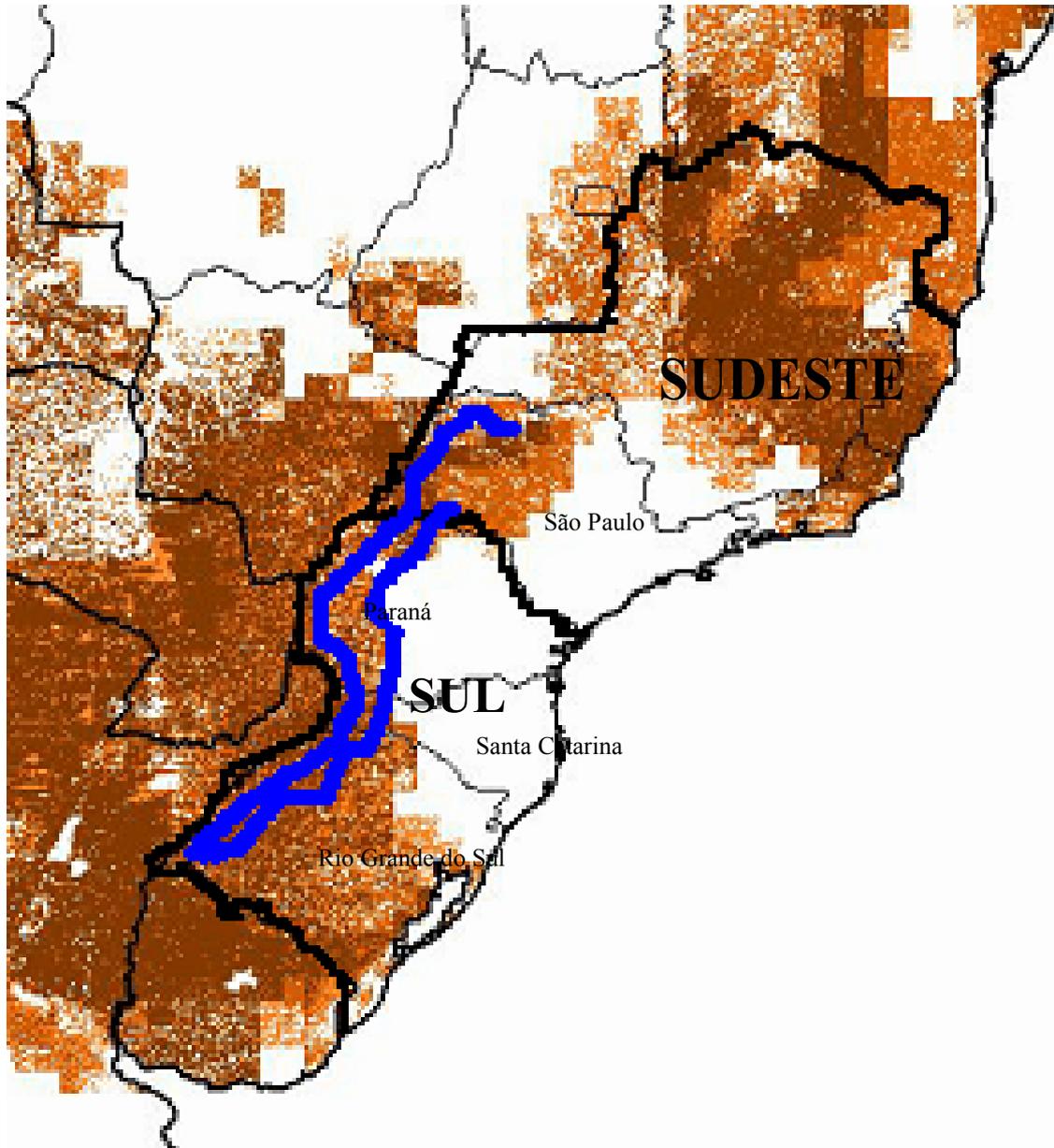


Figure 4. États des Régions Sul et Sudeste du Brésil, dans lesquels *Tetranychus evansi* et ses ennemis naturels ont été recherchés. L'itinéraire parcouru est indiqué en bleu (d'après FIABOE *et al.*, sous presse).

2.2.4. Recherche en Argentine

Les localités prospectées dans ce pays furent Alto Verde, La Bolsa, La Ovejera Tafi del Valle, La Reducción, Los Sarmientos, La Réserve Forestière de Horco Molle, San Miguel de Tucuman, Vipos et Vipos de Abajos (Figure 5).

Seules des plantes de la famille des Solanaceae ont été collectées.

Les échantillons ont été traités au Laboratoire de Zoologie Agricole de l'EEAOC, à Tucuman (Argentine) à l'aide d'un microscope stéréoscopique. Tous les acariens ont été comptés, tous les phytoséiides et seulement un échantillon de tétranyques ont été collecté pour l'identification des espèces.

Les acariens ont été montés entre lame et lamelle et identifiés au Laboratoire d'Acarologie l'ESALQ/USP à Piracicaba-SP (Brésil).

2.3. Résultats et discussion

2.3.1. *T. evansi* et ses prédateurs dans le Nordeste

Les espèces rencontrées sont énumérées dans la liste ci-dessous, comportant les informations taxinomiques respectives, ainsi que des informations concernant les plantes hôtes, les coordonnées géographiques et les lieux de collecte.

PHYTOSEIIDAE Berlese

AMBLYSEIINAE Muma

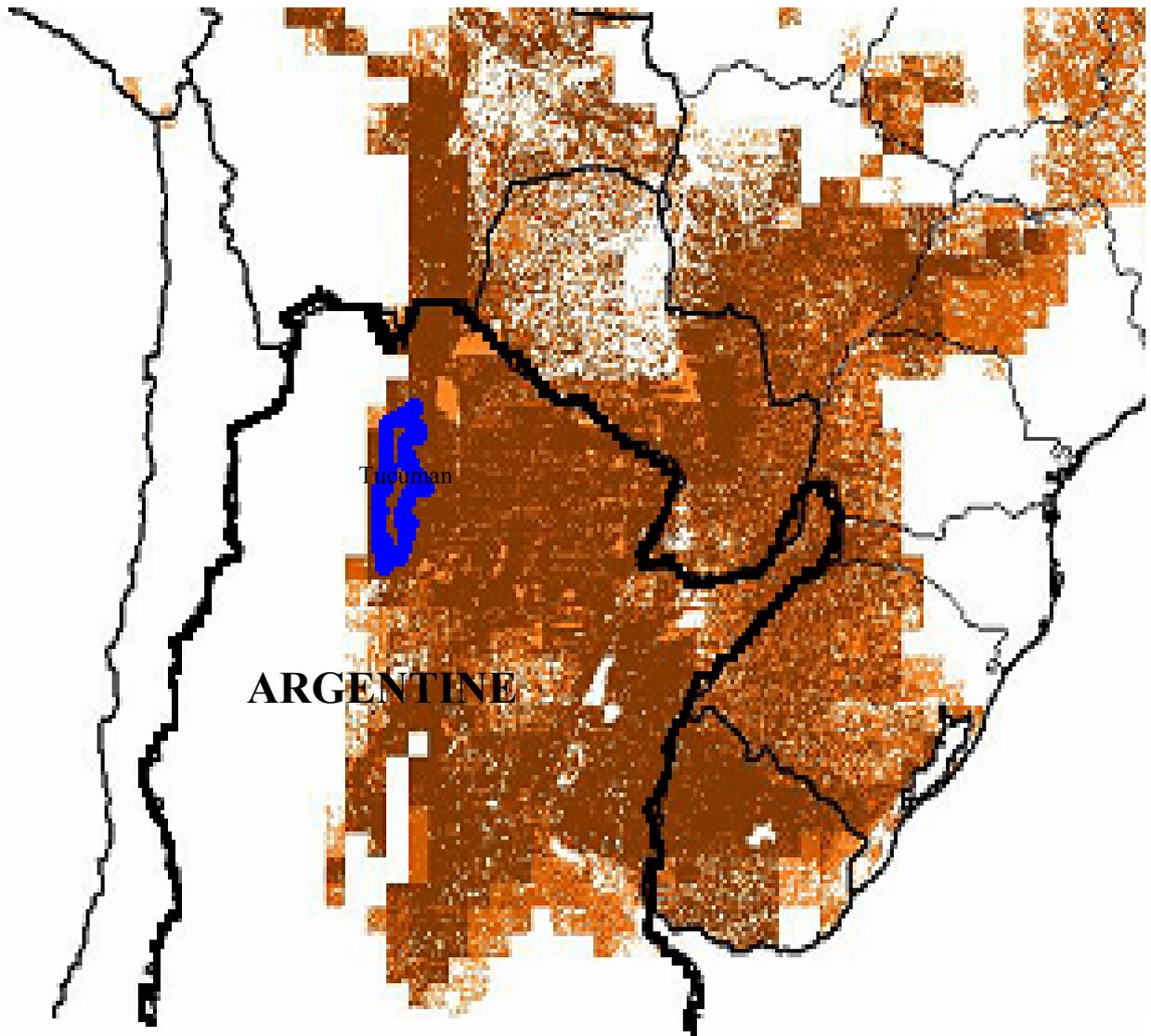


Figure 5 . La Province de Tucuman en Argentine dans laquelle *Tetranychus evansi* et ses ennemis naturels ont été recherchés (d'après FIABOE *et al.*, sous presse).

Amblyseius largoensis (Muma)

Amblyseiopsis largoensis MUMA, 1955: 266; GARMAN, 1958: 76.

Amblyseius largoensis EHARA, 1959: 293; MUMA *et al.*, 1970: 69; DENMARK & MUMA, 1973: 238; 1989: 55; McMURTRY & MORAES, 1984: 29.

Typhlodromus (Amblyseius) largoensis CHANT, 1959: 96.

SPÉCIMENS EXAMINÉS. Rio Grande do Norte: Ceará Mirim, 24/X/02, 103 m d'altitude, 5°51' S, 35°37' W, sur *Anacardium occidentale* (1♀).

Amblyseius leai Tixier & Kreiter

Amblyseius leai TIXIER & KREITER, 2005: 132; *in*: FURTADO *et al.*, 2005: 132.

SPÉCIMENS EXAMINÉS. Ceará: Viçosa, 27/X/02, 752 m d'altitude, 3°35' S, 41°06' W, sur *Urtica* sp (1♀). [Holotype déposé dans le Departamento de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola, ESALQ/USP, 13 418-900 à Piracicaba-SP (Brésil)]. **Rio Grande do Norte:** Goianinha, 23/X/02, 92 m d'altitude, 6°28' S, 35°06' W, sur *Solanum* sp.3 (1♀). [Paratype déposé dans le Laboratoire d'Acarologie, ENSA.M / INRA, Montpellier, cedex 01 (France)].

Amblyseius lynnae McMurtry & Moraes

Amblyseius lynnae McMURTRY & MORAES, 1989: 183; MORAES *et al.*, 1991: 123.

SPÉCIMENS EXAMINÉS. Ceará: Viçosa, 27/X/02, 775 m d'altitude, 3°34' S, 41°05' W, sur *Solanum* sp.2 (3♀).

Amblyseius operculatus De Leon

Amblyseius operculatus De LEON, 1967: 26; DENMARK & MUMA, 1989: 47.

SPÉCIMENS EXAMINÉS. Ceará: Tiangüá, 26/X/02, 705 m d'altitude, 3°04' S, 40°58' W, sur *Solanum* sp.1 (1♀); Viçosa, 27/X/02, 775 m d'altitude, 3°34' S, 41°05' W, sur *Solanum* sp.2 (1♀).

Amblyseius tamatavensis Blommers

Amblyseius tamatavensis BLOMMERS, 1974: 144; DENMARK & MUMA, 1989: 13; MORAES *et al.*, 1991: 119.

Amblyseius maai TSENG, 1976 (synonyme selon DENMARK & MUMA, 1989); *Amblyseius aegyptiacus* MATTHYSSE & DENMARK, 1981 (synonyme selon DENMARK & MUMA, 1989).

SPÉCIMENS EXAMINÉS. *Ceará*: Viçosa, 27/X/02, 794 m d'altitude, 3°34' S, 41°06' W, sur *Passiflora edulis* (1♀).

ACARIENS PHYTOPHAGES ASSOCIÉS: Tetranychidae - *Mononychellus tanajoa* (Bondar) sur *P. edulis*, *Tetranychus mexicanus* McGregor sur *P. edulis* et *Tetranychus* sp. sur *P. edulis*

Euseius alatus De Leon

Euseius alatus De LEON, 1966: 87; DENMARK & MUMA, 1973: 262; MORAES & McMURTRY, 1983: 137; FERES & MORAES, 1998: 127.

Euseius paraguayensis DENMARK & MUMA, 1970: 224 (synonyme selon MORAES & McMURTRY, 1983).

SPÉCIMENS EXAMINÉS. *Ceará*: Itapajé, 26/X/02, 52 m d'altitude, 3°40' S, 39°06' W, sur *Terminalia catappa* (3♀, 2♂ et 2i); Tiangüá, 27/X/02, 800 m d'altitude, 3°43' S, 40°59' W, sur *Euphorbia pulcherima* (1♀) et *Hibiscus* sp. (8♀ et 1♂). *Rio Grande do Norte*: Ceará-Mirim, 24/X/02, 103 m d'altitude, 5°51' S, 35°37' W, sur *A. occidentale* (3♀ et 1♂).

ACARIENS PHYTOPHAGES ASSOCIÉS: Tetranychidae - *Tetranychus* sp. sur *Hibiscus* sp.

Euseius citrifolius Denmark & Muma

Euseius citrifolius DENMARK & MUMA, 1970: 222; MORAES & McMURTRY, 1983:

138; MORAES *et al.*, 1991: 131; FERES & MORAES, 1998: 127.

SPÉCIMENS EXAMINÉS. **Ceará:** Sobral, 26/X/02, 126 m d'altitude, 3°41' S, 40°21' W, sur *Annona* sp. (11♀, 4♂). **Rio Grande do Norte:** Mossoró, 25/X/02, 44 m d'altitude, 4°56' S, 37°24' W, sur *A. occidentale* (1♂); Natal, 23/X/02, 100 m d'altitude, 6°07' S, 35°13' W, sur *Solanum paniculatum* (1♀).

Euseius concordis (Chant)

Typhlodromus (Amblyseius) concordis CHANT, 1959: 69.

Amblyseius (Iphiseius) concordis MUMA 1961: 288.

Amblyseius concordis CHANT & BAKER, 1965: 22.

Euseius concordis MORAES & OLIVEIRA, 1982: 317; MORAES & McMURTRY, 1983: 138; FERES & MORAES, 1998: 127; DENMARK *et al.*, 1999: 65.

Euseius flechtmani DENMARK & MUMA, 1970: 223; 1973: 264 (synonyme selon MORAES *et al.*, 1982).

SPÉCIMENS EXAMINÉS. **Ceará:** Cascavel, 25/X/02, 51 m d'altitude, 4°09' S, 38°14' W, sur *Ricinus communis* (2♀); Itapajé, 26/X/02, 52 m d'altitude, 3°40' S, 39°06' W, sur *A. occidentale* (1♀, 2♂ et 1i) et *T. catappa* (1♂); Sobral, 26/X/02, 126 m d'altitude, 3°41' S, 40°21' W, sur *Annona* sp. (1♂); Tiangüá, 26/X/02, 216 m d'altitude, 3°09' S, 40°55' W, sur *A. occidentale* (1♀). **Rio Grande do Norte:** Mossoró, 25/X/02, 22 m d'altitude, 4°34' S, 37°44' W, sur *R. communis* (2♀); Mossoró, 25/X/02, 44 m d'altitude, 4°56' S, 37°24' W, sur *A. occidentale* (8♀ et 1♂); Natal, 23/X/02, 100 m d'altitude, 6°07' S, 35°13' W, sur *S. paniculatum* (1♀).

ACARIENS PHYTOPHAGES ASSOCIÉS: Tetranychidae - *M. tanajoa* sur *A. occidentale* et *Tetranychus neocaledonicus* (André) sur *R. communis*.

Euseius ho (De Leon)

Amblyseius (Euseius) ho De LEON, 1965a: 125.

Euseius ho DENMARK & MUMA, 1973: 262; MORAES & McMURTRY, 1983: 139;
MORAES *et al.*, 1991: 132.

SPÉCIMENS EXAMINÉS. Ceará: Viçosa, 27/X/02, 794 m d'altitude, 3°34' S, 41°06' W, sur Leguminosae (2♀).

Euseius sibelius (De Leon)

Amblyseius (Typhlodromalus) sibelius De LEON, 1962: 21.

Euseius sibelius MUMA *et al.*, 1970: 98; DENMARK & MUMA, 1973: 162; MORAES *et al.*, 1982: 81; FERES & MORAES, 1998: 128.

Amblyseius (Euseius) subalatus De LEON, 1965a: 127 (synonyme selon MUMA *et al.*, 1970).

SPÉCIMENS EXAMINÉS. Ceará: Aracati, 25/X/02, 28 m d'altitude, 4°20' S, 37°58' W, sur *Solanum* sp.3 (1♀); Barbalha, 28/X/02, 699 m d'altitude, 7°18' S, 39°23' W, sur *Triumfetta* sp. (2♀ et 1♂).

Neoparaphytoseius sooretamus (El-Banhawy)

Amblyseius sooretamus El-BANHAWY, 1984: 128.

Neoparaphytoseius sooretamus CHANT & McMURTRY, 2003 b: 215.

SPÉCIMENS EXAMINÉS. Paraíba: João Pessoa, 23/X/02, 25 m d'altitude, 7°24' S, 34°57' W, sur *Solanum* sp.2 (1♂).

Neoseiulus barreti Kreiter

Neoseiulus barreti Kreiter, 2005: 135; *in*: FURTADO *et al.*, 2005: 135.

SPÉCIMENS EXAMINÉS. Ceará: Itapajé, 26/X/02, 52 m d'altitude, 3°40' S, 39°06' W, sur *S. paniculatum* (2♀) [Holotype déposé dans le Departamento de Entomologia, Fitopatologia

e Zoologia Agrícola, ESALQ/USP, 13 418-9000 à Piracicaba-SP (Brésil). Paratype déposé dans le Laboratoire d'Acarologie, ENSA.M/INRA, 34060 Montpellier cedex 01 (France)].

ACARIENS PHYTOPHAGES ASSOCIÉS: Tetranychidae - *Tetranychus* sp. sur *S. paniculatum*; Tenuipalpidae - *Brevipalpus* sp. sur *S. paniculatum*.

Neoseiulus idaeus Denmark & Muma

Neoseiulus idaeus DENMARK & MUMA, 1973: 266.

Amblyseius idaeus MORAES & McMURTRY, 1983: 134.

SPÉCIMENS EXAMINÉS. Ceará: Tiangüá, 27/X/02, 800 m d'altitude, 3°43' S, 40°59' W, sur *Erythrina indica* (7♀ et 1♂).

ACARIENS PHYTOPHAGES ASSOCIÉS: Tetranychidae - *T. neocaledonicus* sur *E. indica*.

Neoseiulus tunus (De Leon)

Typhlodromips tunus De LEON, 1967: 29; DENMARK & MUMA, 1973: 253; McMURTRY & MORAES, 1989: 181.

Amblyseius tunus FERES & MORAES, 1998: 126.

SPÉCIMENS EXAMINÉS. Ceará: Viçosa, 27/X/02, 752 m d'altitude, 3°35' S, 41°06' W, sur *Triumfetta* sp. (2♀) et *Urtica* sp. (1♀).

Paraphytoseius multidentatus Swirski & Shechter

Paraphytoseius multidentatus SWIRSKI & SHECHTER, 1961: 114; BLOMMERS, 1976: 87; MATTHYSSE & DENMARK, 1981: 342; MORAES & MESA, 1988: 81.

Amblyseius (Paraphytoseius) multidentatus EHARA, 1967: 77; EHARA & BHANDHUFALCK, 1977: 79.

Paraphytoseius santurcensis De LEON, 1965a: 30 (synonyme selon MATTHYSSE & DENMARK, 1981).

SPÉCIMENS EXAMINÉS. **Ceará:** Ibiapina, 27/X/02, 941 m d'altitude, 3°58' S, 40°52' W, sur *Solanum* sp. (14♀ et 1♂); Viçosa, 27/X/02, 752 m d'altitude, 3°35' S, 41°06' W, sur *S. paniculatum* (3♀) et *Urtica* sp. (1♀); Viçosa, 27/X/02, 775 m d'altitude, 3°34' S, 41°05' W, sur Leguminosae (14♀, 1♂ et 1i) et *Solanum* sp.2 (2♀); Viçosa 27/X/02, 794 m d'altitude, 3°34' S, 41°06' W, sur *S. paniculatum* (9♀ et 1♂). **Paraíba:** João Pessoa, 23/X/02, 25 m d'altitude, 7°24' S, 34°57' W, sur *Solanum* sp.2 (8♀, 3♂ et 3i). **Pernambuco:** Goiana, 23/X/02, 83 m d'altitude, 7°36' S, 34°58' W, sur *Solanum* sp.3 (3♀ et 2♂). **Rio Grande do Norte:** Goianinha, 23/X/02, 92 m d'altitude, 6°28' S, 35°06' W, sur *S. paniculatum* (35♀, 3♂ et 1i) et *Solanum* sp.3 (8♀); Natal, 23/X/02, 100 m d'altitude, 6°07' S, 35°13' W, sur *S. paniculatum* (2♀) et *Solanum* sp.3 (14♀, 1♂ et 2i).

ACARIENS PHYTOPHAGES ASSOCIÉS: Tetranychidae - *M. tanajoa* sur *S. paniculatum* et *Tetranychus* sp. sur *Solanum* sp.3.

Phytoseiulus macropilis (Banks)

Laelaps macropilis BANKS, 1905: 139.

Hypoaspis macropilis BANKS, 1915: 85.

Phytoseiulus macropilis MUMA *et al.*, 1970: 30; McMURTRY, 1983: 259; DENMARK & SCHICHA, 1983: 31; KREITER & MORAES, 1997: 378.

Phytoseiulus chanti EHARA, 1966: 135 (synonyme selon DENMARK & MUMA, 1973).

Phytoseiulus speyeri EVANS, 1952: 398 (synonyme selon KENNETT, 1958).

SPÉCIMENS EXAMINÉS. **Ceará:** Ibiapina, 27/X/02, 941 m d'altitude, 3°58' S, 40°52' W, sur *S. paniculatum* (1♀); Tiangüá, 26/X/02, 758 m d'altitude, 3°44' S, 41°00' W, sur *Solanum* sp. (7♀ et 1♂); Tiangüá, 27/X/02, 800 m d'altitude, 3°43' S, 40°59' W, sur *Hibiscus* sp. (1♀).

ACARIENS PHYTOPHAGES ASSOCIÉS: Tetranychidae - *M. tanajoa*, sur *Solanum* sp., *Tetranychus desertorum* Banks sur *S. paniculatum* et *Tetranychus evansi* Baker & Pritchard sur *Solanum* sp.

Typhlodromalus aripo De Leon

Typhlodromalus aripo De LEON, 1967: 21; DENMARK & MUMA, 1973: 258.

Amblyseius aripo MORAES & McMURTRY, 1983: 132; MORAES & MESA, 1988: 73; FERES & MORAES, 1998: 126.

SPÉCIMENS EXAMINÉS. **Ceará:** Viçosa, 27/X/02, 752 m d'altitude, 3°35' S, 41°06' W, sur *Urtica* sp. (3♀); Viçosa, 27/X/02, 775 m d'altitude, 3°34' S, 41°05' W, sur Convolvulaceae (4♀ et 1♂); Viçosa, 27/X/02, 794 m d'altitude, 3°34' S, 41°06' W, sur *S. paniculatum* (4♀). **Paraíba:** João Pessoa, 25 m d'altitude, 7°24' S, 34°57' W, sur *Solanum* sp.2 (1i). **Rio Grande do Norte:** Goianinha, 23/X/02, 92 m d'altitude, 6°28' S, 35°06' W, sur *S. paniculatum* (1♀).

Typhlodromalus peregrinus (Muma)

Typhlodromus peregrinus MUMA, 1955: 270; MUMA *et al.*, 1970: 88.

Typhlodromus (Amblyseius) peregrinus CHANT, 1959: 97.

Amblyseius peregrinus McMURTRY, 1983: 255; MORAES & MESA, 1988: 73.

Typhlodromus (Amblyseius) evansi CHANT, 1959: 99 (synonyme selon MUMA, 1964).

Typhlodromus (Amblyseius) primulaec CHANT, 1959: 98 (synonyme selon MUMA, 1964).

Typhlodromus (Amblyseius) robineae CHANT, 1959: 98 (synonyme selon MUMA, 1964).

SPÉCIMENS EXAMINÉS. **Paraíba:** João Pessoa, 23/X/02, 25 m d'altitude, 7°24' S, 34°57' W, sur *Solanum* sp.2 (1♀); Mamanguape, 23/X/02, 210 m d'altitude, 6°44' S, 35°07' W, sur *Solanum* sp.3 (4♀ et 1i). **Pernambuco:** Goiana, 23/X/02, 83 m d'altitude, 7°36' S, 34°58' W,

sur *Solanum* sp.2 (2♀, 2♂ et 2i). **Rio Grande do Norte:** Goianinha, 23/X/02, 92 m d'altitude, 6°28' S, 35°06' W, sur *S. paniculatum* (1♀) et *Solanum* sp.3 (4♀ et 1♂).

PHYTOSEIINAE Berlese

Phytoseius guianensis De Leon

Phytoseius guianensis De LEON, 1965b: 18; DENMARK & MUMA, 1973: 269; MORAES & McMURTRY, 1983: 144.

Phytoseius (Phytoseius) guianensis DENMARK, 1966: 23.

SPÉCIMENS EXAMINÉS. **Ceará:** Aracati, 25/X/02, 28 m d'altitude, 4°20' S, 37°58' W, sur *S. paniculatum* (3♀) et *Solanum* sp.3 (10♀ et 1♂); Fortaleza, 25/X/02, 43 m d'altitude, 3°53' S, 38°25' W, sur *S. paniculatum* (7♀, 4♂ et 2i); Ibiapina, 27/X/02, 916 m d'altitude, 3°52' S, 40°54' W, sur *S. paniculatum* (8♀, 1♂ et 1i) et *Solanum* sp.2 (1♀); Ibiapina, 27/X/02, 941 m d'altitude, 3°58' S, 40°52' W, sur *S. paniculatum* (1♀ et 2i) et *Solanum* sp.1 (1♀); Viçosa, 27/X/02, 752 m d'altitude, 3°35' S, 41°06' W, sur *Solanum americanum* (1♀).
Pernambuco: Recife, 23/X/02, 26 m d'altitude, 8°00' S, 34°56' W, sur *S. paniculatum* (8♀, 4♂ et 3i). **Rio Grande do Norte:** Ceará-Mirim, 23/X/02, 103 m d'altitude, 5°51' S, 35°37' W, sur *S. paniculatum* (1♀); Macaiba, 23/X/02, 51 m d'altitude, 5°52' S, 35°19' W, sur *S. paniculatum* (2♀); Mossoró, 25/X/02, 21 m d'altitude, 4°31' S, 37°47' W, sur *S. paniculatum* (1♀ et 1♂); Natal, 23/X/02, 100 m d'altitude, 6°07' S, 35°13' W, sur *S. paniculatum* (1♀).

ACARIENS PHYTOPHAGES ASSOCIÉS: Tetranychidae - *M.tanajoa* sur *S. paniculatum*, *Mononychellus* sp. sur *S. paniculatum* et *Tetranychus* sp. sur *Solanum* sp.3; Tenuipalpidae - *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) sur *S. paniculatum*.

TYPHLODROMINAE Scheuten

Typhlodromina subtropica Muma & Denmark

Typhlodromina subtropica MUMA & DENMARK, 1969: 412; MUMA *et al.*, 1970: 132;
CHANT & YOSHIDA-SHAUL, 1983: 1046.

SPÉCIMENS EXAMINÉS. Pernambuco: Goiana, 23/X/02, 83 m d'altitude, 7°36' S, 34°58' W, sur *Solanum* sp.3 (1♀).

TETRANYCHIDAE Donnadieu

Mononychellus tanajoa (Bondar)

Tetranychus tanajoa BONDAR, 1938: 443.

Mononychus tanajoa (Bondar) FLECHTMANN & BAKER, 1970: 160.

Mononychellus tanajoa (Bondar) FLECHTMANN & BASTOS, 1972 : 83-90.

SPÉCIMENS EXAMINÉS. Ceará: Aracati, 25/X/02, 28 m d'altitude, 4°20' S, 37°58' W, sur *S. paniculatum*; Barbalha, 28/X/02, 721 m d'altitude, 7°19' S, 39°24' W, sur *Manihot esculenta*; Itapajé, 26/X/02, 52 m d'altitude, 3°40' S, 39°06' W, sur *A. occidentale*; Tiangüá, 26/10/02, 216 m d'altitude, 3°09' S, 40°55' W, sur *S. paniculatum*; Tiangüá, 26/X/02, 758 m d'altitude, 3°04' S, 41°00' W, sur *Solanum* sp.; Viçosa, 27/X/02, 794 m d'altitude, 3°34' S, 41°06' W, sur *P. edulis*, *S. paniculatum* et *Solanum* sp. **Pernambuco:** Goiana, 23/X/02, 83 m d'altitude, 7°36' S, 34°58' W, sur *Solanum* sp. 2.

Mononychellus sp.

SPÉCIMENS EXAMINÉS. Rio Grande do Norte: Mossoró, 25/X/02, 21 m d'altitude, 4°31' S, 37°47' W, sur *S. paniculatum*.

***Oligonychus* sp.**

SPÉCIMENS EXAMINÉS. Rio Grande do Norte: Macaíba 23/X/02, 51 m d'altitude, 5°52' S, 35°19' W, sur *S. paniculatum*.

***Tetranychus* aff. *abacae* Baker & Pritchard**

Tetranychus abacae BAKER & PRITCHARD, 1962: 329.

SPÉCIMENS EXAMINÉS. Seulement une femelle de *Tetranychus*, semblable a *T. abacae*, en **Ceará:** Guaraciaba do Norte, 27/X/02, 940 m d'altitude, 4°08' S, 40°47' W, sur *Musa paradisiaca*.

***Tetranychus desertorum* Banks**

Tetranychus desertorum BANKS, 1900: 403.

SPÉCIMENS EXAMINÉS. Ceará: Ibiapina, 27/X/02, 941 m d'altitude, 3°58' S, 40°52' W, sur *S. paniculatum*.

***Tetranychus evansi* Baker & Pritchard**

Tetranychus evansi BAKER & PRITCHARD, 1960: 540.

SPÉCIMENS EXAMINÉS. Ceará: Barbalha, 28/X/02, 699 m d'altitude, 7°18' S, 39°23' W, sur *S. paniculatum*; Guaraciaba do Norte, 27/X/02, 940 m d'altitude, 4°08' S, 46°47' W, sur *Lycopersicon esculentum*; Tiangüá, 26/X/02, 758 m d'altitude, 3°04' S, 41°00' W, sur *Solanum grandiflorum*, *S. paniculatum* et *Solanum* sp.; Viçosa, 27/X/02, 794 m d'altitude, 3°34' S, 41°06' W, sur *Lantana* sp. **Rio Grande do Norte:** Mossoró, 25,X,02, 21 m d'altitude, 4°31' S, 37°47' W, sur *S. paniculatum*.

***Tetranychus neocaledonicus* André**

Tetranychus neocaledonicus ANDRE, 1933: 302.

SPÉCIMENS EXAMINÉS. **Ceará:** Cascavel, 25/X/02, 51 m d'altitude, 4°09' S, 38°14' W, sur *R. communis*; Tiangüá, 27/X/02, 800 m d'altitude, 3°43' S, 40°59' W, sur *Erythrina indica*.

***Tetranychus* sp.**

SPÉCIMENS EXAMINÉS. **Ceará:** Aracati, 25/X/02, 28 m d'altitude, 4°02' S, 37°58' W, sur *Solanum* sp.3; Cascavel, 25/X/02, 51 m d'altitude, 4°09' S, 38°14' W, sur *S. paniculatum*; Guaraciaba do Norte, 27/X/02, 940 m d'altitude, 4°08' S, 40°47' W, sur *Solanum* sp.; Itapajé, 26/X/02, 52 m d'altitude, 3°40' S, 39°06' W, sur *S. paniculatum*; Tiangüá, 26/X/02, 758 m d'altitude, 3° 04' S, 41° 00' W, sur *S. grandiflorum* et *S. paniculatum*; Tiangüá, 26/X/02, 800 m d'altitude, 3° 43' S, 40° 59' W, sur *Hibiscus* sp.; Viçosa, 27/X/02, 794 m d'altitude, 3°34' S, 41°06' W, sur *P. edulis* et *Solanum* sp.2. **Pernambuco:** Recife, 23/X/02, 26 m d'altitude, 8°00' S, 34°56'W, sur *S. paniculatum* et *Solanum* sp. **Rio Grande do Norte:** Ceará-Mirim, 24/X/02, 103 m d'altitude, 5°51' S, 35°37' W, sur *A. occidentalis*; Natal, 23/X/02, 100 m d'altitude, 6°07' S, 35°13' W, sur *Solanum* sp.3.

Un total de 327 acariens de la famille des Phytoseiidae a été collecté sur 27 espèces de plantes. La principale attention, dans cette étude, a été portée à l'examen des plantes de la famille des solanacées sur lesquelles *T. evansi* et ses ennemis naturels avaient le plus de chance d'être rencontrés. Malheureusement, la diversité de cette famille de plantes dans la région dans laquelle cette étude a été conduite était faible. Des efforts ont été entrepris pour essayer de trouver ces acariens sur des plantations commerciales de tomates et autres

solanacées mais aucun d'entre eux n'a été rencontré, probablement du fait de l'usage intensif de produits acaricides.

Le groupe le plus diversifié rencontré dans cette étude a été de loin celui des Amblyseiinae. Dix-huit des espèces rencontrées appartiennent à cette sous-famille tandis que seulement une de ces espèces appartient à la sous-famille des Phytoseiinae et une seule à celle des Typhlodrominae. Toutefois, l'une des espèces le plus fréquemment collectée et en abondance a été *P. guianensis*, qui appartient à la sous-famille des Phytoseiinae. Seul *P. multidentatus*, de la sous-famille des Amblyseiinae, a été plus fréquent et abondant que *P. guianensis*. Il est apparemment possible que ceci soit dû au fait que la plante la plus collectée dans cette étude était *S. paniculatum*. Bien qu'appartenant à deux sous-familles différentes, *P. guianensis* et *P. multidentatus* sont morphologiquement très semblables pour certains aspects, ainsi que l'indique le nom de leur genre. La similarité morphologique entre *Phytoseius* et *Paraphytoseius*, ainsi que leurs possibles convergences morphologiques, ont été discutées par BEARD & WALTER (1996). L'une des caractéristiques que partagent ces genres est un idiosome allongé, pouvant tourner, comme s'il était adapté à vivre sur des feuilles comportant des trichomes.

La présence en grand nombre de *P. guianensis* et de *P. multidentatus* sur solanacées dans le Nordeste du Brésil, bien que pas toujours associées à *T. evansi*, a suggéré que celles-ci devraient être les premières espèces à être étudiées en détail en laboratoire sur *T. evansi*. Malgré cela, les résultats préliminaires n'ont pas été encourageants du point de vue de leur efficacité comme prédateurs de ce dernier, considérant que *P. guianensis* et *P. multidentatus* s'alimentent, probablement, d'autres organismes existant avec *T. evansi*, sur *S. paniculatum* et d'autres espèces de solanacées. ROSA *et al.* (2005) ont enquêté sur la présence de *T. evansi* et de ses prédateurs sur solanacées dans l'État de Pernambuco et, comme dans celui cas, les phytoséiides *P. guianensis* et *Paraphytoseius orientalis* (Narayanan, Kaur & Ghai) ont été les 2 espèces les plus abondantes. Ces auteurs ont affirmé

que, malgré la forte présence de *P. guianensis* et de *P. orientalis*, ces deux espèces ne se présentaient pas d'association avec *T. evansi*. ROSA *et al.* (2005) ont en effet obtenu une faible oviposition moyenne journalière (0,1 oeuf) pour *P. guianensis* et *P. orientalis* lorsqu'ils étaient confinés avec *T. evansi*. Ils ont conclu que *T. evansi* était une proie inappropriée pour ces phytoséiides.

Les résultats obtenus dans cette étude, conjointement à ceux de recherches antérieures, tendent à montrer que les espèces d'acariens prédateurs les plus fréquentes et abondantes, *P. guianensis* et *P. multidentatus*, ne contribuent guère au contrôle naturel des populations de *T. evansi* et qu'ils ne sont probablement pas de bons candidats à utiliser dans un programme de lutte biologique classique vis à vis de *T. evansi* en Afrique. Il est possible que certaines espèces plus communes soient plus prometteuses que *P. guianensis* et *P. multidentatus*.

Deux espèces, nouvelles pour la Science, ont été rencontrées: *A. leai* et *N. barretti*. *A. leai* ressemble à *Amblyseius andersoni* (Chant), duquel il se différencie par les bords de la plaque ventrianale plus parallèles près des soies JV2, par la présence de 12 dents et non 8 sur le doigt fixe de la chélicère ainsi que par la soie Z4 plus longue et la Z5 un peu plus courte. Cette espèce a été décrite par Marie-Stéphane TIXIER et Serge KREITER (FURTADO *et al.*, 2005).

Neoseiulus barreti rappelle *Neoseiulus neoaurescens* (Moraes & Mesa), mais se distingue de ce dernier par les soies j3, J2, z4, z5, Z1 et R1 plus longues, par les courtes macrosoies du genou et du tarse de la patte IV et par l'aspect de la spermathèque présentant un cervix étroit et un atrium bifide. *N. barreti* a été décrit par Serge KREITER (FURTADO *et al.*, 2005).

De nombreuses espèces d'acariens prédateurs ont été collectés sur solanacées ne comportant aucun acarien phytophage, en particulier *T. evansi*, qui a difficilement été rencontré dans les zones de recherche. *Tetranychus evansi* a été échantillonné dans divers

lieux géographiques sur des solanacées comme *S. paniculatum*, *S. grandiflorum*, *L. esculentum* et *Solanum* sp.

Neoseiulus sooretama, *A. largoensis*, *A. leai*, *A. lynnae*, *A. operculus*, *E. citrifolius*, *E. ho*, *E. sibelius*, *N. barreti*, *N. tunus*, *T. aripo* et *T. subtropica* ont été trouvés sur des plantes ne comportant pas d'acariens phytophages. L'unique espèce rencontrée en association avec *T. evansi* a été *P. macropilis*. Ce prédateur a également été trouvé en association avec *M. tanajoa* et *T. desertorum*.

Les résultats commentés ici ont été obtenus lors d'une seule et unique prospection. Il est concevable de penser que des prospections conduites durant différentes périodes de l'année puissent permettre de démontrer la dominance d'autres espèces, plus prometteuses en tant qu'ennemis naturels de *T. evansi*.

2.3.2. *T. evansi* et ses prédateurs dans le Centre-Ouest

Les espèces rencontrées sont énumérées dans la liste ci-dessous, comportant les informations taxinomiques respectives ainsi que des informations concernant les plantes hôtes et les coordonnées géographiques des lieux de collecte.

PHYTOSEIIDAE Berlese

AMBLYSEIINAE Muma

***Amblyseius chiapensis* De Leon**

Amblyseius chiapensis De LEON, 1961: 85; McMURTRY, 1983: 250; MORAES & MESA,

1988: 72; DENMARK & MUMA, 1989: 94; McMURTRY & MORAES, 1989: 185.

Amblyseius triplaris, De LEON, 1967: 25 (synonyme selon DENMARK & MUMA, 1989).

SPÉCIMENS EXAMINÉS. Bonito, 01/XI/03, 223 m d'altitude, 21°10' S, 56°26' W, sur *Inga uruguensis* (1♀); Bonito, 01/XI/03, 303 m d'altitude, 20°36' S, 56°40' W, sur *Bauhinia* sp. (1♀).

Euseius alatus De Leon

Euseius alatus De LEON, 1966: 87; DENMARK & MUMA, 1973: 262; MORAES & McMURTRY, 1983: 137; FERES & MORAES, 1998: 127.

Euseius paraguayensis DENMARK & MUMA, 1970: 224 (synonyme selon MORAES & McMURTRY, 1983).

SPÉCIMENS EXAMINÉS. Campo Grande, 28/X/03, 584 m d'altitude, 20°27' S, 54°34' W, sur *Paullinia* sp (1♀) et plante non identifiée (1♀).

Euseius citrifolius Denmark & Muma

Euseius citrifolius DENMARK & MUMA, 1970: 222; MORAES & McMURTRY, 1983:138; MORAES *et al.*, 1991: 131; FERES & MORAES, 1998: 127.

SPÉCIMENS EXAMINÉS. Aquidauana, 29/X/03, 139 m d'altitude, 20°28' S, 55°48' W, sur *Codiaeum variegatum* (2♀), *I. uruguensis* (8♀ et 1♂), *S. americanum* (3♀ et 1♂); Aquidauana, 29/X/03, 175 m d'altitude, 20°28' S, 55°45' W, sur *Rhamnidium elaeocarpus* (7♀ et 1♂) et *S. americanum* (1♀, 1♂ et 1i); Bodoquena, 31/X/03, 182 m d'altitude, 20°29' S, 56°39' W, sur *Physalis* sp. (1♂); Bonito, 01/XI/03, 244 m d'altitude, 21°16' S, 56°15' W, sur *Trema micrantha* (5♀ et 1♂); Bonito, 01/XI/03, 282 m d'altitude, 21°60' S, 56°26' W, sur *Cordyline terminalis* (2♀) et *S. americanum* (2♀); Bonito, 01/XI/03, 303 m d'altitude, 20°36' S, 56°40' W, sur *Psidium guajava* (1♀); Campo Grande, 28/X/03, 242 m d'altitude, 20°25' S, 55°09' W, sur plante non identifiée (2♀, 2♂ et 1i); Campo Grande, 28/X/03, 584 m d'altitude, 20°27' S, 54°34' W, sur *Ficus gomelleira* (3♀), *Guarea guidonea* (2♀ et 5♂),

Guazuma tomentosa (5♀, 4♂ et 1i), *Morus* sp. (8♀ et 1♂), *Paullinia* sp. (2♀), *P. guajava* (14♀ et 2♂), Fabaceae (1♀ et 1i); Corumbá, 30/X/03, 102 m d'altitude, 19°15' S, 57°38' W, sur *Cecropia pachystachya* (4♀), *Celtis* sp. (2♀) et *Sidastrum paniculatum* (3♀); Dourados, 03/XI/03, 397 m d'altitude, 22°14' S, 54°46' W, sur *L. esculentum* (2♀ et 5i), *Solanum tabacifolium* (8♀); Dourados, 03/XI/03, 409 m d'altitude, 22°13' S, 54°46' W, sur *Morus* sp. (1♀), *P. guajava* (9♀ et 3i); Dourados, 03/XII/03, 430 m d'altitude, 22°11' S, 54°49' W, sur *S. americanum* (3♀, 1♂ et 7i); Inhanduí, 04/XI/03, 415 m d'altitude, 20°59' S, 54°30' W, sur *Bixa orellana* (3♀ et 2i), *Passiflora* sp. (1♀), *P. guajava* (4♀ et 1i); Jardim, 02/XI/03, 254 m d'altitude, 21°28' S, 56°08' W, sur *Hibiscus rosa-sinensis* (1♀, 1♂ et 2i), *Mangifera indica* (5♀), *Ocinum* sp. (5♀ et 1i), *Solanum palinacanthum* (2♀) et *T. catapa* (1♀, 1♂ et 1i); Maracaju, 02/XII/03, 513 m d'altitude, 21°38' S, 55°36' W, sur *Acalypha hispida* (1♀) et *Brugmansia suaveolens* (1♀); Miranda, 31/X/03, 101 m d'altitude, 22°14' S, 56°22' W, sur *Maclura tinctoria* (4♀ et 1♂) et plante non identifiée (2♀ et 1i).

ACARIENS PHYTOPHAGES ASSOCIÉS: Tetranychidae - *T. evansi* sur *L. esculentum* et *S. americanum* et *Tetranychus* sp. sur *S. americanum*.

Euseius concordis (Chant)

Typhlodromus (Amblyseius) concordis CHANT, 1959: 69.

Amblyseius Iphiseius concordis, MUMA, 1961: 288.

Amblyseius concordis, CHANT & BAKER, 1965: 22.

Euseius concordis, MORAES & OLIVEIRA, 1982: 317; MORAES & McMURTRY, 1983: 138; FERES & MORAES, 1998: 127; DENMARK *et al.*, 1999: 65.

Euseius flechtmani DENMARK & MUMA, 1970: 223; 1973: 264 (synonyme selon MORAES *et al.*, 1982).

SPÉCIMENS EXAMINÉS. Bonito, 01/XI/03, 223 m d'altitude, 21°10' S, 56°26' W, sur *Citrus* sp. (2♀, 1♂ et 1i), *G. tomentosa* (3♀), *Morus* sp. (3♀ et 1♂), *R. communis* (5♀ et 1♂)

et *T. micrantha* (3♀); Bonito, 01/XI/03, 282 m d'altitude, 21°07' S, 56°29' W, sur *C. terminalis* (2♀ et 1i); Campo Grande, 584 m d'altitude, 20°27' S, 54°34' W, sur *Lantana camara* (2♀), *Odontonema strictum* (4♀ et 1i), *Piper tuberculatum* (10♀ et 1♂), Rubiaceae, (1♀, 1♂ et 3i) et *Syngonium podophyllum* (2♀ et 1i); Corumbá 30/X/03, 121 m d'altitude, 19°00' S, 57°39' W, sur *C. pachystachya* (1♀), *Celtis* sp. (1♀), *Liane* sp. (1♀), *Polyscias balfouriana* (4♀) et *S. americanum* (3♀ et 2♂); Dourados, 397 m d'altitude, 22°14' S, 54°46' W, sur *Solanum granulosoleprosum* (3♀ et 1♂); Dourados, 03/XI/03, 430 m d'altitude, 22°11' S, 54°49' W, sur *S. americanum* (4♀, 3♂ et 2i); Dourados, 440 m d'altitude, 22°12' S, 54°56' W, sur *M. indica* (2♀, 1♂ et 1i) et *S. podophyllum* (2♀); Jardim, 02/XI/03, 254 m d'altitude, 21°28' S, 56°08' W, sur *Ocinum* sp. (1♀), *Petunia* sp. (1♀, 1♂ et 3i), *Petuvaria alliacea* (4♀, 4♂ et 1i) et *S. palinacanthum* (1i); Inhanduí, 04/XI/03, 415m d'altitude, 20°59' S, 54°30' W, sur *Passiflora* sp. (1♀); Maracaju, 02/XI/03, 513 m d'altitude, 21°38' S, 55°36' W, sur *A. hispida* (2♀, 2♂ et 1i); Miranda, 31/X/03, 240 m d'altitude, 20°17' S, 56°17' W, sur plante non identifiée (2♀).

ACARIENS PHYTOPHAGES ASSOCIÉS: Tetranychidae - *T. evansi* sur *S. americanum*.

Euseius sibelius (De Leon)

Amblyseius (*Typhlodromalus*) *sibelius* De LEON, 1962: 21.

Euseius sibelius MUMA *et al.*, 1970: 98; DENMARK & MUMA, 1973: 162; MORAES *et al.*, 1982: 81; FERES & MORAES, 1998: 128.

Amblyseius (*Euseius*) *subalatus* De LEON, 1965a: 127 (synonyme selon MUMA *et al.*, 1970).

SPÉCIMENS EXAMINÉS. Aquidauana, 29/X/03, 191 m d'altitude, 20°30' S, 55°40' W, sur *Hymenaea stigonocarpa* (3♀ et 1i), *Luehea* sp. (4♀ et 1i) et Bignoniaceae (4♀ et 2i); Bonito, 01/XI/03, 244 m d'altitude, 21°16' S, 56°15' W, sur *T. micrantha* (10♀ et 2i); Bonito 01/XI/03, 303 m d'altitude, 20°36' S, 56°40' W, sur *Cissus* sp. (1♀) et *P. guajava* (5♀);

Campo Grande, 28/X/03, 584m d'altitude, 20°27' S, 54°34' W, sur *T. micrantha*, (11♀) et *Ormosia* sp. (6♀ et 1i); Corumbá, 30/X/03, 102 m d'altitude, 19°15' S, 57°38' W, sur *Liane* sp. (1♀) et *S. paniculatum* (5♀); Corumbá, 30/X/03, 121 m d'altitude, 19°00' S, 57°39' W, sur *Celtis pubescens* (3♀ et 1i).

***Iphyseiodes zuluagai* Denmark & Muma**

Iphyseiodes zuluagai DENMARK & MUMA, 1972: 23; 1973: 251; 1975: 287; MORAES *et al.*, 1982: 18; APONTE & McMURTRY, 1995: 176; KREITER & MORAES, 1997: 377; FERES & MORAES, 1998: 127.

Amblyseius zuluagai MORAES & MESA, 1988: 79; MORAES *et al.*, 1991: 125.

SPÉCIMENS EXAMINÉS. Campo Grande, 28/X/03, 584 m d'altitude, 20°27' S, 54°34' W, sur *P. tuberculatum* (1♀).

***Neoseiulus idaeus* Denmark & Muma**

Neoseiulus idaeus DENMARK & MUMA, 1973: 266.

Amblyseius idaeus MORAES & McMURTRY, 1983: 134.

SPÉCIMENS EXAMINÉS. Corumbá, 30/X/03, 121 m d'altitude, 19°00' S, 57°39' W, sur *S. americanum* (1♀).

ACARIENS PHYTOPHAGES ASSOCIÉS: Tetranychidae - *T. evansi* sur *S. americanum*.

***Proprioseiopsis mexicanus* (Garman)**

Amblyseiopsis mexicanus GARMAN, 1958: 75.

Amblyseius mexicanus MORAES & McMURTRY, 1983: 134.

Proprioseiopsis mexicanus MUMA *et al.*, 1970: 48; DENMARK & MUMA, 1973: 237;

KREITER & MORAES, 1997: 379.

SPÉCIMENS EXAMINÉS. Dourados, 03/XI/03, 397 m d'altitude, 22°14' S, 54°46' W, sur

L. esculentum (1♀); Dourados, 03/XI/03, 409 m d'altitude, 22°13' S, 54°36' W, sur *S. paniculatum* (1♀).

ACARIENS PHYTOPHAGES ASSOCIÉS: Tetranychidae - *T. evansi* sur *L. esculentum*.

***Proprioseiopsis ovatus* (Garman)**

Amblyseiopsis ovatus GARMAN, 1958: 78.

Amblyseius ovatus MORAES *et al.*, 1989: 131; 1991: 127.

Typhlodromus (Amblyseius) ovatus CHANT, 1959: 90.

Proprioseiopsis ovatus MUMA & DEMARK, 1968: 231.

SPÉCIMENS EXAMINÉS. Dourados, 03/X/03, 397 m d'altitude, 22°14' S, 54°46' W, sur *L. esculentum* (1♀); Dourados, 03/X/03, 409 m d'altitude, 22°13' S, 54°36' W, sur *S. paniculatum* (1♀).

ACARIENS PHYTOPHAGES ASSOCIÉS: Tetranychidae - *T. evansi* sur *L. esculentum*.

***Proprioseiopsis* sp.**

SPÉCIMENS EXAMINÉS. Campo Grande, 28/X/03, 584 m d'altitude, 20°27' S, 54°34' W, sur *P. tuberculatum* (1♂).

***Transeius bellottii* (Moraes & Mesa)**

Amblyseius bellotti MORAES & MESA, 1988: 75.

Transeius bellottii, CHANT & McMURTRY, 2004: 185.

SPÉCIMENS EXAMINÉS. Bodoquena, 31/X/03, 182 m d'altitude, 22°29' S, 56°39' W, sur *Combretum* sp. (1♀), *Guazum ulmifolia* (3♀), plante non identifiée (2♀); Bonito, 01/XI/03, 303 m d'altitude, 20°36' S, 56°40' W, sur *Lantana trifolia* (1♀).

***Typhlodromalus aripo* De Leon**

Typhlodromalus aripo De LEON, 1967: 21; DENMARK & MUMA, 1973: 258.

Amblyseius aripo MORAES & McMURTRY, 1983: 132; MORAES & MESA, 1988: 73;
FERES & MORAES, 1998: 126.

SPÉCIMENS EXAMINÉS. Aquidauana, 29/X/03, 139 m d'altitude, 20°28' S, 55°48' W, sur *L. esculentum* (1♀, 1♂ et 2i) et *S. americanum* (1♀); Bonito, 01/XI/03, 204 m d'altitude, 21°17' S, 56°27' W, sur *Sida* sp. (1♀); Bonito, 01/XI/03, 223 m d'altitude, 21°10' S, 56°26' W, sur Fabaceae (5♀, 2♂ et 1i).

ACARIENS PHYTOPHAGES ASSOCIÉS: Tetranychidae - *T. evansi* sur *S. americanum*.

***Typhlodromalus limonicus* (Garman & McGregor)**

Amblyseius limonicus GARMAN & MCGREGOR, 1956: 11; MORAES *et al.*, 1994: 211.

Amblyseiopsis limonicus GARMAN, 1958: 72.

Typhlodromus (*Amblyseius*) *limonicus* CHANT, 1959: 96.

Typhlodromalus limonicus De LEON, 1967: 22; MUMA *et al.*, 1970: 90.

Typhlodromus (*Amblyseius*) *garmani* CHANT, 1959: 81 (synonyme selon MORAES *et al.*, 2004).

SPÉCIMENS EXAMINÉS. Bonito, 01/XI/03, 223 m d'altitude, 21°10' S, 56°26' W, sur *I. uruguensis* (6♀); Jardim, 02/XI/03, 254 m d'altitude, 21°29' S, 56°08' W, sur *S. palinacanthum* (1i).

PHYTOSEIINAE Berlese

***Phytoseius guianensis* De Leon**

Phytoseius guianensis De LEON, 1965b: 18; DENMARK & MUMA, 1973: 269; MORAES

& McMURTRY, 1983: 144.

Phytoseius (Phytoseius) guianensis DENMARK, 1966: 23.

SPÉCIMENS EXAMINÉS. Aquidauana, 29/X/03, 175 m d'altitude, 20°28 S, 55°45 W, sur *S. palinacanthum* (1♀ e 1♂) et *S. paniculatum* (3♀); Aquidauana, 29/X/03, 191 m d'altitude, 20°30 S, 55°40 W, sur *S. paniculatum* (3♀); Bonito, 01/XI/03, 223 m d'altitude, 21°10' S, 56°26' W, sur *G. tomentosa* (1♀), et *S. palinacanthum* (1♀); Bonito, 01/XI/03, 244 m d'altitude, 21°16' S, 56°15' W, sur *Pavonia sidifolia* (6♀ et 1♂), *S. granuloseprosum* (1♀), *S. palinacanthum* (23♀, 2♂ et 1i) et *S. paniculatum* (2♀), *T. micrantha* (10♀ et 2♂) et *Vernonia scabra* (6♀ et 1i); Bonito, 01/XI/03, 282 m d'altitude, 21°00' S, 56°15' W, sur *S. palinacanthum* (2♀) et *S. paniculatum* (1♀); Bonito, 01/XI/03, 303 m d'altitude, 20°36' S, 56°40' W, sur *L. trifolia* (2♀); Campo Grande, 29/X/03, 191m de d'altitude, 20°27' S, 54°34' W, sur *S. palinacanthum* (1♀ et 1♂); Dourados, 03/11/03, 430 m d'altitude, 22°11' S, 54°49' W, sur *S. tabacifolium* (2♀ et 1♂); Nova Alvorada do Sul, 04/XI/03, 275 m d'altitude, 21°50' S, 54°32' W, sur *S. paniculatum* (2♀).

Phytoseius nahautlensis De Leon

Phytoseius nahautlensis De LEON, 1959: 147.

Phytoseius (Phytoseius) nahautlensis CHANT, 1959: 106; ATHIAS-HENRIOT, 1960: 217.

Typhlodromus nahautlensis HIRSCHMANN, 1962: 15.

Phytoseius (Pennaseius) nahautlensis De LEON, 1965b: 14.

SPÉCIMENS EXAMINÉS. Campo Grande, 28/X/03, 242 m d'altitude, 20°25' S, 55°09' W, sur *Bauhinia* sp. (1♀); Campo Grande, 28/X/03, 584 m d'altitude, 20°27' S, 54°34' W, sur *Ormosia* sp. (1♀); Miranda, 240 m d'altitude, 20°17' S, 56°17' W, sur *Curatella americana* (4♀) et *P. guajava* (2♀); Nova Alvorada do Sul, 04/XI/03, 275 m d'altitude, 21°50' S, 54°32' W, sur *Solanum lycocarpum* (1♀).

ACARIENS PHYTOPHAGES ASSOCIÉS: Tetranychidae - *Tetranychus* sp. sur *S. lycocarpum*.

TETRANYCHIDAE Donnadieu

Tetranychus desertorum Banks

Tetranychus desertorum BANKS, 1900: 403.

SPÉCIMENS EXAMINÉS. Bonito, 01/XI/03, 204m d'altitude, 21°17' S, 56°17' W, sur *S. paniculatum*.

Tetranychus evansi Baker & Pritchard

Tetranychus evansi BAKER & PRITCHARD, 1960: 540.

SPÉCIMENS EXAMINÉS. Aquidauana, 29/X/03, 139 m d'altitude, 20°28' S, 55°48' W, sur *S. americanum*; Corumbá, 30/X/03, 121 m d'altitude, 19°00' S, 57°39' W, sur *S. americanum*; Dourados, 03/XI/03, 397 m d'altitude, 22°14' S, 54°46' W, sur *L. esculentum*.

***Tetranychus* sp.**

SPÉCIMENS EXAMINÉS. Bonito, 01/XI/03, 282m d'altitude, 21°60' S, 56°26' W, sur *Petunia* sp. et *S. americanum*; Corumbá, 29/X/03, 121m d'altitude, 19°00' S, 57°39' W, sur *L. esculentum*, *S. americanum*, et *S. palinacanthum*; Dourados, 04/XI/03, 275m d'altitude, 21°50' S, 54°32' W, sur *S. lycocarpum*; Jardim, 02/11/03, 254 m d'altitude, 21°28' S, 56°08' W, sur *B. suaveolens*.

On a observé 3964 acariens, dont 3496 de la famille des Tetranychidae et 471 de la famille des Phytoseiidae. Plus de 70 espèces de plantes de différentes familles ont été

examinées, 16 d'entre elles appartenant à la famille des Solanaceae.

La sous-famille des Amblyseiinae est celle qui a présenté la plus grande diversité dans cette étude. C'est également le cas dans les régions du Nordeste (voir 2.3.1. *T. evansi* et ses prédateurs dans le Nordeste), du Sud et du Sudeste du Brésil (voir 2.3.3. *T. evansi* et ses prédateurs dans le Sud et le Sudeste) et en Argentine (voir 2.3.4. *T. evansi* et ses prédateurs en Argentine). Une plus importante diversité d'Amblyseiinae a également été signalée dans d'autres études sur le Brésil : dans l'État de Pernambuco, sur solanacées natives, (ROSA *et al.*, 2005); dans l'État de São Paulo, sur des plantes de diverses familles dans des fragments forestiers (FERES & MORAES, 1998; DAUD & FERES, 2005); dans des systèmes agroforestiers à dominance d'hévéas, *Hevea brasiliensis* Muell. Arg. (FERES & NUNES, 2001; BELLINI *et al.*, 2005) ainsi que sur des plantes de la famille des Euphorbiaceae (ZACARIAS & MORAES, 2001). Treize des espèces rencontrées dans la présente étude appartiennent à cette sous-famille, alors que seulement deux appartiennent à la sous-famille Phytoseiinae et aucune à la sous-famille des Typhlodrominae.

L'espèce d'acararien prédateur la plus fréquente et la plus abondante a été *E. citrifolius*, suivie par *E. concordis*. Toutes deux appartiennent à la sous-famille des Amblyseiinae. Ces deux espèces ont été rencontrées en association avec *T. evansi* sur *S. americanum* et *L. esculentum*. *Euseius citrifolius* a également été l'espèce la plus fréquemment et abondamment collectée dans l'État de São Paulo dans des fragments forestiers (FERES & MORAES, 1998), dans les cultures d'hévéa, *H. brasiliensis*, (FERES & NUNES, 2001; BELLINI *et al.*, 2005), sur *Tabebuia roseo-alba* (Rild.) Sand. (FERES *et al.*, 2003) et sur *Mabea fistulifera* Mart. (DAUD & FERES, 2005). Ce phytoséiide a été considéré comme étant l'une des espèces dominantes dans les agroécosystèmes de manioc, *Manihot esculenta* Crantz, dans les régions du Centre-Ouest, du Sudeste et du Sud du Brésil (ZACARIAS & MORAES, 1996).

Les espèces du genre *Euseius* sont considérées comme des prédateurs généralistes de "Type IV" par McMURTRY & CROFT (1997). Des espèces de ce genre peuvent s'alimenter à partir d'autres acariens tels que des tétranyques, tenuipalpides, tarsonèmes, ériophyides, tydéides, de petits insectes, de pollen ou de liquides sucrés entre autres aliments, le pollen étant le plus favorable car permettant de meilleurs taux intrinsèque d'accroissement des populations de ces phytoséiides (McMURTRY & CROFT, 1997).

L'efficacité de *E. citrifolius* comme prédateur des tétranyques a été étudiée par MORAES & McMURTRY (1981) et FURTADO & MORAES (1998). Les premiers ont étudié la fécondité et la survie de *E. citrifolius* mis en présence de 3 espèces de tétranyques, de 6 types de pollens et d'un insecte. Ils ont observé que ce phytoséiide alimenté de tous les stades de développement de *Tetranychus pacificus* McGregor présentait une oviposition moyenne journalière de 1,0 oeuf. Toutefois, ils ont affirmé que les pollens de *Pyrus kawakamii* Hay, *Malephora crocea* (Jacquin) et *Persea americana* Miller étaient les meilleurs aliments pour ce prédateur.

FURTADO & MORAES (1998) ont étudié la biologie de *E. citrifolius* avec différents types d'aliment en laboratoire. Ils ont observé que des 5 types d'aliment qui ont permis le développement de ce prédateur jusqu'au stade adulte, les tétranyques *M. tanajoa* et *Tetranychus urticae* Koch s'étaient révélés être inférieurs aux autres types d'aliments. *Euseius citrifolius* alimenté avec les tétranyques a présenté une survie des stades immatures inférieure à 50 %, une oviposition moyenne journalière de 1,5 et 0,9 oeufs et un taux intrinsèque d'accroissement naturel de population de 0,069 et 0,029 avec, respectivement, *M. tanajoa* et *T. urticae*. *Euseius citrifolius* peut se développer et se reproduire lorsqu'il est alimenté avec certaines espèces de tétranyques, mais le meilleur aliment pour cette espèce de phytoséiide se compose cependant de certains types de pollen.

MORAES & LIMA (1983) ont étudié la biologie de *E. concordis* alimenté avec *Aculops lycopersici* (Masee), le pollen de *Ricinus communis* L., *T. evansi* et également un

mélange de *T. evansi* et *A. lycopersici* en laboratoire et ont observé une oviposition moyenne journalière respective de 1,7; 2,1; 0,05 et 0,14 oeufs. Ils ont conclu que les deux meilleurs aliments pour ce prédateur étaient le pollen et l'ériophyide, et que *T. evansi* s'était révélé être le pire. Ces auteurs ont encore observé que la toile tissée par *T. evansi* portait préjudice aux stades immatures de ce prédateur.

Les tétranyques ne sont donc pas considérés comme le meilleur aliment pour *E. citrifolius* et *E. concordis*. L'utilisation de tétranyques dans l'alimentation de ces deux prédateurs est généralement corrélée à une faible survie des jeunes et à une faible dynamique des populations. Les deux espèces de phytoséiides les plus communément et abondamment rencontrées en association avec *T. evansi* dans cette étude s'alimentaient probablement d'autres types d'aliments, mais pas de ce ravageur.

Neoseiulus idaeus, *P. mexicanus*, *P. ovatus* et *T. aripo* ont également été rencontrés en association avec *T. evansi* sur les solanacées. *Proprioseiopsis mexicanus* et *P. ovatus* ont été rencontrés avec *T. evansi* une seule et unique fois. Les deux autres fois lors desquelles ces prédateurs ont été collectés, ils étaient en association avec une espèce d'ériophyide. Une seule femelle de chacune des deux autres espèces a été rencontrée en association avec *T. evansi*.

Dans cette étude, *T. evansi* a seulement été rencontré sur *S. americanum* et *L. esculentum*.

Aucun acarien n'a été rencontré sur les solanacées suivantes: *Datura stramonium* L., *Physalis pubescens* L., *Solanum sisymbriifolium* Lam ou *Solanum viarum* Dunal. Ceci est probablement dû à la faible abondance de ces plantes sur les lieux de collecte. À l'exception de *S. sisymbriifolium*, rencontrée sur 5 lieux de collecte, chacune des autres espèces a été rencontrée dans seulement un lieu de collecte. *Solanum palinacanthum* a été la solanacée la plus fréquemment collectée dans cette étude, mais *T. evansi* n'a malgré tous jamais été rencontré sur cette plante.

Les espèces de phytoséiides les plus communément rencontrées ici sont différentes de celles qui dominaient dans d'autres prospections réalisées dans le cadre de ce travail, ainsi que lors de la prospection conduite par ROSA *et al.* (2005) dans le Nordeste. Il est possible que cela soit lié au fait que la majorité des échantillons collectés provenaient d'autres espèces de plantes que des solanacées, et que la plus grande partie d'entre elles possédaient des feuilles glabres. Il est probable que des expéditions conduites à différentes périodes permettraient de déceler des espèces plus prometteuses en tant qu'ennemis naturels du ravageur que celles déjà rencontrées.

2.3.3. *T. evansi* et ses prédateurs dans le Sud et le Sudeste

Les espèces rencontrées sont énumérées dans la liste ci-dessous, avec les informations taxinomiques respectives ainsi que celles concernant les plantes-hôtes et les coordonnées géographiques des lieux de collecte.

PHYTOSEIIDAE Berlese

AMBLYSEIINAE Muma

***Amblyseius chiapensis* De Leon**

Amblyseius chiapensis De LEON, 1961: 85; McMURTRY, 1983: 250; MORAES & MESA, 1988: 72. DENMARK & MUMA, 1989: 94; McMURTRY & MORAES, 1989: 185.

Amblyseius triplaris De LEON, 1967: 25 (synonyme selon DENMARK & MUMA, 1989).

SPÉCIMENS EXAMINÉS. Paraná: Campo Mourão, 22-X-04, 561 m d'altitude, 24°03' S, 52°23' W, sur Solanaceae (1♀) et *S. palinacanthum* (3♀).

ACARIENS PHYTOPHAGES ASSOCIÉS: Tetranychidae - *Aponychus* sp. sur Solanaceae.

Amblyseius compositus Denmark & Muma

Amblyseius compositus DENMARK & MUMA, 1973: 240; MORAES & McMURTRY, 1983: 134.

SPÉCIMENS EXAMINÉS. Paraná: Mamborê, 22-X-04, 561 m d'altitude, 24°18' S, 52°31' W, sur *B. suaveolens* (2♀, 1♂ et 1i); Marmeleiro, 22-I-04, 26°04' S, 53°04' W, sur Solanaceae (3♀ et 1♂) et *Vassobia breviflora* (4♀, 1♂ et 3i). **Rio Grande do Sul:** Ijuí, 24-X-04, 308 m d'altitude, 28°23' S, 53°55' W, sur *S. granulosoleprosum* (1♀); Nonoai, 24-X-04, 548 m d'altitude, 27°21' S, 52°47' W, sur *Solanum variabili* (1♀); Sarandi, 24-X-04, 610 m d'altitude, 27°56' S, 52°55' W, sur Solanaceae (3♀ et 1i) et *V. breviflora* (4♀ et 1i).

ACARIENS PHYTOPHAGES ASSOCIÉS: Tetranychidae - *Aponychus* sp. sur *S. granulosoleprosum* et *S. variabili*, *T. desertorum* sur *B. suaveolens*, *Tetranychus ludeni* Zacher sur Solanaceae et *Tetranychus* sp. sur *V. breviflora*; Tenuipalpidae - *Brevipalpus obovatus* Donnadieu sur *V. breviflora* et *B. phoenicis* sur Solanaceae.

Amblyseius sp.

SPÉCIMENS EXAMINÉS. Rio Grande do Sul: Nonoai, 24-X-04, 548m d'altitude, 27°21' S, 52°47' W, sur *S. americanum* (1♂).

Euseius citrifolius Denmark & Muma

Euseius citrifolius DENMARK & MUMA, 1970: 222; MORAES & McMURTRY, 1983:138; MORAES *et al.*, 1991: 131; FERES & MORAES, 1998: 127.

SPÉCIMENS EXAMINÉS. Paraná: Campo Mourão, 22-X-04, 561 m d'altitude, 24°03' S,

52°23' W, sur Solanaceae (12♀ et 1♂); Engenheiro Beltrão, 20-I-04, 23°48' S, 52°15' W, sur *S. americanum* (2♀); Mamborê, 21-I-04, 24°18' S, 52°31' W, sur *S. americanum* (2♀); Maringá, 20-I-04, 23°25' S, 52°57' W, sur *Solanum* sp. 1 (2♀); Maringá, 21-X-04, 574 m d'altitude, 23°24' S, 51°58' W, sur *S. americanum* (1♀); Nova Esperança, 21-X-04, 494 m d'altitude, 23°10' S, 52°12' W, sur *B. suaveolens* (3♀ et 2♂); Nova Laranjeiras, 26-I-04, 25°24' S, 52°32' W, sur *V. breviflora* (2♀); Peabiru, 21-X-04, 267 m d'altitude, 23°55' S, 52°20' W, sur *L. esculentum* (1♀). **Rio Grande do Sul:** Palmeira das Missões, 26-I-04, 27°55' S, 53°18' W, sur *V. breviflora* (1♀). **São Paulo:** Birigüí, 19-I-04, 21°17' S, 50°02' W, sur *Solanum sisymbriifolium* (1♂); Estrela do Norte, 20-I-04, 22°29' S, 51°39' W, sur *S. americanum* (3♀); Parapuã, 20-X-04, 443 m d'altitude, 21°46' S, 50°47' W, sur *S. americanum* (1♀).

ACARIENS PHYTOPHAGES ASSOCIÉS: Tetranychidae - *Aponychus* sp. sur *V. Breviflora* et Solanaceae et *Tetranychus* sp. sur *B. suaveolens*, *S. americanum*, *S. sisymbriifolium* et *V. breviflora*.

Euseius concordis (Chant)

Typhlodromus (Amblyseius) concordis CHANT, 1959: 69.

Amblyseius (Iphiseius) concordis MUMA, 1961: 288.

Amblyseius concordis CHANT & BAKER, 1965: 22.

Euseius concordis MORAES & OLIVEIRA, 1982: 317; MORAES & McMURTRY, 1983: 138; FERES & MORAES, 1998: 127; DENMARK *et al.*, 1999: 65.

Euseius flechtmani DENMARK & MUMA, 1970: 223; 1973: 264 (synonyme selon MORAES *et al.*, 1982).

SPÉCIMENS EXAMINÉS. **Paraná:** Capitão Leônidas Marques, 22-X-04, 309 m d'altitude, 25°28' S, 53°36' W, sur *B. suaveolens* (4♀, 3♂ et 3i) et *S. granulosoleprosum* (4♀ et 1i). **Rio Grande do Sul:** Lajeado, 27-X-04, 95 m d'altitude 28°10' S, 53°35' W, sur *Solanum*

pseudocapsicum (2♀). **Santa Catarina:** Chapecó, 24-X-04, 634m d'altitude 27°05' S, 52°37' W, sur *B. suaveolens* (2♀); **São Paulo:** Birigüí, 19-I-04, 21°17' S, 50°02' W, sur *S. sisymbriifolium* (4♀ et 1♂).

ACARIENS PHYTOPHAGES ASSOCIÉS: Tetranychidae - *Aponychus* sp. sur *S. granulosoleprosum* et *S. pseudocapsicum* et *Tetranychus* sp. sur *B. suaveolens*, *S. pseudocapsicum* et *S. sisymbriifolium*; Tenuipalpidae – *B. phoenicis* sur *B. suaveolens*.

Euseius ho (DeLeon)

Amblyseius (Euseius) ho De LEON, 1965a: 125.

Euseius ho DENMARK & MUMA, 1973: 262; MORAES & McMURTRY, 1983: 139; MORAES *et al.*, 1991: 132.

SPÉCIMENS EXAMINÉS. Rio Grande do Sul: São Luiz Gonzaga, 216 m d'altitude, 28°23' S, 54°57' W, sur *Solanum capsicoides* (3♀).

ACARIENS PHYTOPHAGES ASSOCIÉS: Tetranychidae - *T. evansi* sur *S. capsicoides* et *Tetranychus urticae* KOCH sur *S. capsicoides*.

Euseius inouei (Ehara & Moraes)

Amblyseius inouei EHARA & MORAES, 1998: 59.

Euseius inouei FERLA & MORAES, 2002: 1017.

SPÉCIMENS EXAMINÉS. Paraná: Capitão Leônidas Marques, 22-X-04, 309 m d'altitude, 25°28' S, 53°36' W, sur *S. granulosoleprosum* (3♀); Nova Laranjeiras, 26-I-04, 25°24' S, 52°32' W, sur *V. breviflora* (1♀). **Rio Grande do Sul:** Carazinho, 24-X-04, 606 m d'altitude, 28°17' S, 52°46' W, sur *B. suaveolens* (1♀); Cruz Alta, 26-I-04, 28°39' S, 53°35' W, sur *V. breviflora* (1♀); Itaqui, 25-X-04, 70 m d'altitude, 29°08' S, 56°31' W, sur *S. granulosoleprosum* (1♀); São Luiz Gonzaga, 25-X-04, 216 m d'altitude, 28°23' S, 54°57' W, sur *S. americanum* (1♀ et 1i), *S. capsicoides* (5♀ et 1♂) et *V. breviflora* (1♀); Uruguaiana,

25-X-04, 98 m d'altitude, 29°45' S, 57°04' W, sur *S. americanum* (1♀).

ACARIENS PHYTOPHAGES ASSOCIÉS: Tetranychidae - *Aponychus* sp. sur *S. granulosoleprosum*, *T. evansi* sur *S. americanum* et *S. capsicoides*, *T. urticae* sur *S. capsicoides*, et *Tetranychus* sp. sur *S. americanum* et *V. breviflora*; Tenuipalpidae - *B. obovatus* sur *V. breviflora*.

***Euseius sibelius* (De Leon)**

Amblyseius (Typhlodromalus) sibelius De LEON, 1962: 21.

Euseius sibelius MUMA *et al.*, 1970: 98; DENMARK & MUMA, 1973: 162; MORAES *et al.*, 1982: 81; FERES & MORAES, 1998: 128.

Amblyseius (Euseius) subalatus De LEON, 1965a: 127 (synonyme selon MUMA *et al.*, 1970).

SPÉCIMENS EXAMINÉS. Paraná: Capitão Leônidas Marques, 22-X-04, 309 m d'altitude, 25°28' S, 53°36' W, sur *S. granulosoleprosum* (6♀); Coronel Vivida, 26-I-04, 26°00' S, 52°33' W, sur *V. breviflora* (3♀ et 1i); Mamborê, 22-X-04, 561 m d'altitude, 24°18' S, 52°31' W, sur *B. suaveolens* (1♂); Santa Isabel do Oeste, 21-I-04, 25°48' S, 53°29' W, sur *S. granulosoleprosum* (8♀) et *Solanum guaraniticum* (1♀); Santa Isabel do Oeste, 22-X-04, 288 m d'altitude, 25°48' S, 53°29' W, sur *S. granulosoleprosum* (1♀); Santa Tereza D'Oeste, 21-I-04, 25°03' S, 53°36' W, sur *S. granulosoleprosum* (5♀ et 1i); Santa Tereza D'Oeste, 22-X-04, 790 m d'altitude, 25°03' S, 53°36' W, sur *S. guaraniticum* (3♀ et 1i); Saudade do Iguaçú, 26-I-04, 25°40' S, 52°36' W, sur *S. guaraniticum* (2♀ et 1♂). **Rio Grande do Sul:** Carazinho, 23-I-04, 28°17' S, 52°46' W, sur *B. suaveolens* (4♀); Cruz Alta, 26-I-04, 28°39' S, 53°35' W, sur *S. granulosoleprosum* (1♀); Lajeado, 27-X-04, 95 m d'altitude, 28°39' S, 53°35' W, sur *Cestrum strigillatum* (1♀) et *S. pseudocapsicum* (1♂); Parambi, 23-I-04, 28°18' S, 53°31' W, sur Solanaceae (1♀); Sarandi, 23-I-04, 27°56' S, 52°55' W, sur *S. guaraniticum* (1♀); Uruguaiana, 25-I-04, 29°45' S, 57°03' W, sur *C. strigillatum* (1♀, 1♂ et 1i). **Santa Catarina:** São Miguel D'Oeste, 22-X-04, 654 m d'altitude, 26°43' S, 53°30' W, sur

S. guaraniticum (5♀ et 1i). **São Paulo:** Birigüí, 19-I-04, 21°15' S, 50°19' W, sur *S. palinacanthum* (1i); Presidente Prudente, 20-I-04, 22°07' S, 51°24' W, sur *S. palinacanthum* (5♀ et 1♂).

ACARIENS PHYTOPHAGES ASSOCIÉS: Tetranychidae - *Aponychus* sp. sur *S. granulosoleprosum* et *S. pseudocapsicum*, *T. desertorum* sur *B. suaveolens* et *Tetranychus* sp. sur *S. granulosoleprosum*, *S. palinacanthum*, *S. pseudocapsicum*, *V. breviflora* et Solanaceae; Tenuipalpidae - *B. obovatus* sur *S. palinacanthum* et *B. phoenicis* sur *S. granulosoleprosum*, *S. guaraniticum*, *S. palinacanthum* et *V. breviflora*.

***Iphiseiodes zuluagai* Denmark & Muma**

Iphiseiodes zuluagai DENMARK & MUMA, 1972: 23; 1973: 251; 1975: 287; MORAES *et al.*, 1982: 18; APONTE & McMURTRY, 1995: 176; KREITER & MORAES, 1997: 377; FERES & MORAES, 1998: 127.

Amblyseius zuluagai MORAES & MESA, 1988: 79; MORAES *et al.*, 1991: 125.

SPÉCIMENS EXAMINÉS. **Paraná:** Capitão Leônidas Marques, 22-X-04, 309 m d'altitude, 25°28' S, 53°36' W, sur *B. suaveolens* (1♀, 2♂ et 2i). **Rio Grande do Sul:** Lajeado, 27-X-04, 95 m d'altitude, 28°39' S, 53°35' W, sur *S. pseudocapsicum* (1♀).

ACARIENS PHYTOPHAGES ASSOCIÉS: Tetranychidae - *Aponychus* sp. sur *S. pseudocapsicum* et *Tetranychus* sp. sur *S. pseudocapsicum*; Tenuipalpidae - *B. phoenicis* sur *B. suaveolens*.

***Neoseiulus anonymus* (Chant & Baker)**

Amblyseius anonymus CHANT & BAKER, 1965: 21, McMURTRY, 1983: 254; SCHICHA & ELSHAFIE, 1980: 32; MORAES & MESA, 1988: 76; MORAES *et al.*, 1991: 126.

Neoseiulus anonymus DENMARK & MUMA, 1973: 265; KREITER & MORAES, 1997: 378.

SPÉCIMENS EXAMINÉS. *Paraná:* Marmeleiro, 22-X-04, 637 m d'altitude, 26°08' S, 53°01' W, sur *S. capsicoides* (1♀). *Rio Grande do Sul:* Santa Maria, 26-X-04, 88 m d'altitude, 29°43' S, 53°43' W, sur *S. granulosoleprosum* (6♀). *Santa Catarina:* Abelardo Luz, 26-I-04, 26°24' S, 52°47' W, sur *V. breviflora* (3♀, 1♂ et 2i). *São Paulo:* Birigüí, 19-I-04, 21°17' S, 50°02' W, sur *S. sisymbriifolium* (2♀ et 1♂); São José do Rio Preto, 19-X-04, 515 m d'altitude, 20°49' S, 49°22' W, sur *Physalis angulata* (4♀, 1♂ et 1i).

ACARIENS PHYTOPHAGES ASSOCIÉS: Tetranychidae - *Aponychus* sp. sur *S. granulosoleprosum*, *T. ludeni* sur *S. granulosoleprosum*, *T. urticae* sur *P. angulata* et *Tetranychus* sp. sur *S. sisymbriifolium*; Tenuipalpidae - *B. phoenicis* sur *S. granulosoleprosum*.

Neoseiulus californicus (McGregor)

Neoseiulus californicus MCGREGOR, 1954: 89.

Amblyseius californicus SCHUSTER & PRITCHARD, 1963: 271; McMURTRY, 1977: 21.

Cydnodromus californicus ATHIAS-HENRIOT, 1977: 62.

Amblyseius (Neoseiulus) californicus EHARA & AMANO, 1998: 33.

Neoseiulus marinus (WILLMANN, 1952): 146. (synonyme selon CHANT, 1959)

SPÉCIMENS EXAMINÉS. *Rio Grande do Sul:* Cruz Alta, 26-I-04, 28°36' S, 53°35' W, sur *V. breviflora* (1♀, 1♂ et 1i); Santa Maria, 88 m d'altitude, 26-X-04, 29°43' S, 53°43' W, sur *Physalis* sp. (2♀ et 1♂) et *S. sisymbriifolium* (1i); Uruguaiana, 98 m d'altitude, 25-X-04, 29°45' S, 57°04' W, sur *S. americanum* (4♀).

ACARIENS PHYTOPHAGES ASSOCIÉS: Tetranychidae - *T. evansi* sur *S. americanum*, et *Tetranychus* sp. sur *V. breviflora*; Tenuipalpidae - *B. obovatus* sur *V. breviflora*.

Neoseiulus fallacis (Garman)

Iphidulus fallacis GARMAN, 1948: 13.

Typhlodromus fallacis NESBITT, 1951: 24.

Typhlodromus Amblyseius fallacis CHANT, 1959: 74.

Neoseiulus fallacis DENMARK & MUMA, 1973: 265.

SPÉCIMENS EXAMINÉS. Rio Grande do Sul: Parambi, 23-I-04, 28°18' S, 53°31' W, sur *S. granuloseprosum* (1♀ et 1♂).

ACARIENS PHYTOPHAGES ASSOCIÉS: Tetranychidae - *Tetranychus* sp. sur *S. granuloseprosum*.

Neoseiulus idaeus Denmark & Muma

Neoseiulus idaeus DENMARK & MUMA, 1973: 266.

Amblyseius idaeus MORAES & McMURTRY, 1983: 134.

SPÉCIMENS EXAMINÉS. Rio Grande do Sul: São Luiz Gonzaga, 25-X-04, 216 m d'altitude, 28°23' S, 54°57' W, sur *S. capsicoides* (1♀) et *V. breviflora* (3♀ et 2♂). **São Paulo:** Birigüí, 20-X-04, 496 m d'altitude, 21°17' S, 50°02' W, sur *S. sisymbriifolium* (8♀, 1♂ et 3i); Parapuã, 20-X-04, 443 m d'altitude, 21°46' S, 50°47' W, sur *S. americanum* (6♀ et 3♂); Presidente Prudente, 20/I/04, 22°07' S, 51°24' W, sur *S. palinacanthum* (1♀ et 1i).

ACARIENS PHYTOPHAGES ASSOCIÉS: Tetranychidae - *T. evansi* sur *S. capsicoides*, *T. urticae* sur *S. capsicoides* et *Tetranychus* sp. sur *S. americanum*, *S. palinacanthum*, *S. sisymbriifolium* et *V. breviflora*; Tenuipalpidae - *B. obovatus* sur *S. palinacanthum* et *B. phoenicis* sur *S. palinacanthum*.

Neoseiulus tunus (De Leon)

Typhlodromips tunus De LEON, 1967: 29; DENMARK & MUMA, 1973: 253; McMURTRY & MORAES, 1989: 181.

Amblyseius tunus FERES & MORAES, 1998: 126.

SPÉCIMENS EXAMINÉS. Paraná: Ampére, 21-I-04, 25°54' S, 53°28' W, sur *S. guaraniticum* (4♀); Campo Mourão, 22-X-04, 561 m d'altitude, 24°03' S, 52°23' W, sur Solanaceae (3♀ et 1♂); Coronel Vivida, 26-I-04, 26°00' S, 52°33' W, sur *V. breviflora* (1♀); Francisco Beltrão, 22-X-04, 550 m d'altitude 26°04' S, 53°04' W, sur *S. pseudocapsicum* (1♀ et 1i); Mamborê, 21-I-04, 24°18' S, 52°31' W, sur *S. paniculatum* (2♀); Nova Esperança, 21-X-04, 494 m d'altitude, 23°10' S, 52°12' W, sur *B. suaveolens* (3♀ et 1♂); Pato Branco, 26-I-04, 26°13' S, 52°40' W, sur *S. granulosoleprosum* (1♀) et *V. breviflora* (3♀); Santa Isabel do Oeste, 22-X-04, 288 m d'altitude, 25°48' S, 53°29' W, sur *S. granulosoleprosum* (7♀ et 1♂) et *S. guaraniticum* (1♀); Santa Teresa do Oeste, 22-X-04, 790 m d'altitude, 25°03' S, 53°36' W, sur *S. granulosoleprosum* (1♀) et *S. guaraniticum* (7♀, 1♂ et 3i); Saudade do Iguaçu, 26-I-04, 25°40' S, 52°36' W, *S. guaraniticum* (14♀ et 1♂). **Rio Grande do Sul:** Carazinho, 23-I-04, 28°17' S, 52°46' W, sur *S. granulosoleprosum* (1♀); Cruz Alta, 26-I-04, 28°39' S, 53°35' W, sur *S. granulosoleprosum* (24♀ et 2i) et *V. breviflora* (2♀, 1♂ et 1i); Frederico Westphalen, 26-I-04, 27°22' S, 53°23' W, sur *C. strigillatum* (2♀); Ijuí, 24-X-04, 308 m d'altitude, 28°23' S, 53°55' W, sur *S. guaraniticum* (2♀); Itaqui, 24-I-04, 29°08' S, 56°32' W, sur Solanaceae (1♀); João Arregui, 24-I-04, 29°28' S, 56°41' W, sur *S. pseudocapsicum* (2♀ et 1i); Manuel Viana, 25-I-04, 29°35' S, 55°28' W, sur *S. pseudocapsicum* (1♀ et 1♂); Nonoai, 24-X-04, 548m d'altitude, 27°21' S, 52°47' W, sur *S. guaraniticum* (1♀ et 1i); Palmeira das Missões, 26-I-04, 27°55' S, 53°18' W, sur *V. breviflora* (6♀); Sarandi, 24-X-04, 610 m d'altitude, 27°56' S, 52°55' W, sur Solanaceae (2♀) et *V. breviflora* (1♀ et 3i); Seberi, 26-I-04, 27°33' S, 53°21' W, sur *S. guaraniticum* (2♀) et *V. breviflora* (1♀ et 1♂). **Santa Catarina:** Campo Erê, 22-I-04, 26°23' S, 53°04' W, sur *S. granulosoleprosum* (9♀ et 1i); Campo Erê, 22-X-04, 628 m d'altitude, 26°23' S, 53°04' W, sur *S. guaraniticum* (3♀ et 1♂); Xanxerê, 26-I-04, 26°51' S, 52°24' W, sur *S. granulosoleprosum* (1♀).

ACARIENS PHYTOPHAGES ASSOCIÉS: Tetranychidae - *Aponychus* sp. sur *S.*

granulosoleprosum et *V. breviflora*, *T. ludeni* sur Solanaceae et *Tetranychus* sp. sur *B. suaveolens*, *C. strigillatum*, *S. granulosoleprosum*, *S. guaraniticum* et *V. breviflora*; Tenuipalpidae - *B. obovatus* sur *C. strigillatum*, *S. granulosoleprosum*, *S. paniculatum*, *S. pseudocapsicum* et *V. breviflora* et *B. phoenicis* sur *C. strigillatum*, *S. granulosoleprosum*, *S. guaraniticum*, *S. paniculatum* et *V. breviflora*

***Neoseiulus* sp.**

SPÉCIMENS EXAMINÉS. *Santa Catarina*: São Miguel D'Oeste, 22-X-04, 654 m d'altitude, 26°43' S, 53°30' W, sur *S. guaraniticum* (1♂).

***Paraphytoseius multidentatus* Swirski & Shechter**

Paraphytoseius multidentatus SWIRSKI & SHECHTER, 1961: 114; BLOMMERS, 1976: 87;

MATTHYSSE & DENMARK, 1981: 342; MORAES & MESA, 1988: 81.

Amblyseius (Paraphytoseius) multidentatus EHARA, 1967: 77; EHARA & BHANDHUFALCK, 1977: 79.

Paraphytoseius santurcensis De LEON, 1965a: 30 (synonyme selon MATTHYSSE & DENMARK, 1981).

SPÉCIMENS EXAMINÉS. *Paraná*: Francisco Beltrão, 22-I-04, 26°04' S, 53°04' W, sur *S. granulosoleprosum* (6♀ et 1i). *Rio Grande do Sul*: Candelária, 27-X-04, 40 m d'altitude, 29°40' S, 52°46' W, sur *S. granulosoleprosum* (9♀, 4♂ et 1i); Lajeado, 27-X-04, 95 m d'altitude, 28°39' S, 53°35' W, sur *S. pseudocapsicum* (3♀). *Santa Catarina*: Chapecó, 22-I-04, 27°07' S, 53°37' W, sur *S. granulosoleprosum* (2♀); Cunha Porã, 26-I-04, 26°53' S, 53°10' W, sur *S. granulosoleprosum* (1♀).

ACARIENS PHYTOPHAGES ASSOCIÉS: Tetranychidae - *Aponychus* sp. sur *S. granulosoleprosum* et *S. pseudocapsicum* et *Tetranychus* sp. sur *S. pseudocapsicum*; Tenuipalpidae - *B. phoenicis* sur *S. granulosoleprosum*.

***Phytoseiulus fragariae* Denmark & Schicha**

Phytoseiulus fragariae DENMARK & SCHICHA, 1983: 34.

SPÉCIMENS EXAMINÉS. Rio Grande do Sul: Uruguaiana, 25-X-04, 98 m d'altitude, 25°45' S, 57°04' W, sur *S. americanum* (5♀); Uruguaiana, 26-X-04, 60 m d'altitude 29°46' S, 57°04' W, sur *Salpichroa organifolia* (2♀).

ACARIENS PHYTOPHAGES ASSOCIÉS: Tetranychidae - *T. evansi* sur *S. americanum* et *S. organifolia*.

***Phytoseiulus longipes* Evans**

Phytoseiulus longipes EVANS, 1958: 307.

Amblyseius (Phytoseiulus) longipes PRITCHARD & BAKER, 1962: 294.

Mesoseiulus longipes GONZALEZ & SCHUSTER, 1962: 18.

Amblyseius (Mesoseiulus) longipes Van der MERWE, 1968: 172.

SPÉCIMENS EXAMINÉS. Rio Grande do Sul: Parambi, 23-I-04, 28°18' S, 53°31' W, sur Solanaceae (1♂); Uruguaiana, 25-I-04, 29°45' S, 57°03' W, sur *L. esculentum* (3♀ et 5i); Uruguaiana, 25-X-04, 98 m d'altitude 29°45' S, 57°04' W, sur *S. organifolia* (6♀ et 1♂) et *S. americanum* (1♀ et 2i); Uruguaiana, 26-X-04, 60 m d'altitude 29°46' S, 57°04' W, sur *S. organifolia* (6♀ et 1♂).

ACARIENS PHYTOPHAGES ASSOCIÉS: Tetranychidae - *T. evansi* sur *L. esculentum*, *S. americanum* et *S. organifolia* et *Tetranychus* sp. sur Solanaceae.

***Phytoseiulus macropilis* (Banks)**

Laelaps macropilis BANKS, 1905: 139.

Hypoaspis macropilis BANKS, 1915: 85.

Phytoseiulus macropilis MUMA *et al.*, 1970: 30; McMURTRY, 1983: 259; DENMARK & SCHICHA, 1983: 31; KREITER & MORAES, 1997: 378.

Phytoseiulus speyeri EVANS, 1952: 398 (synonyme selon KENNETT, 1958).

Phytoseiulus chanti EHARA, 1966: 135 (synonyme selon DENMARK & MUMA, 1973: 236).

SPÉCIMENS EXAMINÉS. Rio Grande do Sul: Abelardo Luz, 26/I/04, 26°24' S, 52°47' W, sur *V. breviflora* (1♀); Entre-Ijuís, 23/I/04, 28°21' S, 54°16' W, sur Solanaceae (2i).

ACARIENS PHYTOPHAGES ASSOCIÉS: Tetranychidae - *T. desertorum* sur *V. breviflora* et *Tetranychus* sp. sur Solanaceae; Tenuipalpidae - *B. phoenicis* sur *V. breviflora*.

Transeius bellottii (Moraes & Mesa)

Amblyseius bellottii MORAES & MESA, 1988: 75.

Transeius bellottii, CHANT & McMURTRY, 2004: 185.

SPÉCIMENS EXAMINÉS. Paraná: Ampère, 21-I-04, 25°54' S, 53°28' W, sur *S. guaraniticum* (3♀); Ampère, 22-X-04, 511m d'altitude, 25°54' S, 53°28' W, sur *S. guaraniticum* (5♀ et 2♂). **Rio Grande do Sul:** Santa Maria, 26-X-04, 88m d'altitude, 29°43' S, 53°43' W, sur *S. granulosoleprosum* (1♀). **Santa Catarina:** São Miguel D'Oeste, 22-I-04, 26°42' S, 53°30' W, sur *S. guaraniticum* (1♀ et 1i).

ACARIENS PHYTOPHAGES ASSOCIÉS: Tetranychidae - *Aponychus* sp. sur *S. granulosoleprosum* et *T. ludeni* sur *S. granulosoleprosum* et *S. guaraniticum*; Tenuipalpidae - *B. phoenicis* sur *S. granulosoleprosum* et *S. guaraniticum*.

Typhlodromalus aripo De Leon

Typhlodromalus aripo De LEON, 1967: 21; DENMARK & MUMA, 1973: 258.

Amblyseius aripo MORAES & McMURTRY, 1983: 132; MORAES & MESA, 1988: 73; FERES & MORAES, 1998: 126.

SPÉCIMENS EXAMINÉS. Paraná: Ampère, 21-I-04, 25°54' S, 53°28' W, sur *S. guaraniticum* (10♀); Ampère, 22-X-04, 511 m d'altitude, 25°54' S, 53°28' W, sur *S.*

guaraniticum (1♀); Laranjeiras do Sul, 26-I-04, 25°24' S, 52°25' W, sur *V. breviflora* (1♀ et 2i); Mamborê, 21-I-04, 24°18' S, 52°31' W, sur *S. americanum* (3♀); Manuel Viana, 25-I-04, 29°35' S, 55°28' W, sur *S. guaraniticum* (1♀); Marmeleiro, 22-I-04, 26°04' S, 53°04' W, sur Solanaceae (6♀); Pato Branco, 26-I-04, 26°13' S, 52°40' W, sur *S. guaraniticum* (2♀). **Rio Grande do Sul:** Carazinho, 24-X-04, 606 m d'altitude, 28°17' S, 52°46' W, sur *S. americanum* (1♀, 1♂ et 1i); Manoel Viana, 25-I-04, 29°35' S, 55°28' W, sur *S. guaraniticum* (1♀); Nonoai, 24-X-04, 548 m d'altitude, 27°21' S, 52°47' W, sur *S. guaraniticum* (1♀ et 1i) et *S. variabili* (2♀); Palmeira das Missões, 26-I-04, 27°55' S, 53°18' W, sur *L. esculentum* (2♀) et *S. americanum* (2i); Santa Maria, 26-X-04, 88 m d'altitude, 29°43' S, 53°43' W, sur *S. sisymbriifolium* (1♀ et 1i); São Francisco de Assis, 25-I-04, 29°33' S, 55°07' W, sur *V. breviflora* (1i). **Santa Catarina:** São Lourenço d'Oeste, 26-I-04, 26°21' S, 52°50' W, sur Solanaceae (1♀).

ACARIENS PHYTOPHAGES ASSOCIÉS: Tetranychidae - *Aponychus* sp. sur *S. variabili* et Solanaceae, *T. ludeni* sur *S. guaraniticum*; Tenuipalpidae - *B. obovatus* sur *S. guaraniticum* et *B. phoenicis* sur *S. guaraniticum* et Solanaceae.

***Typhlodromalus aff. feresi* Lofego, Moraes & McMurtry**

Typhlodromalus feresi LOFEGO, MORAES & McMURTRY, 2000: 464.

SPÉCIMENS EXAMINÉS. Seulement une femelle de cette espèce, proche de *T. feresi*, avec des longueurs des plaques dorsales et ventrales semblables, mais des soies dorsales et des macrosoies 50 % plus longues. Peut-être il s'agit d'une espèce nouvelle. Face à ce fait, il est nécessaire de réfléchir aux erreurs en décrivant une espèce sur la base d'un seul spécimen.

Paraná: Capitão Leônidas Marques, 309 m d'altitude, 25°28' S, 53°36' W, sur *S. granulosoaleprosum* (1♀).

ACARIENS PHYTOPHAGES ASSOCIÉS: Tetranychidae - *Aponychus* sp. sur *S. granulosoaleprosum*.

Typhlodromalus limonicus (Garman & McGregor)

Amblyseius limonicus GARMAN & MCGREGOR, 1956: 11; MORAES *et al.*, 1994: 211.

Amblyseiopsis limonicus GARMAN, 1958: 72.

Typhlodromus (Amblyseius) limonicus CHANT, 1959: 96.

Typhlodromalus limonicus De LEON, 1967: 22; MUMA *et al.*, 1970: 90.

Typhlodromus (Amblyseius) garmani CHANT, 1959: 81 (synonyme selon MORAES *et al.*, 2004).

SPÉCIMENS EXAMINÉS. *Paraná*: Marmeleiro, 22-I-04, 26°04' S, 53°04' W, sur Solanaceae (1♀).

ACARIENS PHYTOPHAGES ASSOCIÉS: Tetranychidae - *Aponychus* sp. sur Solanaceae; Tenuipalpidae - *B. phoenicis* sur Solanaceae.

Typhlodromalus marmoreus El-Banhawy

Typhlodromalus marmoreus EL-BANHAWY, 1978: 481.

SPÉCIMENS EXAMINÉS. *Santa Catarina*: Maravilha, 22-X-04, 597 m d'altitude, 26°46' S, 53°11' W, sur *S. granulosoleprosum* (1♀).

ACARIENS PHYTOPHAGES ASSOCIÉS: Tetranychidae - *Aponychus* sp. sur *S. granulosoleprosum*.

Typhlodromips mangleae De Leon

Typhlodromips mangleae De LEON, 1967: 28.

SPÉCIMENS EXAMINÉS. *Paraná*: Francisco Beltrão, 22-X-04, 550 m d'altitude, 26°04' S, 53°04' W, sur *S. pseudocapsicum* (3♀).

PHYTOSEIINAE Berlese

Phytoseius guianensis De Leon

Phytoseius guianensis De LEON, 1965b: 18; DENMARK & MUMA, 1973: 269; MORAES & McMURTRY, 1983: 144.

Phytoseius (Phytoseius) guianensis DENMARK, 1966: 23.

SPÉCIMENS EXAMINÉS. **Paraná:** Campo Mourão, 20-I-04, 24°00' S, 52°21' W, sur *S. granulosoleprosum* (1♀); Chorozinho, 26-I-04, 25°53' S, 52°22' W, sur *S. granulosoleprosum* (1♀ et 1♂); Corbélia, 21-I-04, 24°43' S, 52°09' W, sur *S. granulosoleprosum* (6♀); Coronel Vivida, 26-I-04, 26°00' S, 52°33' W, sur *V. breviflora* (7♀, 2♂ et 1i); Laranjeiras do Sul, 26-I-04, 25°24' S, 52°25' W, sur *S. granulosoleprosum* (16♀, 1♂ et 2i); Nova Esperança, 21-X-04, 494 m d'altitude, 23°10' S, 52°12' W, sur *B. suaveolens* (7♀); Paranacity, 28°58' S, 52°09' W, sur *S. paniculatum* (1♀); Pato Branco, 26-I-04, 26°13' S, 52°40' W, sur *S. granulosoleprosum* (2♀); Santo Inácio, 21-X-04, 329 m d'altitude, 22°42' S, 51°47' W, sur *S. tabacifolium* (4♀, 1♂ et 1i). **Rio Grande do Sul:** Agudos, 27-X-04, 79 m d'altitude, 29°38' S, 53°15' W, sur *Nicotiana tabacum* (1♀); Candelária, 27-X-04, 40 m d'altitude, 29°40' S, 52°46' W, sur *S. americanum* (2♀ et 4i); Carazinho, 24-X-04, 606 m d'altitude, 28°17' S, 52°46' W, sur *B. suaveolens* (1♂); Cruz Alta, 26-I-04, 28°39' S, 53°35' W, sur *V. breviflora* (1♀ et 1♂); Entre Ijuis, 24-X-04, 296 m d'altitude, 28°21' S, 54°16' W, sur Solanaceae (3♀ et 2♂); Ijuí, 23-I-04, 28°22' S, 53°53' W, sur *S. granulosoleprosum* (9♀ et 3♂); Ijuí, 24-X-04, 308 m d'altitude, 28°23' S, 53°55' W, sur *S. granulosoleprosum* (1♂); Iraí, 26-I-04, 27°11' S, 53°15' W, sur *S. granulosoleprosum* (3♀); Itaqui, 24-I-04, 29°09' S, 56°29' W, sur *C. strigillatum* (12♀); Itaqui, 25-X-04, 70 m d'altitude, 29°08' S, 56°31' W, sur *S. granulosoleprosum* (10♀ et 2♂) et *V. breviflora* (1♀, 1♂ et 1i); João Arregui, 24-I-04, 29°28' S, 56°41' W, sur *S. granulosoleprosum* (4♀, 2♂ et 1i); Lajeado, 27-X-04, 95 m d'altitude, 28°39' S, 53°35' W,

sur *S. granulosoleprosum* (12♀) et *S. pseudocapsicum* (3♀); Nonoai, 22-I-04, 27°22' S, 52°46' W, sur *S. guaraniticum* (3♀); Parambi, 23-I-04, 28°18' S, 53°31' W, sur *S. americanum* (12♀ et 2♂), *S. granulosoleprosum* (15♀ et 1♂) et Solanaceae (4♀, 1♂ et 2i); Parambi, 24-X-04, 419 m d'altitude, 28°18' S, 53°30' W, sur *S. granulosoleprosum* (3♀); Ronda Alta, 22-I-04, 27°46' S, 52°47' W, sur *S. granulosoleprosum* (4♀); Santa Bárbara do Sul, 23-I-04, 28°22' S, 53°14' W, sur *S. granulosoleprosum* (16♀); Santa Bárbara do Sul, 24-X-04, 607 m d'altitude, 28°22' S, 53°14' W, sur *S. americanum* (4♀ et 1♂) et *S. granulosoleprosum* (7♀ et 2♂); Santa Maria, 25-I-04, 29°41' S, 53°51' W, sur *S. granulosoleprosum* (13♀ et 3♂) et *S. guaraniticum* (3♀); Santa Maria, 26-X-04, 88 m d'altitude, 29°43' S, 53°43' W, sur *S. granulosoleprosum* (30♀, 8♂ et 3i); São Borja, 24-I-04, 28°39' S, 55°59' W, sur *S. guaraniticum* (1♂); São Francisco, 25-I-04, 29°33' S, 55°07' W, sur *S. granulosoleprosum* (5♀ et 1♂) et *V. breviflora* (7♀, 5♂ et 1i); São Vicente do Sul, 25-I-04, 29°39' S, 54°28' W, sur *S. granulosoleprosum* (2i); Sarandi, 23-I-04, 27°56' S, 52°55' W, sur *S. granulosoleprosum* (5♀) et em *S. guaraniticum* (1♀); Sarandi, 24-X-04, 610 m d'altitude 27°56' S, 52°55' W, sur *S. granulosoleprosum* (135♀, 5♂ et 2i), *S. guaraniticum* (112♀, 4♂ et 4i) et Solanaceae (1♀). **Santa Catarina:** Cunha Porã, 26-I-04, 26°53' S, 53°10' W, sur *S. granulosoleprosum* (3♀ et 1i).

ACARIENS PHYTOPHAGES ASSOCIÉS: Tetranychidae - *Aponychus* sp. sur *S. granulosoleprosum* et *S. pseudocapsicum*, *Mononychellus planki* (McGregor) sur *S. granulosoleprosum*, *T. ludeni* sur *S. granulosoleprosum* et Solanaceae et *Tetranychus* sp. sur *B. suaveolens*, *S. americanum*, *S. granulosoleprosum*, *S. guaraniticum*, *S. pseudocapsicum*, *V. breviflora* et Solanaceae; Tenuipalpidae - *B. obovatus* sur *C. strigillatum*, *S. granulosoleprosum*, *S. guaraniticum* et *V. breviflora* et *B. phoenicis* sur *S. granulosoleprosum*, *S. guaraniticum* et *V. breviflor.*

Phytoseius woodburyi De Leon

Phytoseius (Phytoseius) woodburyi De LEON, 1965b: 130; KREITER & MORAES, 1997: 380.

Phytoseius (Dubininellus) woodburyi DENMARK, 1966: 64.

SPÉCIMENS EXAMINÉS. Paraná: Campo Mourão, 20-I-04, 24°02' S, 52°25' W, sur *S. granulosoleprosum* (42♀) et Solanaceae (10♀ et 1♂); Marmeleiro, 22-X-04, 637 m d'altitude, 26°08' S, 53°01' W, sur *S. granulosoleprosum* (2♀).

ACARIENS PHYTOPHAGES ASSOCIÉS: Tetranychidae - *Aponychus* sp. sur *S. granulosoleprosum* et Solanaceae, *M. planki* sur *S. granulosoleprosum* et *Mononychellus* sp. sur *S. granulosoleprosum*; Tenuipalpidae - *B. phoenicis* sur *S. granulosoleprosum*.

TYPHLODROMINAE Scheuten

Galendromimus sp.

SPÉCIMENS EXAMINÉS. Rio Grande do Sul: Cruz Alta, 26-X-04, 28°39' S, 53°35' W, sur *S. americanum* (3♂ et 3i).

Galendromus annectens (De Leon)

Typhlodromus annectens De LEON, 1958: 75; CHANT & YOSHIDA-SHAUL, 1984: 1868; MORAES & McMURTRY, 1983: 142; MORAES & MESA, 1988: 82; MORAES *et al.*, 1991: 134.

Galendromus annectens MUMA, 1961: 298; 1963: 20; MUMA *et al.*, 1970: 135; DENMARK & MUMA, 1973: 274; MORAES *et al.*, 1982: 21.

SPÉCIMENS EXAMINÉS. Paraná: Campo Mourão, 20-I-04, 24°00' S, 52°21' W, sur *S. granulosoleprosum* (1♀ et 1i); Campo Mourão, 22-X-04, 561 m d'altitude, 24°03' S, 52°23'

W, sur Solanaceae (1♀); Capitão Leônidas Marques, 22-X-04, 309 m d'altitude 25°28' S, 53°36' W, sur *S. granulosoleprosum* (20♀, 6♂ et 8i); Chorozinho, 26-I-04, 25°53' S, 52°22' W, sur *S. granulosoleprosum* (2♀); Marmeleiro, 22-X-04, 637 m d'altitude, 26°08' S, 53°01' W, sur *S. capsicoides* (1♀) et *S. granulosoleprosum* (6♀); Nova Laranjeiras, 26-I-04, 25°24' S, 52°32' W, sur *V. breviflora* (1i); Pato Branco, 26-I-04, 26°13' S, 52°40' W, sur *S. granulosoleprosum* (6♀) et *V. breviflora* (1♀); Santa Isabel do Oeste, 21-I-04, 25°48' S, 53°29' W, sur *S. granulosoleprosum* (2♀). **Rio Grande do Sul:** Alegrete, 26-X-04, 46 m d'altitude, 29°48' S, 55°48' W, sur *S. guaraniticum* (1♂); Candelária, 27-X-04, 40 m d'altitude, 29°40' S, 52°46' W, sur *S. granulosoleprosum* (9♀ et 2♂); Carazinho, 23-I-04, 28°17' S, 52°46' W, sur *S. granulosoleprosum* (3♀); Cruz Alta, 26-I-04, 28°39' S, 53°35' W, sur *S. granulosoleprosum* (12♀); Entre Ijuis, 24-X-04, 296 m d'altitude, 28°21' S, 54°16' W, sur Solanaceae (10♀ et 5♂) et *S. granulosoleprosum* (2♀ et 2♂); Frederico Wesphalen, 26-I-04, 27°22' S, 53°23' W, sur *C. strigillatum* (1♀); Ijuí, 23-I-04, 28°22' S, 53°53' W, sur *S. granulosoleprosum* (2♀); Ijuí, 24-X-04, 308 m d'altitude, 28°23' S, 53°55' W, sur *S. granulosoleprosum* (1♂); Itaqui, 24-I-04, 29°08' S, 56°32' W, sur Solanaceae (1♀); João Arregui, 24-I-04, 29°28' S, 56°41' W, sur *S. granulosoleprosum* (3♀); Júlio de Castilho, 26-I-04, 29°14' S, 53°39' W, sur *S. granulosoleprosum* (39♀, 5♂ et 1i); Lajeado, 27-X-04, 95 m d'altitude, 28°39' S, 53°35' W, sur *S. granulosoleprosum* (10♀); Manuel Viana, 25-I-04, 29°35' S, 55°28' W, sur *S. pseudocapsicum* (1♀); Parambi, 24-X-04, 419 m d'altitude, 28°18' S, 53°30' W, sur *S. granulosoleprosum* (3♀); Seberi, 26-I-04, 27°33' S, 53°21' W, sur *V. breviflora* (5♀, 1♂ et 1i); Sarandi, 23-I-04, 27°56' S, 52°55' W, sur *S. guaraniticum* (1♀); Sarandi, 24-X-04, 610 m d'altitude, 27°56' S, 52°55' W, sur Solanaceae (1♀); São Francisco de Assis, 25-I-04, 29°33' S, 55°07' W, sur *V. breviflora* (3♀, 2♂ et 2i); Uruguaiana, 25-I-04, 29°45' S, 57°03' W, sur *Datura stramonium* (1♀ et 1i); Uruguaiana, 26-X-04, 60 m d'altitude, 29°46' S, 57°04' W, sur *S. granulosoleprosum* (4♀). **Santa Catarina:** Campo Erê, 22-I-04, 26°23' S, 53°04' W, sur *S. granulosoleprosum* (2♀ et 1♂); Chapecó,

24-X-04, 634 m d'altitude, 27°05' S, 52°37' W, sur *S. granulosoleprosum* (15♀ et 2i); Maravilha, 22-X-04, 597 m d'altitude, 26°46' S, 53°11' W, sur *S. granulosoleprosum* (2♀ et 1i); Palmitos, 26-I-04, 27°05' S, 53°12' W, sur *V. breviflora* (1♀). **São Paulo:** Birigüí, 19-I-04, 21°17' S, 50°02' W, sur *S. palinacanthum* (15♀, 4♂ et 1i).

ACARIENS PHYTOPHAGES ASSOCIÉS: Tetranychidae - *Aponychus* sp. sur *S. granulosoleprosum*, *V. breviflora* et Solanaceae, *T. evansi* sur *S. palinacanthum*, *T. ludeni* sur Solanaceae, *M. planki* sur *S. granulosoleprosum*, *Mononychellus* sp. sur *S. granulosoleprosum* et *Tetranychus* sp. sur *C. strigillatum*, *S. granulosoleprosum* et *V. breviflora*; Tenuipalpidae - *B. obovatus* sur *C. strigillatum*, *S. granulosoleprosum*, *S. pseudocapsicum* et *V. breviflora* et *B. phoenicis* sur *C. strigillatum*, *S. granulosoleprosum* et *S. guaraniticum*

***Metaseiulus (Metaseiulus) mexicanus* (Muma)**

Galendromus (Menaseius) mexicanus MUMA, 1963: 32.

SPÉCIMENS EXAMINÉS. Paraná: Coronel Vivida, 26-I-04, 26°00' S, 52°33' W, sur *V. breviflora* (1♀); Santa Tereza D'Oeste, 22-X-04, 790 m d'altitude, 25°03' S, 53°36' W, sur *S. granulosoleprosum* (2♀ et 1♂). **Rio Grande do Sul:** Cruz Alta, 26-I-04, 28°39' S, 53°35' W, sur *S. americanum* (2♀) et *S. granulosoleprosum* (26♀, 2♂ et 2i); Palmeira das Missões, 26-I-04, 27°55' S, 53°18' W, sur *V. breviflora* (1♀); Santa Bárbara do Sul, 24-X-04, 607 m d'altitude, 28°22' S, 53°14' W, sur *S. granulosoleprosum* (2♀). **Santa Catarina:** Campo Erê, 22-I-04, 26°23' S, 53°04' W, sur *S. granulosoleprosum* (2♀).

ACARIENS PHYTOPHAGES ASSOCIÉS: Tetranychidae - *Aponychus* sp. sur *S. granulosoleprosum* et *V. breviflora* et *Tetranychus* sp. sur *S. granulosoleprosum* et *V. breviflora*; Tenuipalpidae - *B. phoenicis* sur *V. breviflora*.

TETRANYCHIDAE Donnadieu

Aponychus sp.

SPÉCIMENS EXAMINÉS. Paraná: Campo Mourão, 21-I-04, 24°02' S, 52°25' W, sur *S. granuloseprosum*; Campo Mourão, 22-X-04, 561 m d'altitude, 24°03' S, 52°23' W, sur Solanaceae; Capitão Leônidas Marques, 22-X-04, 309 m d'altitude, 25°28' S, 53°36' W, sur *S. granuloseprosum*; Chorozinho, 26-I-04, 25°53' S, 52°22' W, sur *S. granuloseprosum*; Corbélia, 21-I-04, 24°43' S, 53°15' W, sur *S. granuloseprosum*; Francisco Beltrão, 22-I-04, 26°04' S, 53°04' W, sur *S. granuloseprosum*; Laranjeiras do Sul, 26-I-04, 25°24' S, 52°25' W, sur *S. granuloseprosum*; Marmeleiro, 22-I-04, 26°08' S, 53°01' W, sur Solanaceae; 22-X-04, 637 m d'altitude, 26°08' S, 53°01' W, sur *S. granuloseprosum*; Pato Branco, 26-I-04, 26°13' S, 52°40' W, sur *S. granuloseprosum* et *V. breviflora*; Rio Bonito do Iguaçu, 26-I-04, 25°27' S, 52°28' W, sur *S. granuloseprosum*. **Rio Grande do Sul:** Candelária, 27-X-04, 40 m d'altitude, 29°40' S, 52°46' W, sur *S. granuloseprosum*; Carazinho, 23-I-04, 28°17' S, 52°46' W, sur *S. granuloseprosum*; Cruz Alta, 26-I-04, 28°39' S, 53°35' W, sur *S. granuloseprosum*; Entre-Ijuís, 24-X-04, 296 m d'altitude, 28°21' S, 54°16' W, sur Solanaceae et *S. granuloseprosum*; Ijuí, 23-I-04, 28°22' S, 53°53' W, sur *S. granuloseprosum*; Ijuí, 24-X-04, 308 m d'altitude, 28°23' S, 53°55' W, sur *S. granuloseprosum* et *S. guaraniticum*; Júlio de Castilho, 26-I-04, 29°14' S, 53°39' W, sur *S. granuloseprosum*; Lajeado, 27-X-04, 95 m d'altitude, 28°38' S, 53°35' W, sur *S. granuloseprosum* et *S. pseudocapsicum*; Nonoai, 24-X-04, 548 m d'altitude, 27°21' S, 52°47' W, sur *S. variabili*; Palmeira das Missões, 26-I-04, 27°58' S, 53°18' W, sur *S. granuloseprosum* et *V. breviflora*; Parambi, 24-X-04, 419 m d'altitude, 28°18' S, 53°30' W, sur *S. granuloseprosum*; Santa Bárbara do Sul, 23-I-04, 28°22' S, 53°14' W, sur *S. granuloseprosum*; Santa Bárbara do Sul, 24-X-04, 607 m d'altitude, 28°22' S, 53°14' W, sur *S. granuloseprosum*; Santa Maria, 26-X-04, 88 m d'altitude, 29°43' S, 53°43' W, sur *S.*

granulosoleprosum; São Vicente do Sul, 25-I-04, 29°39' S, 54°28' W, sur *S. granulosoleprosum*; Sarandi, 23-I-04, 27°56' S, 52°55' W, sur *S. granulosoleprosum*; Sarandi, 24-X-04, 610 m d'altitude, 27°56' S, 52°55' W, sur *S. granulosoleprosum*; Seberi, 26-I-04, 27°33' S, 53°21' W, sur *S. granulosoleprosum*. **Santa Catarina:** Abelardo Luz, 26-I-04, 26°24' S, 52°47' W, sur *S. granulosoleprosum*; Anchieta, 22-I-04, 26°32' S, 53°19' W, sur *S. granulosoleprosum*; Campo Erê, 22-I-04, 26°23' S, 53°04' W, sur Solanaceae; Chapecó, 22-I-04, 27°07' S, 52°37' W, sur *S. granulosoleprosum*; Chapecó, 24-X-04, 634 m d'altitude, 27°05' S, 52°37' W, sur *S. granulosoleprosum*; Cunha Porã, 26-I-04, 26°53' S, 53°10' W, sur *S. granulosoleprosum*; Maravilha, 22-X-04, 597 m d'altitude, 26°46' S, 53°11' W, sur *S. granulosoleprosum*; Pinhalzinho, 22-I-04, 26°50' S, 52°59' W, sur *S. granulosoleprosum*; São Lourenço d'Oeste, 26-I-04, 26°21' S, 52°50' W, sur *S. granulosoleprosum* et Solanaceae; Xanxerê, 26-I-04, 26°51' S, 52°24' W, sur *S. granulosoleprosum*.

REMARQUE: Ce tétranyque n'a pas été identifié à l'espèce. Il s'agit probablement d'une espèce nouvelle pour la Science.

***Mononychellus planki* (McGregor)**

Tetranychus planki MCGREGOR, 1950: 300.

Mononychellus planki WAINSTEIN, 1971: 587

SPÉCIMENS EXAMINÉS. Paraná: Campo Mourão, 20-I-04, 24°00' S, 52°21' W, sur *S. granulosoleprosum*; Campo Mourão, 21-I-04, 24°02' S, 52°25' W, sur *S. granulosoleprosum*.

Rio Grande do Sul: Frederico Westphalen, 26-I-04, 27°22' S, 53°23' W, sur *S. granulosoleprosum*; Santo Antônio das Missões, 24-I-04, 28°29' S, 55°13' W, sur *S. granulosoleprosum*.

***Mononychellus aff. planki* (McGregor)**

Tetranychus planki MCGREGOR, 1950: 300.

Mononychelus planki WAINSTEIN, 1971: 587

SPÉCIMENS EXAMINÉS. Paraná: Rio Bonito do Iguaçú, 26-I-04, 25°27' S, 52°28' W, sur *S. granulosoleprosum*.

Mononychellus sp.

SPÉCIMENS EXAMINÉS. Paraná: Marmeleiro, 22-X-04, 637 m d'altitude, 26°08' S, 53°01' W, sur *S. granulosoleprosum*.

***Tetranychus desertorum* Banks**

Tetranychus desertorum BANKS, 1900: 403.

SPÉCIMENS EXAMINÉS. Paraná: Mamborê, 22-X-04, 561 m d'altitude, 24°18' S, 52°31' W, sur *B. suaveolens*. **Santa Catarina:** Abelardo Luz, 26-I-04, 26°24' S, 52°47' W, sur *V. breviflora*.

***Tetranychus evansi* Baker & Pritchard**

Tetranychus evansi BAKER & PRITCHARD, 1960: 540.

SPÉCIMENS EXAMINÉS. São Paulo: Birigüí, 19-I-04, 21°17' S, 50°02' W, sur *L. esculentum* et *S. palinacanthum*; Nhandeara, 19-I-04, 20°41' S, 50°03' W, sur *L. esculentum*; São José do Rio Preto, 19-X-04, 515 m d'altitude, 20°49' S, 49°22' W, sur *S. americanum*. **Rio Grande do Sul:** São Luiz Gonzaga, 25-X-04, 216 m d'altitude, 28°23' S, 54°57' W, sur *S. capsicoides*; Uruguaiana, 25-I-04, 29°45' S, 57°03' W, sur *L. esculentum*; Uruguaiana, 25-X-04, 98 m d'altitude, 29°45' S, 57°04' W, sur *L. esculentum*, *S. organifolia* et *S. americanum*; Uruguaiana, 26-X-04, 98 m d'altitude, 29°46' S, 57°04' W, sur *S. organifolia*.

Tetranychus ludeni Zacher

Tetranychus ludeni ZACHER, 1913: 230.

SPÉCIMENS EXAMINÉS. Paraná: Ampére, 22-X-04, 517 m d'altitude, 25°54' S, 53°28' W, sur *S. guaraniticum*; Francisco Beltrão, 22-X-04, 550 m d'altitude, 26°04' S, 53°04' W, sur *S. guaraniticum*; Marmeleiro, 22-I-04, 26°08' S, 53°01' W, sur *S. guaraniticum*; Peabiru, 21-X-04, 543 m d'altitude, 23°55' S, 52°20' W, sur *B. suaveolens*. **Rio Grande do Sul:** Parambi, 24-X-04, 419 m d'altitude, 28°18' S, 53°30' W, sur *S. guaraniticum*; Santa Maria, 26-X-04, 88 m d'altitude, 29°43' S, 53°43' W, sur *S. granulosoleprosum*; Sarandi, 24-X-04, 610 m d' altitude, 27° 56' S, 52°55' W, sur Solanaceae. **São Paulo:** Birigüí, 20-X-04, 496 m d'altitude, 21°17' S, 50°02' W, sur *P. angulata*.

Tetranychus urticae Koch

Tetranychus urticae KOCH, 1836: 60.

SPÉCIMENS EXAMINÉS. Paraná: Santa Tereza D'Oeste, 21-I-04, 25°03' S, 53°36' W, sur *S. sisymbriifolium*. **Rio Grande do Sul:** São Luiz Gonzaga, 25-X-04, 216 m d'altitude, 28°23' S, 54°57' W, sur *S. capsicoides*. **São Paulo:** São José do Rio Preto, 19-I-04, 515 m d'altitude, 20°49' S, 49°22' W, sur *P. angulata*.

Tetranychus sp.

SPÉCIMENS EXAMINÉS. Paraná: Campo Mourão, 20-I-04, 24°00' S, 52°21' W, sur *V. breviflora*; Corbélia, 22-X-04, 495 m d'altitude, 24°47' S, 52°17' W, sur *B. suaveolens*; Coronel Vivida, 26-I-04, 26°00' S, 52°33' W, sur *V. breviflora*; Marmeleiro, 22-I-04, 26°08' S, 53°01' W, sur *V. breviflora*; Nova Esperança, 21-X-04, 494 m d'altitude, 23°10' S, 52°12' W, sur *B. suaveolens*; Nova Laranjeiras, 26-I-04, 25°24' S, 52°32' W, sur *V. breviflora*; Pato Branco, 26-I-04, 26°13' S, 52°40' W, sur *S. granulosoleprosum*; Santa Isabel do Oeste, 21-I-04, 25°48' S, 53°29' W, sur *S. granulosoleprosum*; Santa Tereza D'Oeste, 21-I-04, 25°03' S,

53°36' W, sur *S. granulosoleprosum*; Santa Tereza D'Oeste, 22-X-04, 790 m d'altitude, 25°03' S, 53°36' W, sur *S. granulosoleprosum*. **Rio Grande do Sul:** Agudos, 27-X-04, 79 m d'altitude, 29°38' S, 53°15' W, sur *S. guaraniticum*; Carazinho, 23-I-04, 28°17' S, 52°46' W, sur *S. granulosoleprosum* et *Solanum hasslerianum*; Cruz Alta, 26-I-04, 28°39' S, 53°35' W, sur *S. granulosoleprosum* et *V. breviflora*; Entre Ijuis, 23-I-04, 28°21' S, 54°16' W, sur Solanaceae; Frederico Westphalen, 26-I-04, 27°22' S, 53°23' W, sur *C. strigillatum*; João Arregui, 25-X-04, 69 m d'altitude, 29°32' S, 56°49' W, sur *S. sisymbriifolium*; Lajeado, 27-X-04, 95 m d'altitude, 28°39' S, 53°35' W, sur *S. pseudocapsicum*; Palmeira das Missões, 26-I-04, 27°58' S, 53°18' W, sur *S. granulosoleprosum*; Parambi, 23-I-04, 28°18' S, 53°31' W, sur *S. americanum*, *S. granulosoleprosum*, et Solanaceae; Seberi, 26-I-04, 27°33' S, 53°21' W, sur *S. granulosoleprosum* et *S. guaraniticum*; Santo Antônio das Missões, 24-I-04, 28°29' S, 55°13' W, sur *S. guaraniticum*; São Luiz Gonzaga, 25-X-04, 216 m d'altitude, 28°23' S, 54°57' W, sur *S. americanum*; Sarandi, 24-X-04, 610 m d'altitude, 27°56' S, 52°55' W, sur *S. guaraniticum*. **Santa Catarina:** Abelardo Luz, 26-I-04, 26°24' S, 52°47' W, sur *S. granulosoleprosum*; Anchieta, 22-X-04, 683 m d'altitude, 26°32' S, 53°19' W, sur *S. guaraniticum*; Campo Erê, 22-I-04, 26°23' S, 53°04' W, sur *S. granulosoleprosum*; Chapecó, 24-X-04, 634 m d'altitude, 27°05' S, 52°37' W, sur *B. suaveolens*. **São Paulo:** Birigüí, 19-I-04, 21°17' S, 50°02' W, sur *S. sisymbriifolium*; Birigüí, 20-X-04, 496 m d'altitude, 21°17' S, 50°02' W, sur *S. sisymbriifolium*; Estrela do Norte, 20-I-04, 22°29' S, 51°39' W, sur *S. americanum*; Monte Aprazível, 20-X-04, 453 m d'altitude, 20°45' S, 49°42' W, sur *S. palinacanthum* et *S. paniculatum*; Osvaldo Cruz, 20-X-04, 450 m d'altitude, 21°47' S, 50°52' W, sur *S. palinacanthum*; Parapuã, 20-X-04, 443 m d'altitude, 21°46' S, 50°47' W, sur *S. americanum*; Presidente Prudente, 20-I-04, 22°07' S, 51°24' W, sur *S. palinacanthum*.

On a observé 34 357 acariens de la famille des Tetranychidae et 1 425 de la famille des Phytoseiidae collectés, sur 22 espèces différentes de solanacées.

Pour la famille des Phytoseiidae, les Amblyseiiinae ont été les plus diversifiés comme pour les autres régions étudiées (voir 2.3.1. *T. evansi* et ses prédateurs dans le Nordeste; 2.3.2. *T. evansi* et ses prédateurs dans le Centre-Ouest et 2.3.4. *T. evansi* et ses prédateurs en Argentine). C'est également la sous-famille la plus diversifiée de Phytoseiidae observée sur solanacées natives dans l'État de Pernambuco (ROSA *et al.*, 2005); dans l'État de São Paulo, sur des plantes de diverses familles dans des fragments forestiers (FERES & MORAES, 1998; DAUD & FERES, 2005); dans les cultures d'hévéas, *Hevea brasiliensis* Muell. Arg. (FERES & NUNES, 2001; BELLINI *et al.*, 2005) et sur des plantes de la famille des Euphorbiaceae (ZACARIAS & MORAES, 2001). Vingt-cinq des espèces rencontrées appartiennent à cette sous-famille alors que seulement trois espèces appartiennent à la sous-famille des Typhlodrominae et seulement deux à la sous-famille des Phytoseiinae. L'espèce de phytoséiide la plus fréquente et la plus abondante, *P. guianensis*, appartient, cependant à la sous-famille des Phytoseiinae. La seconde espèce la plus fréquente a été *G. annectens*, de la sous-famille des Typhlodrominae. *Phytoseius guianensis* et *G. annectens* ont été respectivement rencontrés sur 11 et 9 espèces de solanacées. *P. guianensis* a également été l'une des espèces le plus souvent rencontrée dans le Nordeste du Brésil, aussi bien dans cette étude (voir 2.3.1. *T. evansi* et ses prédateurs dans le Nordeste) que dans une autre conduite sur solanacées dans l'État de Pernambuco (ROSA *et al.*, 2005). Bien que *G. annectens* ait été la deuxième espèce de phytoséiide la plus présente sur solanacées dans le Sudeste et le Sud du Brésil, cette espèce n'avait pas été rencontrée dans d'autres régions prospectées dans cette étude, ni dans les recherches conduites par ROSA *et al.* (2005).

Phytoseius guianensis n'a jamais été rencontré en association avec *T. evansi*. *Galendromus annectens* a été rencontré une seule fois avec ce ravageur. ROSA *et al.* (2005) n'ont pas ailleurs jamais trouvé *P. guianensis* avec *T. evansi*.

Les espèces de solanacées sur lesquelles *G. annectens* et *P. guianensis* ont été rencontrés ne sont pas les mêmes que celles sur lesquelles *T. evansi* a été observé.

Galendromus annectens a été rencontré une seule fois sur *S. palinacanthum*. Pour *P. guianensis*, exception faite de *S. americanum*, solanacée connue comme plante-hôte de *T. evansi*. Sur les 45 points de collecte dans lesquels *P. guianensis* a été rencontré (un total de 595 spécimens), ce prédateur a été observé uniquement 3 fois sur *S. americanum* (un total de 25 spécimens). Les résultats obtenus dans la présente étude indiquent que les deux espèces d'acariens prédateurs les plus fréquemment et abondamment observées occupent rarement les mêmes espèces de solanacées qui hébergeant *T. evansi*. Ces phytoséiides ne contribuent probablement pas de manière significative au contrôle naturel de ce ravageur et peuvent, pour cela, ne pas être de bons candidats à utiliser dans un programme de lutte biologique classique.

De la sous-famille des Amblyseiinae, *N. tunus* a été l'espèce la plus communément et abondamment rencontrée. Toutefois, ce prédateur n'a jamais été rencontré en association avec *T. evansi*.

Tetranychus evansi a été peu fréquent dans les zones visitées. Cependant, il a été le tétranyque le plus abondant et a été collecté sur *L. esculentum*, *S. americanum*, *S. capsicoides*, *S. organifolia*, et sur *S. palinacanthum*. Plus de 70 % des tétranyques ont été identifiés comme étant *T. evansi* sur un total de 34 357 tétranyques enregistrés.

Aponychus sp. fut le tétranyque le plus fréquemment rencontré dans cette étude. Il s'agit probablement d'une espèce nouvelle pour la Science qui se trouve en cours d'étude par FLECHTMANN (ESALQ/USP) et FERES (Universidade Estadual Paulista, São José do Rio Preto-SP, Brasil).

Les deux espèces de solanacées le plus souvent rencontrées furent *S. americanum* et *S. granulosoleprosum*. Aucun acarien n'a été rencontré sur *Cyphomandra betacea* Sendt, *Solanum commersonii* Dunal ex Poiret, *Solanum müelleri* Bitter, *Solanum viarum* Dunal, ou sur *Lyciantes* sp. Cela peut s'expliquer de par le fait que ces plantes ont été peu fréquemment rencontrées. Exception faite de *S. viarum*, rencontrée sur 9 points de collecte, chacune des autres ne fut observée que sur un seul de ces lieux.

Les phytoséiides *E. ho*, *E. inouei*, *N. idaeus*, *N. californicus*, *P. fragariae* et *P. longipes* furent rencontrés en association avec *T. evansi*. *Neoseiulus idaeus*, *N. californicus* et *P. fragariae* ont également été rencontrés en association avec *T. evansi* dans d'autres régions prospectées dans cette étude (voir: 1.3.2. *T. evansi* et ses prédateurs dans le Centre-Ouest et 1.3.4. *T. evansi* et ses prédateurs en Argentine).

Les espèces du genre *Euseius* ont été considérées par McMURTRY & CROFT (1997) comme des prédateurs généralistes polliniphages (Type IV), tandis que *N. idaeus* et *N. californicus* ont été considérés comme des prédateurs de "Type II" par ces mêmes auteurs, c'est à dire sélectifs d'acariens tétranyques, fréquemment associés à des espèces produisant des toiles importantes. Malgré cela, *N. idaeus* et *N. californicus* n'ont été rencontrés qu'une seule fois en association avec *T. evansi*. Une seule et unique femelle de *N. idaeus* et 4 femelles de *N. californicus* ont été rencontrées.

Dans la présente étude, les trois espèces, *E. ho*, *E. inouei* et *N. idaeus* ont également été rencontrées en association avec d'autres tétranyques.

Selon McMURTRY & CROFT (1997), les acariens du genre *Phytoseiulus* sont des prédateurs spécialisés d'acariens du genre *Tetranychus*. Des deux espèces du genre *Phytoseiulus* rencontrées en association avec *T. evansi* dans la présente étude, *P. longipes* a été celle qui s'est montrée la plus prometteuse comme prédatrice de *T. evansi*. Ce prédateur a été rencontré dès la première expédition dans la région Sud du Brésil, dans la commune de Uruguaiana, État du Rio Grande do Sul, co-habitant sur plants de tomate avec *T. evansi*, ceux-ci étant les seuls arthropodes trouvés sur ces plantes. Des spécimens de *P. longipes* à différents stades de développement se déplaçaient sur les toiles produites par *T. evansi*. De plus, un nombre considérable d'oeufs de ce prédateur a été rencontré sur la colonie de *T. evansi* indiquant que là-bas se trouvait une population de *P. longipes* bien établie. Cet état de faits a suggéré que l'un des ennemis naturels de *T. evansi* recherchés avait probablement été trouvé. Un échantillon vivant de *P. longipes* a alors été collecté, afin de constituer la première

souche de laboratoire de cette espèce, utilisée pour les études biologiques citées ci-après. Lors de la deuxième expédition, *P. longipes* a de nouveau été capturé en association avec *T. evansi* sur *S. organifolia* et *S. americanum*, dans la même commune, en deux lieux proches de ceux dans lesquels ce prédateur avait été rencontré la première fois. Ceci constitue le premier signalement de cette espèce au Brésil, bien que celle-ci ait déjà été rencontrée en Amérique du Sud, au Chili (GONZALEZ & SCHUSTER, 1962) et en Argentine (HERREO *et al.*, 1990). Selon TAKAHASHI & CHANT (1993a), la distribution géographique de *P. longipes* est limitée à l'Hémisphère Sud, au sud de l'Afrique et au sud de l'Amérique du Sud, entre des latitudes approximatives de 15°S et 35°S. Le fait que *P. longipes* n'ait pas été rencontrée dans d'autres zones prospectées, ni dans cette étude ni dans d'autres également conduites sur solanacées par FIABOE (comm. pers. 2005), indique que ce prédateur est probablement une espèce que l'on rencontre en régions sub-tropicales.

2.3.4. *T. evansi* et ses prédateurs en Argentine

Les espèces rencontrées sont énumérées dans la liste ci-dessous, comportant les informations taxinomiques respectives ainsi que des informations concernant les espèces de plantes hôtes et les lieux de collecte.

PHYTOSEIIDAE Berlese

AMBLYSEIINAE Muma

***Amblyseius herbicolus* (Chant)**

Typhlodromus (Amblyseius) herbicolus CHANT, 1959: 84.

Amblyseius herbicolus DANESHVAR & DENMARK, 1982: 5; McMURTRY & MORAES, 1984: 34; DENMARK & MUMA, 1989: 59.

Amblyseius amitae (BHATTACHARYYA, 1968), *Amblyseius deleari* et *Amblyseius impactus* (synonyme selon DENMARK & MUMA, 1989).

Amblyseius giganticus GUPTA, 1981: 33 (synonyme selon GUPTA, 1986).

SPÉCIMENS EXAMINÉS. Horco Molle, 13-XII-04, 26°47'S, 65°18' W, sur *Cestrum parqui* (8♀).

Euseius caseariae De Leon

Euseius caseariae De LEON, 1967: 21; MORAES & MESA, 1988: 80; McMURTRY & MORAES, 1989: 186.

SPÉCIMENS EXAMINÉS. Alto Verde 12-XII-04, 27°22' S, 65°36' W sur *C. parqui* (6♀); Horco Molle, 13-XII-04, 26°47' S, 65°18' W, *B. suaveolens* (1♀ et 1♂) et *Solanum müelleri* (2i); La Bolsa, 11-XII-04, 26°56' S, 65°19' W, sur *S. müelleri* (4♀, 2♂ et 1i); Vipos, 11-XII-04, 26°24' S, 65°18' W, sur *V. breviflora* (6♀, 1♂ et 2i); Vipos de Abajos, 26°28' S, 65°19' W, sur *C. parqui* (2♀).

ACARIENS PHYTOPHAGES ASSOCIÉS: Tetranychidae - *T. evansi* sur *C. parqui* et *S. müelleri*; Tenuipalpidae - *B. obovatus* sur *C. parqui*, *S. müelleri* et *V. breviflora* et *B. phoenicis* sur *C. parqui*.

Euseius citrifolius Denmark & Muma

Euseius citrifolius DENMARK & MUMA, 1970: 222; MORAES & McMURTRY, 1983: 138; MORAES *et al.*, 1991: 131; FERES & MORAES, 1998: 127.

SPÉCIMENS EXAMINÉS. San Miguel de Tucuman, 13-XII-04, 26°47' S, 65°11' W, sur *S. organifolia* (1♀).

ACARIENS PHYTOPHAGES ASSOCIÉS: Tetranychidae - *T. evansi* sur *S. organifolia*.

***Euseius concordis* (Chant)**

Typhlodromus (Amblyseius) concordis CHANT, 1959: 69.

Amblyseius (Iphiseius) concordis MUMA, 1961: 288.

Amblyseius concordis CHANT & BAKER, 1965: 22.

Euseius concordis MORAES & OLIVEIRA, 1982: 317; MORAES & McMURTRY, 1983: 138; FERES & MORAES, 1998: 127; DENMARK *et al.*, 1999: 65.

Euseius flechtmani DENMARK & MUMA, 1970; 1973 (synonyme selon MORAES *et al.*, 1982).

SPÉCIMENS EXAMINÉS. La Bolsa, 11-XII-04, 26°56' S, 65°19' W, sur *S. americanum* (6♀ et 1♂); Vipos de Abajos, 11-XII-04, 26°28' S, 65°19' W, sur *C. parqui* (2♀).

ACARIENS PHYTOPHAGES ASSOCIÉS: Tetranychidae - *T. evansi* sur *S. americanum*; Tenuipalpidae - *B. obovatus* sur *C. parqui* et *B. phoenicis* sur *C. parqui*.

***Euseius inouei* (Ehara & Moraes)**

Amblyseius inouei EHARA & MORAES, 1998: 59.

Euseius inouei FERLA & MORAES, 2002: 1017.

SPÉCIMENS EXAMINÉS. Horco Molle, 13-XII-04, 26°47' S, 65°18' W, sur *V. breviflora* (1♀).

ACARIENS PHYTOPHAGES ASSOCIÉS: Tetranychidae - *Tetranychus* sp. sur *V. breviflora*; Tenuipalpidae - *B. obovatus* sur *V. breviflora*.

***Neoseiulus barkeri* (Hughes)**

Neoseiulus barkeri HUGHES, 1948: 141.

Typhlodromus (Typhlodromus) barkeri CHANT, 1959: 60.

Neoseiulus barkeri ATHIAS-HENRIOT, 1961: 440; 1966: 215; MORAES *et al.*, 1989: 95; CHANT & McMURTRY, 2003a: 33.

Amblyseius barkeri SWIRSKI & AMITAI, 1968: 101.

Neoseiulus mycophilus KARG, 1970: 290 et *Neoseiulus usitatus* Van der MERWE, 1965
(synonyme selon CHANT & McMURTRY, 2003a).

SPÉCIMENS EXAMINÉS. La Bolsa, 11-XII-04, 26°56' S, 65°19' W, sur *Cestrum* sp. (1♀).

Neoseiulus californicus (McGregor)

Neoseiulus californicus MCGREGOR, 1954: 89.

Amblyseius californicus SCHUSTER & PRITCHARD, 1963: 271; McMURTRY, 1977: 21.

Cydnodromus californicus ATHIAS-HENRIOT, 1977: 62.

Amblyseius (Neoseiulus) californicus EHARA & AMANO, 1998: 33.

Neoseiulus marinus (WILLMANN, 1952) 146.(synonyme selon CHANT, 1959).

SPÉCIMENS EXAMINÉS. La Bolsa, 11-XII-04, 26°56' S, 65°19' W, sur *S. müelleri* (1♀);
La Reducción, 12-XII-04, 26°56' S, 65°20' W, sur *L. esculentum* (10♀, 4♂ et 3i) et *S.*
origanifolia (13♀ et 4i).

ACARIENS PHYTOPHAGES ASSOCIÉS: Tetranychidae - *T. evansi* sur *S. origanifolia* et
T. urticae sur *L. esculentum*; Tenuipalpidae - *B. obovatus* sur *S. müelleri*.

Neoseiulus idaeus Denmark & Muma

Neoseiulus idaeus DENMARK & MUMA, 1973: 266.

Amblyseius idaeus MORAES & McMURTRY, 1983: 134.

SPÉCIMENS EXAMINÉS. San Miguel de Tucuman, 13-XII-04, 26°47' S, 65°11' W, sur *S.*
origanifolia (1♀); Horco Molle, 13-XII-04, 26°47' S, 65°18' W, sur *S. americanum* (3♀, 1♂
et 1i).

ACARIENS PHYTOPHAGES ASSOCIÉS: Tetranychidae - *T. evansi* sur *S. origanifolia*.

Neoseiulus transversus Denmark & Muma

Neoseiulus transversus DENMARK & MUMA, 1973: 267.

SPÉCIMENS EXAMINÉS. La Bolsa, 11-XII-04, 26°56' S, 65°19' W, sur *Cestrum* sp. (1♀).

Neoseiulus tunus (De Leon)

Typhlodromips tunus De LEON, 1967: 29; DENMARK & MUMA, 1973: 253.

Amblyseius tunus FERES & MORAES, 1998: 126.

SPÉCIMENS EXAMINÉS. Alto Verde, 12-XII-04, 27°22' S, 65°36' W, sur *C. parqui* (1♀);

Horco Molle, 13-XII-04, 26°47' S, 65°18' W, sur *B. suaveolens* (2♀).

ACARIENS PHYTOPHAGES ASSOCIÉS: Tetranychidae - *T. evansi* sur *C. parqui*;

Tenuipalpidae - *B. obovatus* sur *C. parqui*.

Phytoseiulus fragariae Denmark & Schicha

Phytoseiulus fragariae DENMARK & SCHICHA, 1983: 34.

SPÉCIMENS EXAMINÉS. Alto Verde, 12-XII-04, 27°22' S, 65°36' W, sur *S. organifolia* (1♀ et 1i).

ACARIENS PHYTOPHAGES ASSOCIÉS: Tetranychidae - *T. evansi* sur *S. organifolia*.

Proprioseiopsis cannaensis (Muma)

Amblyseius cannaensis MUMA, 1962: 4.

Amblyseius cannaensis MORAES & McMURTRY, 1983: 132; MORAES & MESA, 1988: 77; MORAES *et al.*, 1991: 126.

Proprioseiopsis cannaensis MUMA *et al.*, 1970: 38; KREITER & MORAES, 1997: 379.

Proprioseiopsis (Proprioseiopsis) cannaensis KARG, 1989: 205.

SPÉCIMENS EXAMINÉS. Alto Verde, 12-XII-04, 27°22' S, 65°36' W, sur *C. parqui* (2♀) et *S. organifolia* (2♀ et 1i).

ACARIENS PHYTOPHAGES ASSOCIÉS: Tetranychidae - *T. evansi* sur *C. parqui* et *S. organifolia*; Tenuipalpidae - *B. obovatus* sur *C. parqui*.

TETRANYCHIDAE Donnadieu

***Aponychus* sp.**

SPÉCIMENS EXAMINÉS. Horco Molle 13-XII-04, 26°47' S, 65°18' W, sur *S. granulosoleprosum*.

***Tetranychus evansi* Baker & Pritchard**

Tetranychus evansi BAKER & PRITCHARD, 1960: 540.

SPÉCIMENS EXAMINÉS. Alto Verde, 12-XII-04, 27°22' S, 65°36' W, sur *C. parqui*, *L. esculentum*, *Physalis* sp. et *S. organifolia*; Horco Molle 13-XII-04, 26°47' S, 65°18' W, sur *S. americanum* et *S. müelleri*; La Bolsa, 12-XII-04, 26°56' S, 65°19' W, sur *S. americanum*; La Ovejera Tafi del Valle, 09-XII-04, 26°53' S, 65°45' W, sur *L. esculentum*; La Reducción 12-XII-04, 26°56' S, 65°20' W, sur *S. organifolia* et *S. americanum*; Los Sarmientos, 12-XII-04, 27°24' S, 65°41' W, sur *L. esculentum*, *Physalis* sp., *S. organifolia* et *S. americanum*; San Miguel de Tucuman, 13-XII-04, 26°47' S, 65°11' W, sur *S. organifolia*; San Miguel de Tucuman, 10-XII-04, 26°50' S, 65°11' W, sur *Solanum* sp. 1; Vipos, 11-XII-04, 26°24' S, 65°18' W, sur *L. esculentum* et *S. organifolia*; Vipos de Abajos, 11-XII-04, 26°28' S, 65°19' W, sur *S. organifolia*, *Solanum nigrum* et *Solanum* sp. 4.

***Tetranychus urticae* Koch**

Tetranychus urticae KOCH, 1836: 60.

SPÉCIMENS EXAMINÉS. Horco Molle 13-XII-04, 26°47' S, 65°18' W, sur *S. organifolia*;

La Reducción 12-XII-04, 26°56' S, 65°20' W, sur *L. esculentum*.

***Tetranychus* sp.**

SPÉCIMENS EXAMINÉS. Horco Molle 13-XII-04, 26°47' S, 65°18' W, sur *Cyphomandra betacea* et *V. breviflora*; La Bolsa, 11-XII-04, 26°56' S, 65°19' W, sur *Solanum* sp. 1.

De la famille des Tetranychidae, 36 202 acariens ont été enregistrés, dont plus de 90 % ont été identifiés comme appartenant à l'espèce *T. evansi*, et 100 de la famille Phytoseiidae, sur 19 espèces de Solanaceae.

Tous les phytoséiides rencontrés appartiennent à la sous-famille des Amblyseiinae, aucun spécimen d'autres sous-familles (Phytoseiinae et Typhlodrominae) n'ayant été collecté. Ceci est probablement dû au fait que les Amblyseiinae sont les plus répandus dans les régions subtropicales, comme c'est le cas pour Tucuman.

L'espèce de phytoséiides la plus fréquemment rencontrée a été *E. caseariae*, mais la plus abondante a été *N. californicus*. Cette espèce ainsi que, *E. citrifolius*, *E. concordis*, *N. idaeus*, *N. tunus*, *P. fragariae* et *P. cannaensis* ont été rencontrés en association avec *T. evansi*. *Euseius caseariae* a été observé sur 6 échantillons collectés en 5 points de collecte différents. Sur quatre d'entre eux, le phytoséiide était en association avec des acariens phytophages du genre *Brevipalpus*. Ce prédateur a également été observé en association avec *T. evansi* en 2 points de collecte, l'un à Horco Molle où 2 spécimens ont été collectés sur *S. müelleri*, et l'autre à Alto Verde, où 6 spécimens ont été échantillonnés sur *C. parqui*. La seule fois pour laquelle *N. californicus* a été rencontré avec *T. evansi*, 17 spécimens de cette espèce ont été collectés sur *S. organifolia*. *Euseius citrifolius*, *E. concordis*, *N. tunus* et *P. fragariae* ont été rencontrés en association avec *T. evansi* seulement une fois chacun, et seuls quelques spécimens de ces espèces ont été observés. *Proprioseiopsis cannaensis* et *N. idaeus* ont été rencontrés en association avec *T. evansi* sur deux échantillons. Dans le cas de *P.*

cannaensis, ces échantillons provenaient d'un unique lieu de collecte avec seulement 5 spécimens trouvés, 2 sur *C. parqui* et 3 sur *S. organifolia*. Pour *N. idaeus*, les échantillons provenaient de deux points de collecte différents, l'un à Horco Molle où ont été collectés 5 spécimens sur *S. americanum* et l'autre à São Miguel de Tucuman où une seule femelle a été collectée sur *S. organifolia*. Exception faite de *P. fragariae* et de *N. californicus*, les autres espèces ne se sont pas avérées efficaces comme prédateurs de *T. evansi* au cours des évaluations préliminaires. Ces espèces s'alimentent probablement d'autres organismes existant avec *T. evansi* sur les solanacées observées. Les espèces du genre *Euseius* ont été considérées par McMURTRY & CROFT (1997) comme des prédateurs généralistes connus pour s'alimenter de pollens de diverses espèces végétales. Bien que ces mêmes auteurs aient affirmé que *N. californicus* était un prédateur de "Type II", sélectif d'acariens de la famille des Tetranychidae, et fréquemment associé à des espèces produisant un entoilage important. MORAES & McMURTRY (1985a) et ESCUDERO & FERRAGUT (2005) ont affirmé que *N. californicus* était incapable de se reproduire lorsqu'il était alimenté avec *T. evansi*. Outre plusieurs espèces de tétanyques, *N. californicus* a été observé attaquant des thrips (SABELIS & Van RIJN, 1997) et d'autres phytoséiides (WALZER & SCHAUSBERGER, 1999). Selon KROPCZYNSKA (2002), ce prédateur a été capable d'éliminer en laboratoire des populations entières de *Euseius finlandicus* (Oudemans) et de *Neoseiulella tiliarum* (Oudemans) durant une période de 6 semaines et ce, même lorsque sa proie était abondante. Face à ce constat, il est nécessaire de réfléchir aux effets négatifs de l'introduction et de l'établissement d'espèces exotiques, principalement lorsqu'il s'agit de prédateurs généralistes.

Tetranychus evansi a été rencontré en Argentine dans toutes les localités visitées, attaquant principalement les plants de tomate. Sur certaines plantations visitées, et même dans celles où l'on utilise des acaricides à base d'abamectine pour contrôler les acariens, des niveaux élevés de population de *T. evansi* ont été observés et certaines plantes présentaient déjà une quantité considérable de toile. Des niveaux élevés de population de *T. evansi* ont

également été observés sur d'autres solanacées telles que *C. parqui*, *Physalis* sp., *S. organifolia*, *S. americanum*, *S. müelleri* et *Solanum* spp.

Aucun acarien n'a été rencontré sur *Solanum tuberosum* L., *Nicotiana glauca* Graham ou sur *Datura* sp. Le fait de n'avoir rencontré aucun acarien sur *S. tuberosum* vient probablement du fait que les échantillons de cette solanacée provenaient de cultures sur lesquelles des produits chimiques avaient été appliqués pour le contrôle de ces arthropodes. Sur les plantes non cultivées *N. glauca* et *Datura* sp., ce fait peut être relié à la faible présence de ces deux espèces parmi les solanacées collectées. Les solanacées les plus nombreuses ont été *L. esculentum* et *S. americanum*. Durant cette courte visite dans le nord-ouest de l'Argentine, la présence fréquente de *T. evansi* dans la région de Tucuman a été constatée. Ceci constitue la première mention de ce ravageur en Argentine, bien qu'il ne soit pas possible d'affirmer quoi que ce soit pour le reste du pays.

Les espèces de phytoséiides rencontrées en plus grand nombre en Argentine, *E. caseariae* et *N. californicus*, sont différentes de celles rencontrées en grand nombre dans les régions brésiliennes prospectées. *Euseius caseariae* n'a pas été collectée au Brésil et *N. californicus* n'a été rencontré qu'en deux localités du Rio Grande do Sul. Il est possible que des expéditions conduites à des périodes différentes puissent révéler des espèces au moins aussi intéressantes comme ennemis naturels de *T. evansi* que celles trouvées dans le présent travail.

2.4. Synthèse de la recherche de *T. evansi* et de ses prédateurs au Brésil et en Argentine

Au cours des expéditions réalisées dans les régions Nordeste, Centro-Oeste et Sul du Brésil, 115 communes ont été visitées: 14 dans l'État du Ceará, 2 dans le Paraíba, 2 dans le Pernambuco, 6 dans le Rio Grande do Norte, 11 dans le Mato Grosso do Sul, 28 dans le Paraná, 29 dans le Rio Grande do Sul, 12 dans celui de Santa Catarina et 11 dans l'État de

São Paulo. Un total de 545 échantillons, comprenant plus de 34 espèces de plantes de la famille des Solanaceae, ont été prélevés et sur celles, plus de 27 907 acariens identifiés comme *T. evansi* ont été rencontrés.

Dans le Nordeste, le nombre de *T. evansi* n'a été pas comptabilisé. Cet acarien a été trouvé à Barbalha, sur *S. paniculatum*; Guaraciaba do Norte, sur *L. esculentum*; Tiangüá, sur *S. grandiflorum* et *Solanum* sp., associé à *P. macropilis*; Viçosa do Ceará, sur *Lantana* sp.; et à Mossoró, sur *S. paniculatum* (Tableau 1).

Dans le Centro-Oeste, 3 353 spécimens de *T. evansi* ont été trouvés dans les communes de: Aquidauana, sur *S. americanum*, associé à *E. citrifolius* et *T. aripo*; Corumbá, sur *S. americanum*, associé à *E. concordis* et *N. idaeus*; et Dourados, sur *L. esculentum*, associé à *E. citrifolius*, *P. mexicanus* et *P. ovatus*.

Dans le Sudeste, 15 299 *T. evansi* ont été rencontrés. Dans l'État de São Paulo, cet acarien a été trouvé dans les communes de: Birigui, sur *S. palinacanthum*, associé à *G. annectens*, et sur *L. esculentum*; Nhandeara, sur *L. esculentum*; et São José do Rio Preto, sur *S. americanum*.

Dans le Sul, 9 255 acariens identifiés comme *T. evansi* ont été rencontrés. Dans la région Sul, *T. evansi* a seulement été rencontré dans l'État du Rio Grande do Sul à São Luiz Gonzaga, sur *S. capsicoides*, associé à *E. ho*, *E. inouei*, *N. idaeus* et *T. urticae*; et à Uruguaiana, sur *L. esculentum*, associé à *P. longipes*, sur *S. americanum*, associé à *E. inouei*, *N. californicus*, *P. fragariae* et *P. longipes* et sur *S. organifolia*, associé à *P. fragariae* et *P. longipes*.

En Argentine, seules 9 localités ont été visitées. Cinquante-trois échantillons de solanacées appartenant à 19 espèces ont été prélevés, sur lesquels 35 156 tétranyques identifiés comme *T. evansi* ont été rencontrés. Ce ravageur était présent dans toutes les localités visitées sur les solanacées suivantes: *C. parqui*, *L. esculentum*, *Physalis* sp., *S. organifolia*, *S. americanum*, *S. müelleri* et *Solanum* spp. Aucun phytoséiide a été rencontré

Tableau 1. *Tetranychus evansi* et acariens rencontrés en association dans les échantillons (correspondant chacun à environ un volume de 1 litre de feuilles) des plantes de la famille des solanacées au Brésil (* le nombre de *T. evansi* n'a pas été comptabilisé).

Région du Brésil	Nombre de sites visités	Nombre d'échantillons de solanacées	Sites dans lesquels <i>T. evansi</i> a été rencontré	Coordonnées géographiques	Nombre de <i>T. evansi</i> / échantillons	Plantes hôtes	Associations entre <i>T. evansi</i> et les autres acariens
* Nordeste	24	63	Barbalha-CE	7° 18' S - 39° 23' W		<i>Solanum paniculatum</i>	
			Guaraciaba do Norte – CE	4° 08' S - 46° 47' W		<i>Lycopersicon esculentum</i>	
			Tiangüá- CE	3° 04' S - 41° 00' W		<i>Solanum grandiflorum</i>	
						<i>Solanum</i> sp.	<i>Phytoseiulus macropilis</i> (7♀ et 1♂)
			Viçosa do Ceará - CE	3° 34' S - 41° 06' W		<i>Lantana</i> sp.	
Mossoró- RN	4° 31' S - 37° 47' W		<i>Solanum paniculatum</i>				
					xxxxx		
Centro-Oeste	11	74	Aquidauana- MS	20° 28' S - 55° 48' W	312	<i>Solanum americanum</i>	<i>Euseius citrifolius</i> (3♀ et 1♂) et <i>Typhlodromalus aripo</i> (1♀, 1♂ et 2i)
			Corumbá – MS	19° 00' S - 57° 39' W	2209	<i>Solanum americanum</i>	<i>Euseius concordis</i> (3♀ et 2♂) et <i>Neoseiulus idaeus</i> (1♀)
			Dourados – MS	22° 14' S - 54° 46' W	832	<i>Lycopersicon esculentum</i>	<i>Euseius citrifolius</i> (2♀ et 5i), <i>Proprioseiopsis mexicanus</i> (1♀) et <i>Proprioseiopsis ovatus</i> (1♀)
					3353		
Sudeste	11	65	Birigüí –SP	21° 17' S - 50° 02' W	10	<i>Solanum palinacanthum</i>	<i>Galendromus annectens</i> (15♀, 4♂ et 1i)
				21° 15' S - 50° 19' W	252	<i>Lycopersicon esculentum</i>	
			Nhandeara-SP	20° 41' S - 50° 03' W	14580	<i>Lycopersicon esculentum</i>	
			São José do Rio Preto – SP	20° 49' S - 49° 22' W	457	<i>Solanum americanum</i>	
					15299		
Sul	69	343	São Luiz Gonzaga-RS	28° 23' S - 54° 57' W	63	<i>Solanum capsicoides</i>	<i>Euseius ho</i> (3♀), <i>Euseius inouei</i> (5♀ et 1♂) et <i>Neoseiulus idaeus</i> (1♀) + <i>Tetranychus urticae</i>
			Uruguaiana-RS	29° 45' S - 57° 03' W	335	<i>Lycopersicon esculentum</i>	<i>Phytoseiulus longipes</i> (3♀ et 5i)
					1065	<i>Solanum americanum</i>	<i>Euseius inouei</i> (1♀), <i>Neoseiulus californicus</i> (4♀), <i>Phytoseiulus fragariae</i> (5♀) et <i>Phytoseiulus longipes</i> (1♀ et 2i) + Eriophyidae
					113	<i>Lycopersicon esculentum</i>	
			7679	<i>Salpichroa origanifolia</i>	<i>Phytoseiulus longipes</i> (6♀ et 1♂)		
29° 46' S - 57° 04' W		<i>Salpichroa origanifolia</i>	<i>Phytoseiulus longipes</i> (6♀ et 1♂) et <i>Phytoseiulus fragariae</i> (2♀)				
	115	545			9255		
TOTAL					27907		

en association avec *T. evansi* sur *L. esculentum*, *Physalis* sp. et *Solanum* spp. Cependant, il était associé à *E. caseariae*, *N. tunus* et *P. cannaensis* sur *C. parqui*; sur *S. organifolia*, il était associé à *E. citrifolius*, *N. californicus*, *N. idaeus*, *P. cannaensis* et *P. fragariae*; tandis que sur *S. americanum*, il était associé à *E. concordis* et *N. idaeus* (Tableau 2).

Bien que la zone visitée présentait une surface plus petite en Argentine et que le volume feuilles de chaque échantillon ait été 2 fois inférieur à celui prélevé au Brésil, le nombre de *T. evansi* y était plus élevé. Dans la recherche de prédateurs de *T. evansi* présentée dans ce chapitre, 98 spécimens appartenant à 15 espèces de prédateurs de la famille des Phytoseiidae associées à des plantes sur lesquelles se trouve aussi *T. evansi*.

Phytoseiulus longipes a été l'espèce d'acarien prédateur plus fréquente et plus abondante rencontrée en association avec *T. evansi*

Deux espèces de prédateurs, *P. fragariae* et *P. longipes*, ont été choisies afin d'être utilisées pour des études biologiques, dans la continuité de la recherche d'un prédateur efficace de *T. evansi*. Les prédateurs ont été choisis car ce sont des prédateurs assez spécifiques, convenant à une utilisation dans le cadre d'un programme de lutte biologique classique. Selon McMURTRY & CROFT (1997), des acariens de ce genre sont des prédateurs spécialisés d'acariens du genre *Tetranychus*.

2.5. Conclusion

- ➡ *Tetranychus evansi* est présent, en Amérique du Sud, sur les espèces de solanacées suivantes: *C. parqui*, *L. esculentum*, *Physalis* spp., *S. organifolia*, *S. americanum*, *S. capsicoides*, *S. grandiflorum*, *S. muelleri*, *S. palinacanthum*, *S. paniculatum* et *Solanum* spp.
- ➡ *Tetranychus evansi* est généralement présent à des niveaux de population très faibles au Brésil, que ce soit sur des plants de tomate ou sur d'autres solanacées.

Tableau 2. *Tetranychus evansi* et acariens rencontrés en association dans les échantillons (correspondant chacun à environ un volume de 0,5 litre de feuilles) des plantes de la famille des solanacées en Argentine.

Région D'Argentine	Nombre de sites visités	Nombre d'échantillons de solanacées	Sites où <i>T. evansi</i> a été rencontré	Coordonnées géographiques	Nombre de <i>T. evansi</i> / échantillons	Plantes hôtes	Associations entre <i>T. evansi</i> et les autres acariens
Tucuman	9	53	Alto Verde	27° 22'S 65° 36' W	8	<i>Cestrum parqui</i>	<i>Euseius caseariae</i> (6♀), <i>Neoseiulus tunus</i> (1♀) et <i>Proprioseiopsis cannaensis</i> (2♀) + <i>Brevipalpus obovatus</i>
					4343	<i>Lycopersicon esculentum</i>	
					9400	<i>Physalis</i> sp.	
					2213	<i>Salpichroa origanifolia</i>	<i>Proprioseiopsis cannaensis</i> (2♀ et 1i) et <i>Phytoseiulus fragariae</i> (1♀ et 1i)
			Horco Molle	26° 47'S 65° 18' W	389	<i>Solanum americanum</i>	<i>Neoseiulus idaeus</i> (3♀, 1♂ et 1i)
					9	<i>Solanum müelleri</i>	<i>Euseius caseariae</i> (2i)
			La Bolsa	26° 56'S 65° 19' W	670	<i>Solanum americanum</i>	<i>Euseius concordis</i> (6♀ et 1♂)
			La Orvejeria	26° 53'S 65° 45' W	22	<i>Lycopersicon esculentum</i>	
			La Reduccion	26° 56'S 65° 20' W	758	<i>Salpichroa origanifolia</i>	<i>Neoseiulus californicus</i> (13♀ et 4i)
					282	<i>Solanum americanum</i>	
			San Miguel de Tucuman	26° 50'S 65° 11' W	720	<i>Solanum</i> sp.	
					3382	<i>Salpichroa origanifolia</i>	<i>Euseius citrifolius</i> (1♀) et <i>Neoseiulus idaeus</i> (1♀)
			Los Sarmientos	27° 24'S 65° 41' W	4215	<i>Lycopersicon esculentum</i>	
					1436	<i>Physalis</i> sp.	
					786	<i>Salpichroa origanifolia</i>	
					8	<i>Solanum americanum</i>	
			Vipos	26° 24'S 61° 18' W	772	<i>Salpichroa origanifolia</i>	<i>Brevipalpus phoenicis</i>
					2215	<i>Lycopersicon esculentum</i>	
			Vipos de Abajos	26° 28'S 65° 19' W	1784	<i>Salpichroa origanifolia</i>	
					1736	<i>Solanum</i> sp. 3	<i>Brevipalpus</i> sp. groupe obovatus
8	<i>Solanum</i> sp. 4						
TOTAL					35156		

- *Tetranychus evansi* présente des niveaux de population très élevés dans la Province de Tucuman, en Argentine, sur la plupart des plantes collectées.
- De faibles densités ont été observées pour *T. evansi*, mais aussi pour les acariens prédateurs associés à celui-ci au Brésil.
- *Phytoseiulus longipes* et *P. fragariae* ont été choisies pour des études biologiques approfondies pour poursuivre le travail sur la recherche d'un prédateur efficace de *T. evansi*. Ce sont en effet des prédateurs assez spécifiques, convenant à une utilisation dans le cadre d'un programme de lutte biologique classique.
- *Phytoseiulus longipes* a été l'espèce d'acarien prédateur la plus fréquente et la plus abondante rencontrée en association avec *T. evansi*.

Les études biologiques de *P. longipes* sont traitées dans le troisième chapitre de ce travail et l'espèce *P. fragariae* est en cours d'étude par G. J. N. VASCONCELOS (ESALQ/USP).

CHAPITRE 3

ETUDE BIOLOGIQUE DU BIOTYPE BRÉSILIEN DE *Phytoseiulus longipes* Evans, PREDATEUR PROMETTEUR DE *Tetranychus evansi* Baker & Pritchard

3. ETUDES BIOLOGIQUES DU BIOTYPE BRÉSILIEEN DE *Phytoseiulus longipes* Evans: PRÉDATEUR PROMETTEUR DE *Tetranychus evansi* Baker & Pritchard.

3.1. Introduction

Phytoseiulus longipes Evans est un acarien de la famille des Phytoseiidae. Cette famille comprend des prédateurs d'acariens phytophages (GERSON *et al.*, 2003). *Phytoseiulus longipes* a été décrit en 1958 du Zimbabwe, au Sud de l'Afrique, à partir de spécimens collectés sur la plante ornementale "foxglove". A cette occasion, il a été remarqué comme un prédateur d'acariens phytophages de la famille des Tetranychidae (EVANS, 1958; SCHULTZ, 1974). Par la suite, PRITCHARD & BAKER (1962) firent référence à cette espèce comme *Amblyseius (Phytoseiulus) longipes*, tandis que GONZALEZ & SCHUSTER (1962) la nommèrent *Mesoseiulus longipes* et Van der MERWE (1968), dans sa redescription, l'appela *Amblyseius (Mesoseiulus) longipes*. Des études taxonomiques de l'espèce furent par la suite conduites par TSENG (1976), ROWELL *et al.* (1978), HERRERO *et al.* (1990), TAKAHASHI & CHANT (1993bc) et sa distribution géographique fut étudiée par TAKAHASHI & CHANT (1993a).

Jusqu'à fin 2003, cette espèce n'avait été mentionné que du Sud du continent africain, du Zimbabwe (EVANS, 1958) et d'Afrique du Sud (Van der MERWE, 1968; BADI & McMURTRY, 1984) ainsi que du sud de l'Amérique du Sud, d'Argentine (HERRERO *et al.*, 1990) et du Chili (GONZALEZ & SCHUSTER, 1962).

Phytoseiulus longipes a été trouvé sur des plantes des genres *Beta*, *Digitalis*, *Gossypium*, *Hydrangea*, *Marrubium*, *Medicago*, *Pharbitis*, *Phaseolus* et *Rosa*, associé à *Tetranychus cinnabarinus* (Boiduval), *Tetranychus desertorum* Banks et *Tetranychus urticae* Koch (TAKAHASHI & CHANT, 1993a). Au Brésil, ce prédateur a été récemment trouvé sur *Lycopersicon esculentum* Miller, *Solanum americanum* Miller et *Salpichroa origanifolia*

(Lam.) Thell., toujours associé à *Tetranychus evansi* Baker & Pritchard (Voir 1.2. *T. evansi* et ses ennemis naturels au Brésil).

FLECHTMANN et McMURTRY (1992) ont étudié la morphologie du gnathosome de quelques phytoséiides, en incluant *P. longipes*, en affirmant que ce prédateur présente des chélicères apparemment différentes de celles des acariens prédateurs spécialistes, comme toutes les espèces du genre auquel il appartient. Le grand lobe présent dans le doigt fixe des chélicères, la base des "pilus dentilis" bien développés, l'absence des "pilus dentilis", et un étroit canal préoral sont quelques-unes des différences morphologiques observées (FLECHTMANN *et al.*, 1994).

Dans une étude sur le mode de vie des acariens Phytoseiidae et leurs rôles en lutte biologique, McMURTRY et CROFT (1997) ont classé *P. longipes* comme un "prédateur de Type I", spécialisé dans la prédation des espèces du genre *Tetranychus*.

Il existe de nombreux travaux sur les différents aspects biologiques de *P. longipes*. Tous ont été conduits à partir d'une population provenant d'Afrique du Sud (SCHULTZ, 1974; BADIO & McMURTRY, 1983; 1984; BADIO & McMURTRY, 1988ab; TAKAHASHI & CHANT, 1992; 1994). Bien que MORAES & McMURTRY (1985a) et BADIO *et al.* (1999) aient omis de mentionner, dans leurs travaux initiaux, la provenance des populations utilisées, MORAES (comm. pers. 2005) affirme que les acariens utilisés dans ces deux publications provenaient d'une colonie de laboratoire également constituée à partir d'une population provenant d'Afrique du Sud.

Le biotype de *P. longipes* d'Afrique du Sud a été introduit en Californie (U.S.A.) (BADIO & McMURTRY, 1988) et depuis lors est commercialisé dans ce pays pour le contrôle des tétranyques (plusieurs sites Internet sont cités en annexe 1).

Un biotype de *P. longipes* a été rencontré associé à *T. evansi* sur des plants de tomates dans la commune de Uruguaiana, Rio Grande do Sul, au Brésil, coordonnées géographiques 29° 45' S et 57° 03' W. De cette observation a surgit l'intérêt de connaître plus

avant la relation entre ces deux espèces.

Le présent chapitre a pour objectif d'évaluer l'acceptation de *T. evansi* comme proie pour le biotype brésilien de *P. longipes* et de tester son efficacité pour contrôler *T. evansi* sous tunnels en plastique.

3.2. Oviposition, survie et préférence alimentaire de *Phytoseiulus longipes*

3.2.1. Matériel et Méthodes

L'évaluation a été réalisée à travers de deux tests. Dans le premier, la oviposition moyenne journalière de *P. longipes* alimenté avec quatre types d'aliments a été évaluée. Dans le deuxième, l'attraction et "la capacité à rester" sur les folioles de plants de tomates du prédateur a été évaluée. Chacune des folioles contenait 1 des 2 types de nourriture, donnant dans le test précédent le meilleur niveaux d'oviposition.

Un échantillon de population de *P. longipes*, collecté en association avec *T. evansi* sur des plants de tomates dans la commune de Uruguaiana, Rio Grande do Sul (Brésil) fut emportée au Laboratoire de Acarologia do Departamento de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo (ESALQ/USP), à Piracicaba, État de São Paulo (Brésil), dans lequel deux colonies ont été maintenues. L'une de celles-ci fut conservée en lui offrant, comme aliment, un mélange de tous les stades de *T. evansi* sur des feuilles de plants de tomates (*L. esculentum*), variété Santa Clara. L'autre fut conservée en lui offrant comme aliment un mélange de tous les stades de *T. urticae* sur des feuilles de haricot [*Canavalia ensiformis* (L.)]. Ces colonies furent utilisées dans les tests décrits ci-après.

3.2.1.1. Oviposition et survie

Les tests ont été conduits en utilisant, comme source alimentaire pour le prédateur, séparément: a) un mélange de tous les stades de *T. evansi* ; b) un mélange de tous les stades de *T. urticae* ; c) du pollen de *Ricinus communis* L.; d) du pollen de *Typha* sp. *Tetranychus evansi* et *T. urticae* ont été obtenus à partir de colonies conservées à l'ESALQ/USP, sur des plants de tomates. Le pollen de *Typha* sp. et de *R. communis* ont été obtenus à partir d'inflorescences récoltées sur le Campus de l' ESALQ/USP.

Ces essais ont été conduits au Laboratoire d'Acarologie de l' ESALQ/USP dans des chambres climatisées à $25,0 \pm 1,0$ °C; 83 ± 12 % d'humidité relative et 12 heures de photopériode.

Des couples de prédateurs ont été séparés en unités expérimentales, chacune d'entre elles étant constituées d'une feuille de haricot (*C. ensiformis*) (environ 100 cm²) maintenue sur un morceau de mousse (2 cm d'épaisseur), lui-même disposé à l'intérieur d'une boîte en plastique (25 x 17 x 9 cm). La mousse a été maintenue humide par l'addition quotidienne d'eau distillée dans la boîte. Les bords des feuilles ont été recouverts d'une bande de coton hydrophile ayant pour objectif de former une barrière afin d'éviter la fuite des acariens. Chaque feuille a également été divisée longitudinalement en deux moitiés à l'aide d'une étroite bande de coton. Chaque boîte a été composée de quatre unités expérimentales. Les couples ont été formés de prédateurs d'âges inconnus prélevés dans les colonies d'entretien alimentées avec *T. evansi*. Ces acariens ont été transférés vers les unités expérimentales au moyen d'un pinceau à poils fins. Vingt couples pour chaque type de traitement ont été utilisés.

Chacun des aliments envisagés a été offert aux prédateurs de chaque unité expérimentale sur une petite foliole de tomate (environ 17 cm²). Dans le cas de *T. evansi* et de *T. urticae*, les folioles respectives contenaient un mélange de tous les stades de

développement de l'espèce correspondante ayant été prélevée sur des plants de tomates conservés au laboratoire. Dans le cas des grains de pollen, ils ont été éparpillés sur la surface inférieure des folioles à l'aide d'un pinceau fin avant d'être introduits dans les unités expérimentales. Dans tous les cas, les pétioles furent enveloppés d'un petit morceau de coton humide pour éviter leur dessèchement. Les folioles portant les aliments ont été changés tous les deux jours.

L'oviposition et "la capacité à rester" dans les unités expérimentales des femelles ont été évaluées durant 11 jours consécutifs. Les valeurs obtenues le premier jour n'ont pas été prise en compte dans les calculs, afin d'éviter une possible influence de l'alimentation antérieure des prédateurs. Les femelles qui sont mortes pendant les quatre premiers jours des tests n'ont pas été prises en compte, la mortalité pouvant être liée à un problème non relatif à l'aliment proposé dans le test.

Pour chaque modalité, le taux moyen journalier d'oviposition a été calculé sur la base du nombre initial de femelles utilisées dans chaque test. Les valeurs moyennes d'oviposition et de permanence des femelles dans les unités expérimentales ont été comparées, statistiquement, par le test de Newmann-Keuls (probabilité 5 %), après avoir utilisé le test non paramétrique ANOVA de Kruskal-Wallis à l'aide du logiciel "STATISTICA, 2001", version 6.

3.2.1.2. Préférence alimentaire

D'autres unités expérimentales, semblables à celles décrites précédemment (environ 250 cm²), ont également été réalisées en ne mettant qu'une seule unité par boîte. À l'extrémité de chaque unité, deux petites folioles de tomate, chacune infestée 24 heures auparavant avec 50 femelles de *T. evansi* ou de *T. urticae* ont été disposées. Le pétiole de

chaque foliole a été enveloppé dans un peu de coton humide afin d'éviter le dessèchement. Le test a commencé en déposant au centre de chaque unité expérimentale, 20 femelles adultes du prédateur provenant de colonies alimentées avec *T. evansi* ou avec *T. urticae*, durant une période minimale de 77 jours avant le début du test. Les tests ont été répétés 12 fois.

Le nombre de prédateurs et celui de leurs oeufs pondus sur chaque foliole ont été enregistrés à diverses périodes, durant 24 heures après le début du test. Les résultats ont été évalués avec le test de χ^2 pour le nombre de prédateurs et avec le test de *t* pour leurs oeufs pondus (probabilité 5 %) du programme "STATISTICA, 2001", version 6.

3.2.2. Résultats et discussion

3.2.2.1. Oviposition et survie

Le taux moyen journalier d'oviposition de *P. longipes* a été à peu près le même (3,4 et 3,5 oeufs) quand le prédateur a été alimenté avec *T. evansi* ou *T. urticae*. Dans ces deux traitements, au moins 80 % des prédateurs étaient vivants à la fin du test (Tableau 3).

Il n'y a pratiquement pas eu d'oviposition quand le prédateur a été alimenté avec les pollens de *Typha* sp. ou de *R. communis*. Malgré de fréquentes observations au microscope, aucune tentative du prédateur pour s'alimenter de l'un ou de l'autre des types de pollen qui lui ont été proposés n'a été observée. Des tentatives de fuite dès le premier jour pour lesquels ces aliments ont été offerts ont été observées. Dans ces deux traitements, toutes les femelles du prédateur avaient abandonné les unités expérimentales à la fin de l'étude (Tableau 3). La fuite de celles-ci en présence des deux types de pollen suggère la non-adéquation de ceux-ci comme aliment pour *P. longipes*, ce qui était attendu si l'on prend en compte le fait que les espèces de ce genre ont été considérées par McMURTRY & CROFT (1997) comme des prédateurs de Type I, spécifiques des espèces du genre *Tetranychus* et

Tableau 3. Taux moyen quotidien d'oviposition et pourcentage de permanence dans les unités expérimentales pour *Phytoseiulus longipes* (n = 20) soumis à quatre types de nourritures à $25,0 \pm 0,3$ °C, 83 ± 12 % HR et avec une photopériode de 12 heures.

Type de nourriture	Oeufs/femelle/jour	% de permanence dans les unités expérimentales pour différentes périodes (*)		
		4 ^{ième} jour	8 ^{ième} jour	11 ^{ième} jour
<i>T. evansi</i>	3,4 ± 0,1a	100,0a	95,0a	80,0a
<i>T. urticae</i>	3,5 ± 0,1 a	100,0a	100,0a	85,0a
Pollen de <i>Typha</i> sp.	0,01 ± 0,1b	15,0b	10,0b	0,0b
Pollen de <i>R. communis</i>	0,005 ± 0,1b	5,0b	0,0b	0,0b

Les moyennes suivies de la même lettre dans la même colonne ne diffèrent pas significativement au seuil de 5 % pour le test séquentiel de Newmann-Keuls, $P < 0,05$.

(*) Jours après le début des observations.

peuvent être occasionnellement rencontrées dans des colonies de tetranyques du genre *Oligonychus*.

De faibles taux moyens journaliers d'oviposition de $0,5 \pm 0,1$ à $0,00 \pm 0,02$ et de faibles pourcentages de survie de 50 à 0,0 % ont été observés après une période de 11 jours par MORAES & McMURTRY (1985a) pour 13 biotypes de 8 espèces différentes de phytoséides, incluant *P. longipes* alimenté avec *T. evansi*.

BADII & McMURTRY (1984) ont observé un taux moyen journalier d'oviposition inférieur ($2,6 \pm 0,4$) pour *P. longipes* alimenté avec *Tetranychus pacificus* McGregor. TAKAHASHI & CHANT (1994) ont étudié la biologie de *P. longipes* alimenté avec *T. pacificus* à la température de 1°C supérieure à celle utilisée dans la présente étude et ont obtenu un taux moyen journalier d'oviposition supérieur ($5,5 \pm 0,1$ oeufs).

Bien que *T. evansi* se soit montré une proie peu favorable pour le biotype de *P. longipes* d'Afrique du Sud, il est intéressant de noter que le biotype brésilien s'alimente, se développe et se reproduit quand'il est exclusivement alimenté avec *T. evansi*.

3.2.2.2. Tests de préférence alimentaire

Indépendamment du fait que les prédateurs proviennent d'une colonie alimentée avec *T. evansi* ou avec *T. urticae*, un petit nombre d'entre eux seulement n'a choisi aucun des deux types d'aliment proposé et s'est dirigé vers les bandes de coton humide sur les bords des unités expérimentales, s'y noyant. Dans les tests effectués avec des prédateurs provenant de la colonie alimentée avec *T. evansi*, par l'évaluation réalisée 5 minutes après le début du test, il a été constaté qu'environ 60 % d'entre eux se dirigeaient vers les folioles infestées avec cette même proie. Le nombre de prédateurs sur ces folioles a augmenté progressivement avec le temps, atteignant son maximum environ 4 heures après le début du test, et demeurant stable à partir de là (Figure 6).

Lorsque les prédateurs testés provenaient de la colonie alimentée avec *T. urticae*, le nombre de ces prédateurs était pratiquement le même sur chacune des deux folioles 5 minutes après le début du test. Il y a eu cependant une augmentation progressive du nombre d'individus sur la foliole avec *T. evansi* au bout d'environ 4 heures après le début du test. Entre 8 et 24 heures après le début du test, une diminution du nombre de prédateurs sur la foliole avec *T. evansi* a été observée (Figure 7). Ceci pourrait être lié à la diminution du nombre de proies sur cette foliole avec le temps, poussant les prédateurs à se disperser à la recherche de davantage d'aliment, ce comportement étant en accord avec les caractéristiques propres aux prédateurs de Type I (McMURTRY & CROFT, 1997).

Ainsi qu'on pouvait s'y attendre, au nombre le plus élevé de prédateurs sur la foliole avec *T. evansi* correspondait le nombre le plus élevé d'oeufs du même prédateur sur cette foliole. Cette configuration a été vérifiée, tant pour les prédateurs provenant de la colonie alimentée avec *T. evansi* que pour celle alimentée avec *T. urticae* (Figure 8).

Phytoseiulus longipes se nourrit de la proie *T. evansi* et la préfère à *T. urticae*, même après avoir été alimenté pendant 77 jours avec cette dernière. Le biotype brésilien de *P.*

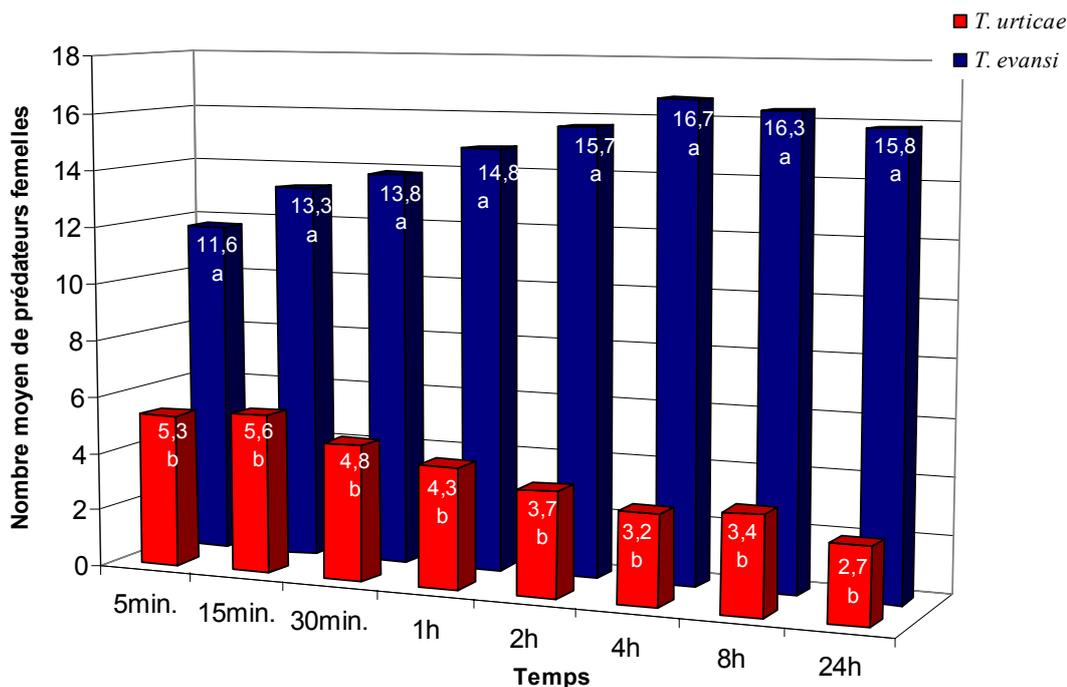


Figure 6 - Nombre moyen de femelles de *P. longipes* sur les folioles infestées avec *T. evansi* et *T. urticae* lorsque les femelles utilisées ont été issues d'une colonie alimentée avec *T. evansi*.

▪ Les barres avec différentes lettres pour un même temps diffèrent significativement avec le test de χ^2 , $P > 0,05$.

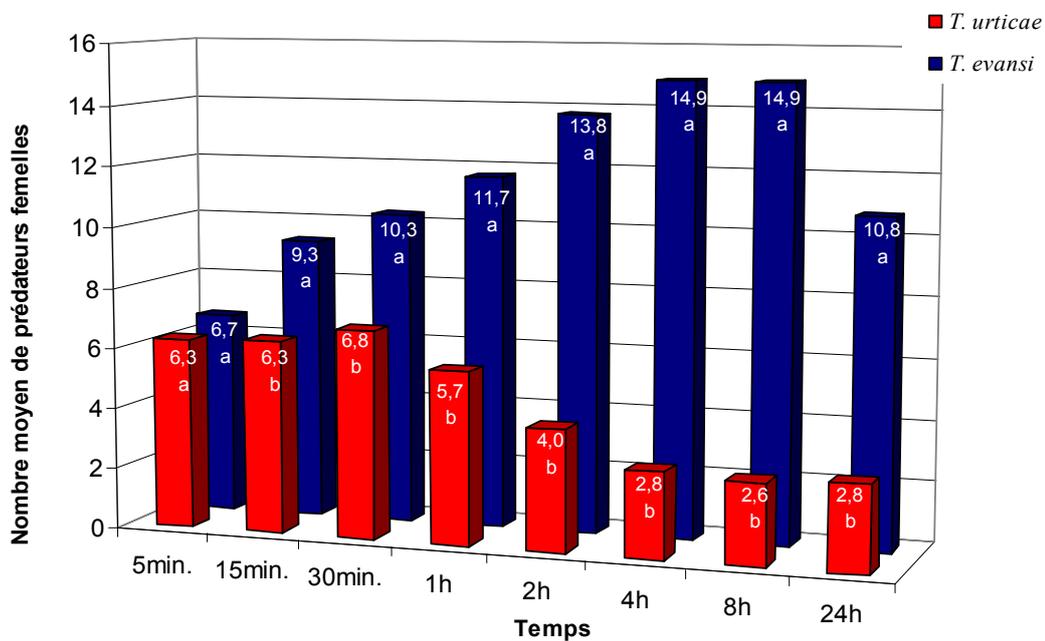


Figure 7 - Nombre moyen de femelles de *P. longipes* sur les folioles infestées avec *T. evansi* et *T. urticae* lorsque les femelles utilisées ont été issues d'une colonie alimentée avec *T. urticae*.

▪ Les barres avec différentes lettres dans un même temps diffèrent significativement avec le test de χ^2 , $P > 0,05$.

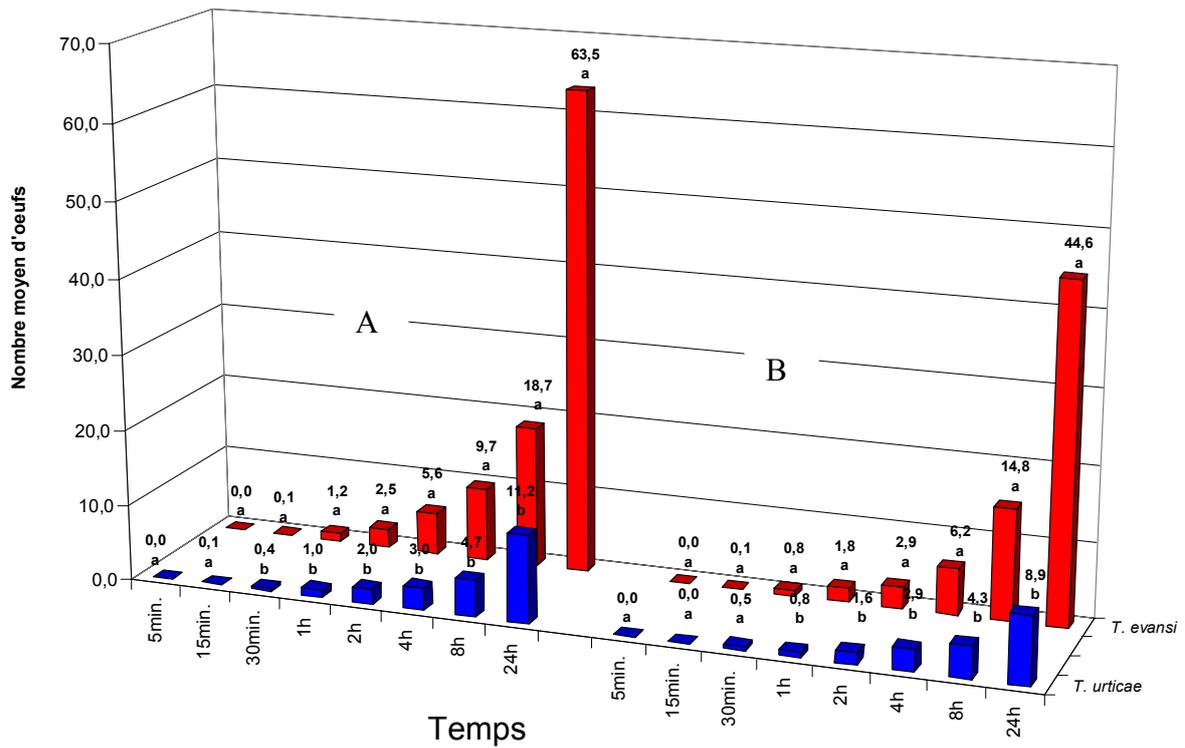


Figure 8 . Nombre moyen d'oeufs de *P. longipes* sur les folioles infestées avec *T. evansi* et avec *T. urticae* pour différentes périodes après le lâcher des femelles.

A: *P. longipes* de la colonie alimentée avec *T. evansi*.

B: *P. longipes* de la colonie alimentée avec *T. urticae*.

- Les barres avec différentes lettres dans un même temps différent significativement avec le test de *t*, $P > 0,05$.

longipes s'alimente, se développe et se reproduit lorsqu'il est exclusivement alimenté avec *T. evansi* mais il est également un prédateur efficace de *T. urticae*.

3.3. Biologie du biotype brésilien de *Phytoseiulus longipes* (Acari: Phytoseiidae) en différents types d'aliments

3.3.1. Matériel et méthodes

3.3.1.1. Matériel biologique utilisé et conditions expérimentale

Les prédateurs utilisés dans cette étude ont été issues d'une souche d'élevage conservée au Laboratoire d'Acarologia do Departamento de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo (ESALQ/USP), à Piracicaba, État de São Paulo (Brésil). Cette colonie a été alimentée avec un mélange de tous les stades de *T. evansi*, sur des feuilles de plants de tomates de la variété Santa Clara, sur lesquelles ces acariens avaient été élevés. Cette colonie avait été créée environ 3 mois avant le début du travail à partir de spécimens collectés en association avec *T. evansi*, sur des plants de tomates dans la commune de Urugaiana, Rio Grande do Sul (Brésil).

Les souche ont été conservées dans des unités d'élevage semblables à celles décrites par McMURTRY & SCRIVEN (1965). Celles-ci consistaient en un rectangle d'une plaque de résine (Pafiflex®) (15 x 10 x 0,5 cm) posé sur un morceau de mousse (de 2 cm d'épaisseur), lui-même placé à l'intérieur d'une boîte en plastique (25 x 17 x 9 cm). La mousse a été maintenue humidifiée par l'addition d'eau distillée dans la boîte. Les bords du rectangle de Pafiflex® ont été recouverts d'une bande de coton hydrophile afin de former une barrière destinée à éviter la fuite des acariens.

La souche de *T. evansi* utilisée dans cette étude a été établie avec des acariens provenant de la commune de Nhandeara, État de São Paulo (Brésil). Les deux types de pollen testés, de *Typha* sp. et de *R. communis*, ont été obtenus à partir d'inflorescences collectées sur des plants spontanés poussant dans le Campus de l' ESALQ/USP.

Cet essai a été conduit au Laboratoire d'Acarologia de l' ESALQ/USP dans des chambres climatisées à $25 \pm 1^\circ\text{C}$, $77 \pm 12\%$ HR et 12 heures de photopériode.

3.3.1.2. Procédure du test biologique

Le travail a débuté avec des oeufs récemment pondus par le prédateur. Afin de les obtenir, 660 femelles gravides de *P. longipes* provenant des souches d'élevage ont été

transférées vers des unités semblables à celles dans lesquelles elles étaient conservées. Dans chaque unité, une foliole de tomate comportant tous les stades de *T. evansi* a été déposée. Deux heures plus tard, les folioles ont été retirées des unités pour collecter les oeufs déposés par le prédateur. Le test a débuté avec 81 oeufs de *P. longipes* pour la modalité avec *T. evansi*, 69 oeufs pour la modalité avec *T. urticae* et 51 oeufs pour chacune des modalités avec les deux types de pollen.

Les oeufs du prédateur ont été individualisés en unités expérimentales, chacune d'entre elles constituée d'une foliole de haricot, *C. ensiformis* (environ 100 cm²) maintenue sur un morceau de mousse (2 cm d'épaisseur), lui-même disposé à l'intérieur d'une boîte en plastique (25 x 17 x 9 cm), comme décrit précédemment. La mousse a été maintenue humide par l'addition quotidienne d'eau distillée dans la boîte. Les bords des feuilles ont été recouverts d'une bande de coton hydrophile ayant pour objectif de former une barrière afin d'éviter la fuite des acariens. À l'aide d'une autre bande de coton, chaque foliole a été divisée transversalement en deux moitiés. Chaque boîte était composée de quatre unités expérimentales.

Les quantités de chaque type d'aliments offertes aux prédateurs ont été établies par des observations préliminaires sur la capacité de consommation, afin de s'assurer que la quantité offerte ne constitue pas une limitation du plein rendement des prédateurs. *T. evansi* a été offert comme aliment aux prédateurs sur une foliole de plant de tomate comportant tous les stades de développement de la proie déposée dans chaque unité expérimentale. Les grains de pollen ont été offerts en petites quantités en les déposant sur une foliole de plant de tomate à l'aide d'un pinceau à poils fins. *Tetranychus urticae* a été offert en déposant dans chaque unité expérimentale une foliole de plant de tomate infestée, 24 heures auparavant, avec 50 femelles de *T. urticae*. La foliole comportait les femelles ainsi que les oeufs qu'elles y avaient pondus. Dans tous les cas, les pétioles des folioles de plants de tomate ont été enveloppés

dans un morceau de coton humidifié afin de maintenir leur turgescence. Les folioles ont été remplacées par de nouvelles folioles tous les deux jours.

Afin de déterminer la durée de chaque phase de développement du prédateur, les unités expérimentales ont été observées toutes les 6 heures jusqu'à ce que le prédateur commence son oviposition et toutes les 24 heures à partir de là. Un mâle de la souche d'élevage a été ajouté de façon permanente à chaque unité dans laquelle avait repéré une femelle. Les mâles morts ont été remplacés par d'autres mâles provenant de la même souche. Quotidiennement, les oeufs ont été comptés, recueillis et séparés par couple, la progéniture ayant été élevée afin d'en définir le sexe. Après leur mort, tous les acariens ont été montés en milieu de Hoyer pour la confirmation de l'identité de l'espèce.

3.3.1.3. Analyses statistiques

Les durées moyennes des stades immatures ont été comparées. Les données ne suivant pas une distribution normale, l'analyse a été réalisée par des tests non-paramétriques. Suivant les recommandations du logiciel utilisé, le test de Kruskal-Wallis a été employé quand il existait quatre modalités et le test U de Mann-Whitney a été utilisé quand il existait deux traitements. Les données se référant au pourcentage (proportion) d'acariens qui ont atteint chaque stade de développement et les durées moyennes des périodes de pré-oviposition, oviposition, post-oviposition et longévité ont été comparées avec le test séquentiel de "Newmann-Keuls". Les tests statistiques utilisés ont été déterminés par le logiciel "STATISTICA 2001", version 6.

Des tables de vie de fertilité ont été établies selon BIRCH (1948). Les paramètres biologiques (taux intrinsèque d'accroissement naturel - r_m ; taux net de reproduction - R_0 ; durée moyenne d'une génération - T ; taux d'accroissement final de la population - λ et temps de doublement de la population - T_d) et les estimations de leurs variations ont été calculées par un logiciel informatique développé par MAIA *et al.* (2000), fondé sur HULTING *et al.*

(1990), qui utilise la méthode d'estimation "Jackknife" (MEYER *et al.*, 1986) et SAS (SAS Institute, 1989). La méthode "Jackknife" procède en éliminant une répétition à la fois (dans ce cas, les données d'une femelle) des données originelles, et recalcule (dans ce cas, les paramètres biologiques) pour chaque groupement tronqué. Les moyennes et les variances estimées ont ainsi été obtenues pour tous les paramètres biologiques.

Les moyennes des paramètres biologiques et des fécondités, totale et journalière, ont été comparées par le test t pour les comparaisons de traitements avec des variances inégales (degré de liberté corrigé par la méthode Satterthwaite).

3.3.2. Résultats et discussion

3.3.2.1. Les immatures

Les viabilité des oeufs et des larves de *P. longipes* ont été très élevées: respectivement de 100 et 97 %, dans toutes les modalités. Des différences significatives ont toutefois été observées concernant la viabilité des protonymphes et des deutonymphes. Moins de 4 % des protonymphes alimentées avec le pollen de *Typha* sp. ou de *R. communis* ont survécu et aucune des deutonymphes alimentées avec ces pollens. Dans les deux cas, les acariens ont toujours été retrouvés morts dans la barrière formée par la bande de coton humidifié qui recouvrait les bords d'une foliole ou qui la divisait en deux, semble-t-il dans une tentative désespérée de recherche d'aliments en dehors de l'unité expérimentale. La survie des différents stades du prédateur a été respectivement d'au-moins 80 et 94 % lorsqu'alimentés avec *T. urticae* et *T. evansi*. Les viabilités totales des stades immatures (oeuf-adulte) ont été nulles quand *P. longipes* a reçu des pollens comme aliment, mais de près de 80 % quand il a été alimenté avec des acariens (Tableau 4).

Tableau 4 - Viabilité (% de survie) de *Phytoseiulus longipes* à la fin de chaque stade immature, en présence des différents types de nourritures à 25± 0,5° C ; 77 ± 12 % HU et 12 h de photopériode. Le nombre entre parenthèses mentionné après chaque nourriture indique le nombre de spécimens utilisés au début de l'étude.

Nourritures	Stades				
	(N)	Oeuf	Larve	Protonympe	Deutonymphe
<i>T. evansi</i>	(80)	100,0a	97,5a	96,3a	93,8a
<i>T. urticae</i>	(69)	100,0a	100,0a	79,7 b	79,7 b
Pollen de <i>Typha</i> sp.	(51)	100,0a	100,0a	3,9 c	0,0 c
Pollen de <i>R. communis</i>	(51)	100,0a	100,0a	3,9 c	0,0 c

Les moyennes suivies de la même lettre dans la même colonne ne diffèrent pas significativement au seuil de 5 % avec le test séquentiel de Newmann-Keuls, $P < 0,05$.

Ces chiffres suggèrent que la survie élevée des larves en présence des différents types d'aliment, pollens inclus, est liée au fait que celles-ci ne s'alimentent pas. De plus, les observations étant réalisées périodiquement, aucune tentative d'alimentation des larves n'a été observées. Celles-ci demeurent immobiles près de l'endroit dans lequel elles ont éclos, se déplaçant seulement lorsqu'elles sont dérangées. Ces informations corroborent celles de BADIO *et al* (1999) et celles plus générales concernant les caractéristiques des prédateurs du Type I (McMURTRY & CROFT, 1997).

La survie des jeunes de *P. longipes* alimentés avec *T. pacificus* varient de 86 à 100 % dans les travaux précédents (BADIO & McMURTRY, 1983; BADIO *et al.*, 1999). En revanche, aucun individu du prédateur ne survit jusqu'à la phase adulte quand'il est alimenté avec *Petrobia harti* (Ewing) (BADIO & McMURTRY, 1983). Ces auteurs ont trouvé des pourcentages de survie relativement bas, de 53 et 66 % respectivement, quand le prédateur a été alimenté avec des tétranyques du genre *Panonychus* Yokoyama et *Oligonychus* Berlese.

Les différents stades de développement des femelles ont pratiquement eu la même durée avec *T. evansi* ou *T. urticae* comme aliment. Par conséquent, aucune différence

significative n'a été observée durant la période totale de développement des femelles, de l'oeuf à l'adulte. Aucune différence significative n'a été observée pour les durées de développement des différents stades des mâles alimentés avec ces proies. De la même façon, considérant les mâles et les femelles ensemble, aucune différence significative n'a été observée au cours de la période de développement des différents stades, pas plus que dans le développement total de l'oeuf à l'adulte (Tableau 5).

BADII & McMURTRY (1983 et 1984) ont trouvé des durées supérieures de développement pour *P. longipes* à la même température que celle retenue dans la présente étude, quand ce prédateur a été alimentés avec *Oligonychus punicae* (Hirst) (6,4 jours), *Panonychus citri* (McGregor) (7,0 jours) ou *T. pacificus* (5,4 et 5,2 jours). Des durées de développement inférieures (un peu moins de 4 jours pour les femelles) ont été observées par TAKAHASHI & CHANT (1992) à 26°C, alimenté avec *T. pacificus*.

Des durées plus élevées de développement de l'oeuf à l'adulte d'autres espèces de phytoséiides alimentés avec *T. evansi* ont été rapportées par ESCUDERO & FERRAGUT (2005). Ces auteurs ont testé l'efficacité vis-à-vis de *T. evansi* de deux espèces d'acariens prédateurs les plus commercialisées pour la lutte biologique des tétranyques, *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot et *Neoseiulus californicus* (McGregor). Ils ont trouvé des périodes de développement de l'oeuf à l'adulte de respectivement 6,9 et 7,6 jours pour *P. persimilis* et *N. californicus*.

Les résultats obtenus dans la présente étude indiquent que le biotype brésilien de *P. longipes* peut se développer de l'oeuf à l'adulte en une période inférieure aux autres phytoséiides quand il est alimenté avec *T. evansi*. Même quand il a été comparé à une autre population de la même espèce, à la même température, le biotype brésilien s'est développé plus rapidement. Des durées de développement inférieures à celles rencontrées dans cette étude n'ont été enregistrées qu'à des températures plus élevées.

Tableau 5 - Durée moyenne en jours (\pm écart-type) des stades immatures de *Phytoseiulus longipes*, parvenus au stade adulte, en présence de différentes nouritures, à $25 \pm 0,5^\circ\text{C}$; 77 ± 12 % HR et 12 heures de photopériode. Les nombres entre parenthèses indiquent le nombre de femelles et de mâles testés.

Stades	Nouritures							
	<i>T. evansi</i>		<i>T. urticae</i>		Pollen de <i>Typha</i> sp.		Pollen <i>R. communis</i>	
	(N)		(N)	(N)		(N)		
Femelles								
Oeuf	(70)	1,9 \pm 0,11a	(59)	1,9 \pm 0,09a	-	-	-	
Larve	(70)	0,5 \pm 0,11a	(59)	0,6 \pm 0,12a	-	-	-	
Protonymphe	(70)	1,0 \pm 0,20a	(59)	1,1 \pm 0,20a	-	-	-	
Deutonymphe	(70)	1,2 \pm 0,25a	(59)	1,1 \pm 0,22a	-	-	-	
Oeuf- Adulte	(70)	4,7 \pm 0,25a	(59)	4,8 \pm 0,15a	-	-	-	
Mâles								
Oeuf	(5)	2,0 \pm 0,11a	(7)	1,9 \pm 0,12a	-	-	-	
Larve	(5)	0,5 \pm 0,00a	(7)	0,5 \pm 0,09a	-	-	-	
Protonymphe	(5)	1,1 \pm 0,28a	(7)	1,4 \pm 0,38a	-	-	-	
Deutonymphe	(5)	1,1 \pm 0,22a	(7)	0,9 \pm 0,42a	-	-	-	
Ovo- Adulte	(5)	4,7 \pm 0,22a	(7)	4,8 \pm 0,15a	-	-	-	
Femelles et mâles								
Oeuf	(80)	1,9 \pm 0,12a	(69)	1,9 \pm 0,09a	(51)	1,9 \pm 0,13a	(51)	2,1 \pm 0,13ab
Larve	(80)	0,5 \pm 0,11a	(69)	0,5 \pm 0,12a	(51)	0,5 \pm 0,13a	(51)	0,5 \pm 0,07a
Protonymphe	(78)	1,0 \pm 0,20a	(64)	1,2 \pm 0,53a	(2)	0,8 \pm 0,17	(2)	1,3 \pm 1,23
Deutonymphe	(78)	1,2 \pm 0,25a	(55)	1,5 \pm 0,16a	-	-	-	
Oeuf- Adulte	(78)	4,7 \pm 0,25a	(55)	4,8 \pm 0,15a	-	-	-	

Différences significatives n'ont été observées ($P < 0,05$; test de Mann-Whitney pour deux moyennes et test de Kruskal-Wallis pour quatre moyennes) entre durée moyenne des stades immatures avec différentes nouritures.

3.3.2.2. Les adultes

Il n'a pas été constaté de différences significatives entre les durées de chacune des périodes du stade adulte, que le prédateur s'alimente de *T. evansi* ou de *T. urticae*. Les périodes d'oviposition ont été relativement courtes et les périodes de post-oviposition relativement longues, quand l'aliment a été *T. evansi* ou *T. urticae* (Tableau 6).

Des résultats semblables à ceux obtenus dans ce travail s'agissant de la durée de la période de pré-oviposition (un peu moins de 2 jours) ont été rapportés par BADIO & McMURTRY (1984) et TAKAHASHI & CHANT (1994) pour *P. longipes* alimenté avec *T. pacificus*. Les premiers auteurs constatèrent une plus longue période d'oviposition (20,7 jours) et une plus grande longévité (34,1 jours), tandis que TAKAHASHI & CHANT (1994) ont constaté des périodes d'oviposition (10,9 jours) et de longévité (19,4 jours) inférieures à celles observées dans cette étude. Les différentes périodes adultes d'autres phytoséiides alimentés avec *T. evansi* ont été définies par ESCUDERO & FERRAGUT (2005). *Neoseiulus californicus* et *P. persimilis* présentent une période de pré-oviposition supérieure à 3 jours et de très courtes périodes d'oviposition (respectivement, 4,3 et 6,3 jours, lorsqu'alimentés avec *T. evansi*). Les longévités des deux prédateurs ont également été inférieures à celles déterminées dans ce travail. Ces auteurs n'ont toutefois présenté aucune donnée sur la période de post-oviposition dans leur étude de la biologie de *N. californicus* et *P. persimilis*.

Les résultats obtenus à cette étape du travail sont intéressants car ils montrent que le biotype brésilien de *P. longipes* alimenté avec *T. evansi* a présenté une durée moyenne des différentes périodes adultes supérieure à celle d'autres phytoséiides lorsqu'il a été alimenté avec *T. evansi* et a conservé, sur la durée de ces périodes, intermédiaires quand comparées à une autre population de la même espèce soumise à l'autre tétranyque comme proie.

La fécondité et l'oviposition moyenne journalière ont été significativement plus élevées quand le prédateur a été alimenté avec *T. evansi* plutôt qu'avec *T. urticae* (Tableau 7).

Tableau 6 - Durée moyenne en jours (\pm écart-type) des différentes périodes adultes et de la longévité de *Phytoseiulus longipes* alimenté avec *Tetranychus evansi*, à $25 \pm 0,5^\circ\text{C}$; $77 \pm 12\%$ HR et 12 heures de photopériode. Les nombres entre les parenthèses indiquent le nombre de spécimens testés.

Nourriture	N°.	Périodes				Longévité
		Pré-oviposition	Oviposition	Post-oviposition		
<i>T. evansi</i>	(33)	$1,6 \pm 0,5$	$15,4 \pm 0,4$	$9,2 \pm 1,6$	$31,1 \pm 9,3$	
<i>T. urticae</i>	(31)	$1,9 \pm 0,7$	$15,5 \pm 0,7$	$6,7 \pm 1,1$	$29,7 \pm 7,6$	

Différences significatives n'ont été observées ($P < 0,05$; test de Newmann-Keuls) entre durée moyenne des différentes périodes adultes avec différentes nourritures.

Tableau 7 – Oviposition moyenne (\pm écart-type) et sex-ratio de *Phytoseiulus longipes* alimenté avec *Tetranychus evansi*, à $25 \pm 0,5^\circ\text{C}$; $77 \pm 12\%$ HR et 12 heures de photopériode. Les nombres entre parenthèses indiquent le nombre de spécimens testés.

Nourriture	N°.	Fécondité totale ¹	Fécondité quotidienne ²	Sex-ratio ³	
				F ₁	F ₂
<i>T. evansi</i>	(33)	$59,2 \pm 7,9\mathbf{a}$	$3,9 \pm 0,4\mathbf{a}$	0,93	0,90
<i>T. urticae</i>	(31)	$46,7 \pm 13,3\mathbf{b}$	$3,0 \pm 0,5\mathbf{b}$	0,87	0,90

¹ – Fécondité totale = oeufs/ femelle

² – Fécondité quotidienne = oeufs/femelle/jour

³ – Sex-ratio = nombre de femelles / nombre de femelles + nombre de mâles, dans les générations F₁ et F₂.

Les moyennes suivies de lettres différentes dans la même colonne diffèrent significativement au seuil 5 % avec le test-t, $P < 0,0001$.

Seuls MORAES & McMURTRY (1985a) ont étudié l'oviposition de *P. longipes* alimenté avec *T. evansi*. L'oviposition moyenne déterminée par ces auteurs a été de 0,1 oeuf par femelle et par jour, résultat bien inférieur à celui obtenu dans cette étude. Des ovipositions moyennes, également inférieures (2,5 oeufs par femelle et par jour), ont été

déterminées pour *P. longipes* alimenté avec *T. pacificus* à 25 °C (BADII & McMURTRY, 1983, 1984). Une fécondité de 53,6 oeufs par femelle a été déterminée par BADII & McMURTRY (1984), valeur très proche de celles déterminées dans ce travail.

Une oviposition moyenne journalière supérieure (5,5 oeufs par femelle) et une fécondité totale très proche (59,1 oeufs) des valeurs déterminées dans la présente étude ont été mentionnées par TAKAHASHI & CHANT (1994) pour *P. longipes* alimenté avec *T. pacificus* à 26°C,

De très faibles niveaux de reproduction ont été signalés par différents auteurs pour d'autres espèces de phytoséiides alimentés avec *T. evansi*. MORAES & LIMA (1983) ont déterminé une oviposition moyenne journalière de seulement 0,05 oeuf par femelle d'*Euseius concordis* (Chant). MORAES & McMURTRY (1985a) ont trouvé une oviposition moyenne journalière variant de 0,0 à 0,5 oeuf par femelle pour huit espèces de phytoséiides, comprenant treize biotypes différents. ESCUDERO & FERRAGUT (2005) ont enregistré une fécondité de 5,9 et 8,7 oeufs par femelle et une oviposition moyenne journalière de 0,7 et 1,1 oeufs par femelle pour respectivement *N. californicus* et *P. persimilis*. Les valeurs trouvées par ces différents auteurs sont toutes inférieures à celles obtenues dans ce travail.

Lorsque l'aliment a été *T. urticae*, l'oviposition moyenne journalière obtenue a été plus élevée que celles indiquées pour d'autres phytoséiides par MORAES & McMURTRY (1985a) et ESCUDERO & FERRAGUT (2005). Les premiers auteurs ont trouvé des ovipositions moyennes journalières inférieures pour *Galendromus annectens* (De Leon) (0,5 oeuf par femelle), pour deux populations de *Neoseiulus occidentalis* (Nesbitt) (0,3 et 0,7 oeuf par femelle), pour *Galendromus porresi* (McMurtry) (0,1 oeuf par femelle), pour *N. californicus* (2,0 oeufs par femelle), pour *P. longipes* (2,7 oeufs par femelle), pour deux populations de *Phytoseiulus macropilis* (Banks) (2,7 et 2,8 oeufs par femelle) et pour deux populations de *P. persimilis* (2,6 et 1,8 oeufs par femelle). Les seconds auteurs ont enregistré une oviposition moyenne journalière de 2,7 oeufs par femelle pour *N. californicus*.

Les résultats obtenus ici montrent que *P. longipes* présente une plus grande performance reproductive que d'autres phytoséiides quand celui-ci est alimenté avec *T. evansi*. Ce prédateur a montré une capacité à se reproduire plus élevée lorsqu'il a été alimenté avec *T. evansi*, en comparaison avec une population de la même espèce provenant d'Afrique du Sud.

Le biotype brésilien de *P. longipes* alimenté avec *T. evansi* a présenté un taux moyen journalier d'oviposition semblable à ceux trouvés pour *P. persimilis* alimenté avec *T. urticae*, *Tetranychus turkestanii* (Ugarov & Nikolskii) et *Tetranychus ludeni* (Zacher) (ESCUDERO & FERRAGUT, 2005).

La sex-ratio des populations parentales, ainsi que celui des descendants a variée autour de 90 % de femelles avec l'une ou l'autre proies.

TAKAHASHI & CHANT (1994) ont observé une sex-ratio semblable pour le biotype de *P. longipes* d'Afrique du Sud alimenté avec *T. pacificus*. Apparemment, une proportion bien plus élevée de femelles de *P. longipes* que ce qui a été mentionné pour d'autres phytoséiides existe au sein des populations (SABELIS, 1985; SABELIS & NAGELKERKE, 1988; ESCUDERO & FERRAGUT, 2005).

3.3.2.3. Tables de vie

On a démontré une forte capacité d'augmentation des populations de *P. longipes* tant lorsqu'il était alimenté avec *T. evansi* plutôt que avec *T. urticae*. Pourtant, lorsqu'il a été alimenté avec *T. evansi*, il a présenté un taux intrinsèque d'accroissement naturel, un taux net de reproduction et un taux d'accroissement final de sa population plus élevés (Tableau 8).

Les résultats obtenus indiquent que *P. longipes* alimenté avec *T. evansi*, peut multiplier sa population par deux en 1,9 jours, ce qui implique un taux de croissance de la

Tableau 8 - Paramètres démographiques obtenus par l'élaboration de la table de vie et de fécondité de *Phytoseiulus longipes* alimenté avec *Tetranychus evansi* ou *Tetranychus urticae* à $25 \pm 0,5^\circ\text{C}$; 77 ± 12 % HR et 12 h de photopériode.

Nourriture	N	Paramètres démographiques				
		r_m	Ro	λ	T	Td
<i>T. evansi</i>	33	$0,363 \pm 0,00$ a	$52,3 \pm 0,09$ a	$1,44 \pm 0,00$ a	$10,9 \pm 0,00$ a	$1,91 \pm 0,00$ a
<i>T. urticae</i>	31	$0,320 \pm 0,00$ b	$38,7 \pm 0,15$ b	$1,38 \pm 0,00$ b	$11,4 \pm 0,01$ a	$2,16 \pm 0,00$ a

r_m – Taux intrinsèque d'accroissement naturel d'une population (femelle/femelle/jour).

Ro – Taux net de reproduction (femelle/femelle).

λ – Taux fini d'accroissement de la population (par jour).

T – Durée moyenne d'une génération (en jour).

Td – Temps de doublement de la population (en jour).

Les moyennes suivies de différentes lettres dans la même colonne diffèrent significativement au seuil 5 % avec le test-t, $P < 0,0001$.

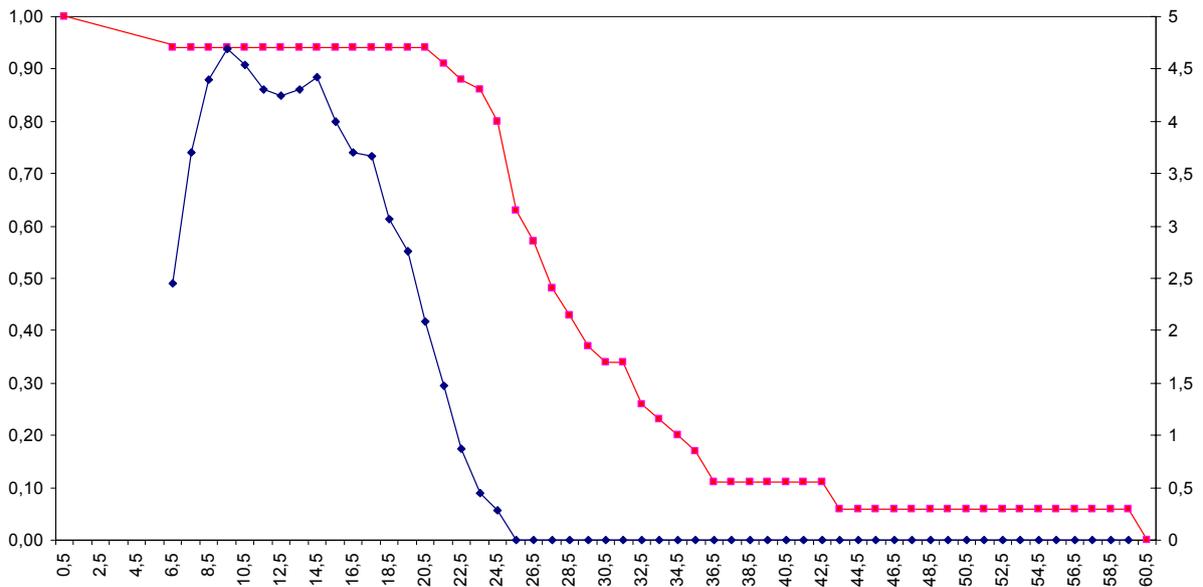
population de 44 % par jour. Ces résultats indiquent encore que, lorsqu'il est alimenté avec *T. urticae*, *P. longipes* peut vois doubler sa population en 2,1 jours, ce qui correspond à un taux de croissance de la population de 38 % par jour.

La fécondité du prédateur alimenté avec *T. evansi* augmente rapidement dès les premiers jours de l'oviposition et demeure élevée pendant plus de la moitié de la période d'oviposition, se réduisant brusquement à partir de ce moment-là, et ce jusqu'à la fin de la période d'oviposition (Figure 9). Une configuration semblable a été observé pour le niveau de fécondité de *P. longipes* alimenté avec *T. urticae*, avec toutefois une réduction plus lente durant la période d'oviposition.

Environ la moitié des prédateurs alimentés avec *T. evansi* est demeurée en vie pendant quelques jours après la fin de la période d'oviposition (Figure 9). Bien que ne contribuant plus à la croissance de la population durant cette période, ces acariens

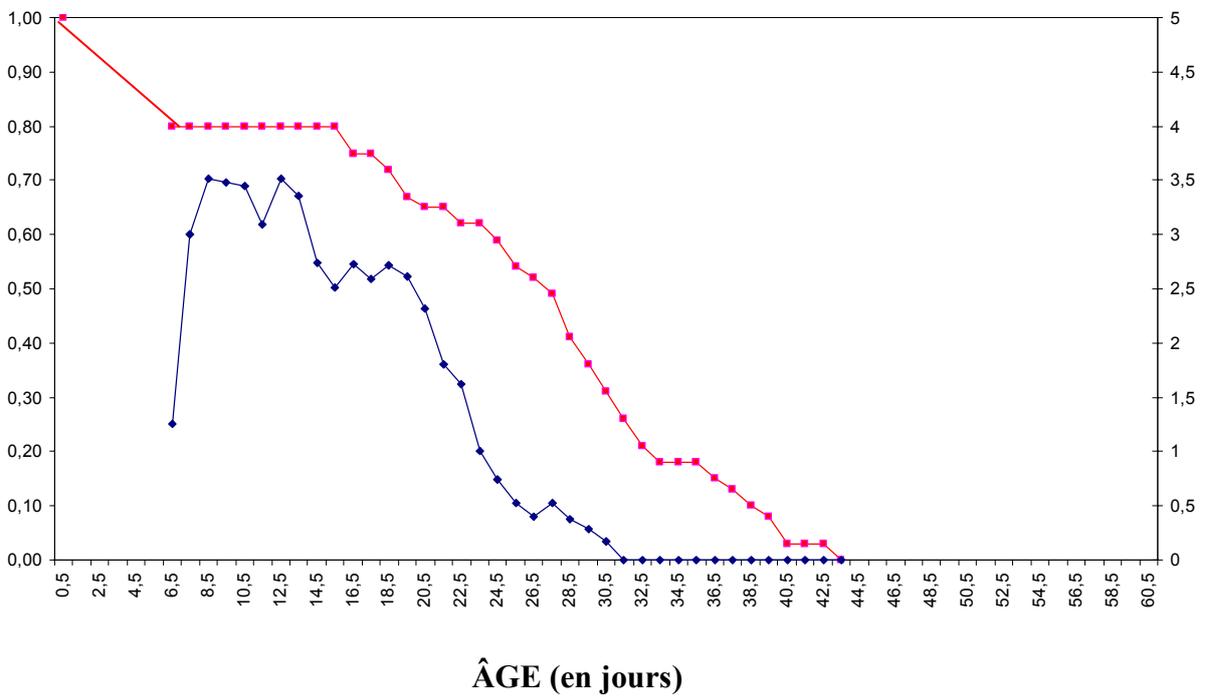
T. evansi

SURVIE



FECONDITE

T. urticae



ÂGE (en jours)

Figure 9 - Pourcentage de survie (-■-) et de fécondité (-♦-) oeufs qui donneront des femelle/femelle/jour de *Phytoseiulus longipes* alimenté avec deux espèces de *Tetranychus*.

exerceraient probablement encore un rôle important sur le contrôle de la population de la proie pour leur alimentation.

Dans l'étude conduite par BADIO & McMURTRY (1984) à 25 °C, *P. longipes* alimenté avec *T. pacificus* a présenté un taux intrinsèque d'accroissement naturel de population (r_m) de 0,366, un taux net de reproduction (R_o) de 31,1, un taux d'accroissement final de la population (λ) de 1,44 et une durée moyenne d'une génération (T) de 11,6 jours. Ces valeurs sont semblables à celles trouvées dans cette étude quand la proie était *T. evansi*. Par ailleurs, TAKAHASHI & CHANT (1994) ont obtenu un r_m de 0,465; un R_o de 54,7; un λ de 1,59 et un T de 10,7 jours comme paramètres démographiques pour *P. longipes* alimenté avec *T. pacificus* à 26°C.

L'incapacité de divers phytoséiides à se développer et se reproduire quand ils sont alimentés avec *T. evansi* a été mentionnée dans les travaux de divers auteurs: par MORAES & LIMA (1983) pour *E. concordis*; par MORAES & McMURTRY (1985a) pour huit espèces de phytoséiides incluant un biotype de *P. longipes*; et par ESCUDERO & FERRAGUT (2005) pour *N. californicus* et *P. persimilis*.

ESCUDERO & FERRAGUT (2005) ont déterminé des r_m de 0,084 et 0,106 pour respectivement *N. californicus* et *P. persimilis*, lorsqu'ils étaient alimentés avec *T. evansi*. Les valeurs de r_m ont varié de 0,267 à 0,424 quand d'autres tétranyques ont été offerts aux prédateurs comme aliment. Ils ont été trouvés encore des valeurs de R_o de 3,33 et 4,37 pour *N. californicus* et *P. persimilis*, c'est à dire respectivement de 90 et 92 % inférieures à celles trouvées quand ces prédateurs étaient alimentés avec d'autres tétranyques.

Selon les résultats obtenus dans cette étude comme paramètres démographiques de table de vie et de fécondité, *P. longipes* a démontré une capacité d'augmentation de population supérieure aux deux espèces d'acariens prédateurs les plus commercialisés pour le contrôle des tétranyques, *P. persimilis* et *N. californicus*, quand ils sont alimentés avec *T. evansi*. Ce prédateur alimenté avec *T. urticae* a présenté une capacité d'augmentation des

populations supérieure à celle trouvée pour *N. californicus* alimenté avec la même proie et avec *T. turkestanii* (ESCUDERO & FERRAGUT, 2005). La capacité d'augmentation de population du biotype brésilien de *P. longipes* alimenté avec *T. evansi* est comparable à celle trouvée pour *P. persimilis* alimenté avec *T. urticae* et *T. turkestanii* ESCUDERO & FERRAGUT (2005) ainsi qu'à celle d'une population de la même espèce provenant d'Afrique du Sud alimentée avec *T. pacificus* (BADII & McMURTRY, 1984) à la même température que celle utilisée dans cette étude.

3.4. Évaluation de l'efficacité de *Phytoseiulus longipes* pour supprimer les populations de *Tetranychus evansi* en tunnel

Cette évaluation a été réalisée à travers d'un test, pour lequel la dynamique de population du ravageur en présence et en absence du prédateur a été étudiée.

3.4.1. Matériel et méthodes

L'expérimentation a été conduite dans un tunnel (50 x 15 x 5 m) dans la propriété "Fazenda Areão", qui appartient à l'ESALQ/USP, dans la ville de Piracicaba-SP, Brésil. La température à l'intérieur du tunnel variait de 18 à 45°C, avec une température moyenne journalière de $31,5 \pm 10^\circ\text{C}$.

Le ravageur *T. evansi* utilisé dans cette étude a été collecté à partir d'une colonie maintenue dans un tunnel, sur des plants de tomates de la variété Santa Clara, au laboratoire d'Acarologie de l'ESALQ/USP. Cette colonie avait été établie avec des acariens collectés dans la ville de Nhandeara, Etat de São Paulo, Brésil.

Le prédateur *P. longipes* provient aussi d'une colonie maintenue au laboratoire d'Acarologie de l'ESALQ/USP. Il est nourri avec *T. evansi* sur des feuilles de tomates de la

variété Santa Clara. Cette colonie a été démarrée environ 11 mois avant le début de ce travail, avec des individus trouvés sur des colonies de *T. evansi*, sur des plants de tomates dans la ville de Urugaiana, Etat de Rio Grande do Sul, Brésil.

Quatre-vingt plants de tomates de la variété Santa Clara, âgés de 21 jours, ont été placés dans des pots de polyéthylène d'une capacité d'environ 15 litres. Ces pots ont été répartis dans le tunnel dans deux blocs comportant 40 pots chacun. Dans chaque bloc, trois lignes comprenant 2 pots chacune ont été réalisées. Chaque ligne est séparée de l'autre par environ 1 m. Chaque pot est séparé de l'autre pot par approximativement 0,4 m. La variété de tomate Santa Clara a été utilisée car elle est connue pour sa sensibilité à *T. evansi*. Le substrat utilisé pour les plantes a été le produit commercial Plantmax®. Les plantes ont été arrosées tous les jours.

Trois semaines après la transplantation des plants dans les pots, chaque plant de tomate a été inoculé avec 8 femelles de *T. evansi* (4 femelles sur la deuxième feuille et 4 femelles sur la troisième feuille en partant de la base). Pour ceci, les femelles de *T. evansi* ont été collectées dans les colonies précédemment décrites, à l'aide d'un pinceau de poils fins à l'aide d'un microscope stéréoscopique. Ces individus ont été déposés sur des petits rectangles de feuille de tomates, posés sur une couche de coton imbibé d'eau distillée, le tout dans des boîtes en plastique (25 x 17 x 9 cm). Plus de 160 rectangles de feuilles ont été préparés, chacun portant 4 femelles de *T. evansi*. Les boîtes en plastique ont ensuite été amenées dans le tunnel. Puis, les petits rectangles de feuille ont été collés aux plantules à l'aide de ruban adhésif.

Une semaine après l'inoculation de *T. evansi*, 4 femelles de *P. longipes* ont été introduites sur chacune des plantes d'un seul des deux blocs. Pour ceci, 160 femelles de *P. longipes* ont été placées dans un flacon plastique (capacité de 50 ml) à l'aide d'un aspirateur. Le flacon contenant les femelles du prédateur a été ouvert au centre du bloc et les phytoséiides ont quitté le flacon lentement.

La capacité de *P. longipes* à supprimer la population de *T. evansi* a été évaluée par la comparaison de la dynamique des populations du ravageur dans les deux blocs (avec et sans prédateur). Pour ceci, le nombre de *T. evansi* a été enregistré chaque semaine et dix évaluations ont été réalisées. Pour chaque contrôle, 20 folioles ont été collectées aléatoirement dans la partie inférieure des plantes, ceci pour les deux blocs. Les collectes ont été réalisées sur les parties basses des plantes, car les attaques de ces acariens ont généralement lieu de la base vers la cime. Les folioles ont ensuite été ramenés au laboratoire d'Acarologie de l'ESALQ/USP. Puis, à l'aide d'un microscope stéréoscopique, les acariens (excepté les oeufs) ont été comptabilisés sur chaque foliole.

3.4.2. Résultats et discussion

Une semaine après l'introduction de *T. evansi*, juste avant le lâcher du prédateur, les effectifs de *T. evansi* ont été dénombrés. Un nombre moyen de $2,8 \pm 3,3$ par foliole a été observé dans le bloc dans lequel le prédateur a été libéré. Dans l'autre bloc, ces effectifs étaient de $0,8 \pm 1,5$ *T. evansi* par foliole.

Cinq semaines après l'introduction de *P. longipes*, le nombre moyen par foliole de *T. evansi* était de $2,3 \pm 4,1$ dans le bloc dans lequel le prédateur avait été libéré. Dans l'autre bloc, des effectifs étaient de $126,5 \pm 126,7$ *T. evansi* par foliole (Figure 10). Dans le bloc dans lequel *P. longipes* était présent, ce prédateur a donc été à même de maintenir les populations de *T. evansi* en dessous de 1 acarien/foliole, ceci à partir de la sixième semaine après l'introduction et jusqu'à la fin de l'expérimentation. Dans l'autre bloc, en revanche, les effectifs étaient supérieurs à 80 *T. evansi* par foliole à partir de la quatrième semaine et jusqu'à la fin de l'expérimentation, excepté pour la septième semaine. La réduction des effectifs de *T. evansi* pendant cette semaine a coïncidé avec l'apparition du champignon du

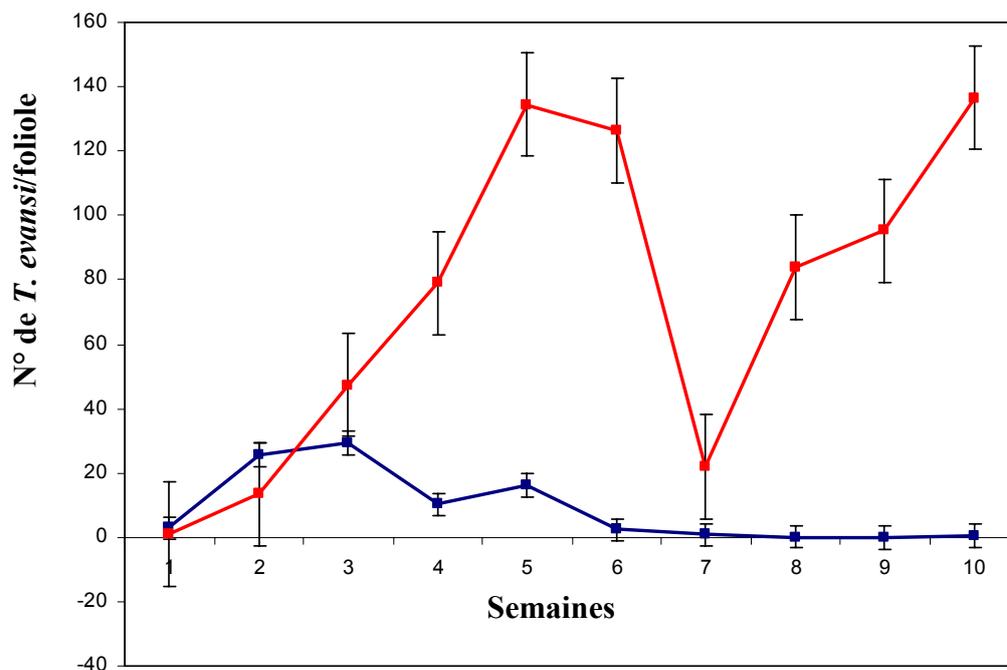


Figure 10. Variation des effectifs de *Tetranychus evansi* sur tomates de la variété Santa Clara en tunnels (-■-) sans *Phytoseiulus longipes* et (-■-) avec *P. longipes*. Les barres représentent les écart-types.

genre *Neozygites*. A cette date, une grande partie des *T. evansi* observés était morte. Or, seulement les individus vivants ont été dénombrés dans cette étude.

Les symptômes provoqués par *T. evansi* ont été plus visibles dans le bloc sans *P. longipes* (Figure 11).

Les données obtenues à partir de cet essai indiquent que l'introduction de 4 individus de *P. longipes* par plante de tomate au début de l'infestation avec *T. evansi* aboutit à une réduction discernable du nombre de ce ravageur par foliole. Ce prédateur a pu maintenir les populations du ravageur à des effectifs bas à partir de la troisième semaine, en comparaison avec le bloc témoin. Ces résultats suggèrent que *P. longipes* peut supprimer les populations de *T. evansi* sur les plants de tomates en tunnels.



Figure 11. Echantillons (avec 20 feuilles chacun) collectés aléatoirement dans les deux blocs de plantes. A) bloc sans *Phytoseiulus longipes*, B) avec *P. longipes*.

Les méthodes récentes utilisées dans la lutte biologique contre les tétranyques, notamment les introductions inondatives d'acariens prédateurs, principalement *P. persimilis*, en cultures de tomate dans certaines localités du bassin méditerranéen et dans les Iles Canaries n'a pas entraîné de succès (ESCUDERO & FERRAGUT , 2005).

Selon GILLESPIE & QUIRING (1994), les plantes peuvent modifier les relations prédateur-proie. La plupart des solanacées présente des trichomes glandulaires et non glandulaires qui affectent la dispersion des arthropodes. Les trichomes glandulaires produisent des exsudats collants, qui interfèrent sur la dispersion des petits arthropodes sur les plantes, et des substances toxiques pour des acariens et des insectes (CHATZIVASILEIADIS

& SABELIS, 1997). La potentialité de la population de *P. longipes* pour contrôler *T. evansi* sur tomate, montrée dans ce travail, peut être associée au fait que celle-ci ait été collectée sur des plants de tomate. C'est probablement la raison pour laquelle cette population est plus adaptée aux substances collantes et toxiques excrétées par les trichomes glandulaires des solanacées que les autres phytoséiides étudiés jusqu'à maintenant.

Deux répétitions de cet essai, réalisées plus tard, ont été perdues à cause des attaques de micro-acariens sur les tomates: *Aculops lycopersici* (Massee). Dans ces répétitions, après l'introduction de *T. evansi*, une augmentation considérable des densités de *A. lycopersici* affectant le développement des populations de *T. evansi* a été observée. Selon MORAES (ESALQ/USP, comm. pers., 2005), il existe une corrélation entre la présence de *A. lycopersici* et l'absence de *T. evansi*. Ceci explique pourquoi l'efficacité du prédateur n'a pas été évaluée lors de ces répétitions. De ce fait, ces résultats ne seront pas exploitées. L'absence de répétition ne permet en effet pas la réalisation d'analyses statistiques des données obtenues.

Même s'il est difficile de comparer l'efficacité de *P. longipes* pour contrôler *T. evansi* en tunnel dans cette étude, les résultats obtenus sont assez intéressants et suggèrent que cette expérimentation devra être mieux élaborée et répétée, notamment lors de périodes plus chaudes et humides, lorsque la présence de *A. lycopersici* est moins fréquente et moins importante.

3.5. Conclusion

- La population de *P. longipes* rencontrée au Brésil s'est développée de l'oeuf à l'adulte en une période inférieure aux autres phytoséiides étudiés jusqu'à aujourd'hui quand alimentée avec *T. evansi*. Le biotype brésilien s'est développé plus rapidement, qu'une autre population de la même espèce.

- Le biotype brésilien de *P. longipes* alimenté avec *T. evansi* a présenté une durée moyenne des différentes périodes caractéristiques de l'adulte supérieure à celle d'autres phytoséiides quand alimenté avec *T. evansi*.
- Ce prédateur présente une plus grande performance reproductive que d'autres phytoséiides quand celui-ci est alimenté avec *T. evansi*.
- *Phytoseiulus longipes* se nourrit de *T. evansi* et le préfère à *T. urticae*, même après avoir été alimenté pendant 77 jours avec cette dernière espèce.
- *Phytoseiulus longipes* peut maintenir *T. evansi* à de faibles niveaux de population sur des plants de tomate en tunnels.
- Le biotype brésilien s'alimente, se développe et se reproduit quand'il est exclusivement alimenté avec *T. evansi* et il présente également comme avantage d'être un prédateur efficace de *T. urticae*.

CONCLUSION GENERALE ET PERSPECTIVES

Les interactions qui se produisent parmi la plante, l'herbivore et son ennemi naturel déterminent la structure de la chaîne alimentaire qui se forme dans un écosystème (PRICE *et al.*, 1980). Dans ces écosystèmes, les sémiochimiques ont un rôle fondamental dans l'organisation des individus qui y habitent. Par conséquent, un programme de lutte biologique peut être prédestiné à l'échec s'il ne considère pas que l'attraction de certains organismes peuvent provoquer la fuite d'autres. Les programmes de lutte biologique ne peuvent pas viser exclusivement l'introduction des ennemis naturels dans une certaine région à travers la production en masse ou importation sans étudier le comportement et les interactions de ces organismes avec les autres individus existant dans le système. L'observation des interactions parmi plante, phytophage et prédateur devrait recevoir plus d'attention dans projets de lutte biologique pour élucider la dynamique des systèmes écologiques naturels ou artificiels (JANSSEN *et al.*, 1997).

La sélection de prédateurs efficaces en Amérique du Sud pour la lutte biologique contre *Tetranychus evansi* Baker & Pritchard a été étudiée dans le présent travail.

Tetranychus evansi est actuellement considéré comme l'un des ravageurs-clé des Solanaceae dans divers pays. Jusqu'à aujourd'hui, il n'existe pas de données publiées sur l'efficacité des principaux acaricides vis-à-vis du contrôle de *T. evansi* et les tentatives de lutte contre ce ravageur consistent en l'usage fréquent et non raisonné d'acaricides pouvant impliquer la présence de résidus chimiques sur et dans les produits commercialisés, des déséquilibres biologiques, des contaminations de l'environnement, l'intoxication de personnes et des animaux, ainsi que l'apparition de populations de ravageurs résistantes aux acaricides, ayant pour conséquence la recrudescence de ravageurs. Il a été constaté qu'une faible quantité de prédateurs a été observée en association avec ce ravageur et qu'aucun prédateur n'a pu survivre et se reproduire quand il était exclusivement alimenté avec cette proie.

Le travail présenté dans cette thèse concerne la recherche des prédateurs efficaces contre ce ravageur. Dans un premier temps, les prospections de *T. evansi* et de ses prédateurs ont été réalisées en Amérique du Sud.

Il a été montré que ce ravageur est présent au Brésil et en Argentine sur les espèces de solanacées suivantes: *Cestrum parqui* L'Herit., *Lycopersicon esculentum* Miller, *Physalis* sp., *Salpichroa origanifolia* (Lam.) Thell., *Solanum americanum* Miller, *Solanum capsicoides* L., *Solanum grandiflorum* Ruiz & Pav., *Solanum müelleri* Bitter, *Solanum palinacanthum* Dunal, *Solanum paniculatum* L, et *Solanum* spp.

Cependant, les effectifs observés au Brésil ont été généralement très faibles, que ce soit sur des plants de tomate ou sur les autres solanacées. En revanche, *T. evansi* présente des niveaux de population très élevés dans la Province de Tucuman, en Argentine.

De faibles densités ont été observées pour *T. evansi*, mais aussi pour les acariens prédateurs associés à celui-ci au Brésil.

Les espèces d'acariens prédateurs de la famille des Phytoseiidae rencontrés en association avec *T. evansi* au Brésil ont été *Euseius citrifolius* Denmark & Muma, *Euseius concordis* (Chant), *Euseius ho* (De Leon), *Euseius inouei* (Ehara & Moraes), *Galendromus annectens* (De Leon), *Neoseiulus californicus* (McGregor), *Neoseiulus idaeus* Denmark & Muma, *Phytoseiulus fragariae* Denmark & Schicha, *Phytoseiulus longipes* Evans, *Phytoseiulus macropilis* (Banks), *Proprioseiopsis mexicanus* (Garman), *Proprioseiopsis ovatus* (Garman) et *Typhlodromalus aripo* De Leon. En Argentine, *T. evansi* était associé à *Euseius caseariae* De Leon, *E. citrifolius*, *E. concordis*, *N. californicus*, *N. idaeus*, *Neoseiulus tunus* (De Leon), *P. fragariae* et *Proprioseiopsis cannaensis* (Muma).

De futures études de prospection de *T. evansi* et de ses ennemis naturels dans d'autres régions du Brésil et principalement en Argentine seraient nécessaires pour augmenter la connaissance concernant les associations entre ce ravageur et d'autres organismes, afin d'augmenter les options d'utilisation des agents de lutte biologique contre *T. evansi*.

Parmi les espèces d'acariens prédateurs de la famille des Phytoseiidae, *P. longipes* et *P. fragariae* ont été choisies pour des études biologiques approfondies pour poursuivre le travail sur la recherche d'un prédateur efficace de *T. evansi*. Ce sont en effet des prédateurs assez spécifiques, convenant à une utilisation dans le cadre d'un programme de lutte biologique classique.

Phytoseiulus longipes a été l'espèce d'acarien prédateur la plus fréquente et la plus abondante rencontrée en association avec *T. evansi*. Ce prédateur a été rencontré dans la région Sud du Brésil, co-habitant sur plants de tomate avec *T. evansi*, ceux-ci étant les seuls arthropodes trouvés sur ces plantes. Des spécimens de *P. longipes* à différents stades de développement se déplaçaient sur les toiles produites par *T. evansi*, indiquant que là-bas se trouvait une population de *P. longipes* bien établie. Cet état de faits a suggéré que l'un des ennemis naturels de *T. evansi* recherchés avait probablement été trouvé. Pour cette raison, la dernière partie de ce travail a porté sur l'évaluation de l'acceptation de *T. evansi* comme proie pour ce prédateur et sur la capacité de *P. longipes* à supprimer la population de ce ravageur sur plantes de tomate en tunnel.

Les études biologiques du biotype brésilien de *P. longipes* ont permis de conclure que la population de *P. longipes* rencontrée au Brésil s'est développée de l'oeuf à l'adulte en une période inférieure aux autres phytoséiides et a présenté une durée moyenne des différentes périodes caractéristiques de l'adulte supérieure à celle d'autres phytoséiides quand celle-ci était alimentée avec *T. evansi*. De plus, le biotype brésilien s'est développé plus rapidement qu'une autre population de la même espèce.

Le biotype brésilien de *P. longipes* présente en outre, une plus grande performance reproductive que d'autres phytoséiides quand celui-ci est alimenté avec *T. evansi*.

Ce prédateur se nourrit de *T. evansi* et le préfère à *T. urticae*, même après avoir été alimenté pendant 77 jours avec cette dernière espèce.

Il a été montré que *P. longipes* peut maintenir *T. evansi* à de faibles niveaux de

population sur des plants de tomate en tunnels, quand il est introduit au debut de l'infestation de *T. evansi*.

Enfin, la population de *P. longipes* rencontrée au Brésil peut s'alimenter, se développer et se reproduire lorsqu'elle est exclusivement alimentée de *T. evansi*, préférant d'ailleurs cette espèce à *T. urticae*. *Phytoseiulus longipes* est donc également un prédateur efficace de *T. urticae*.

De futures études sur l'efficacité de la population de *P. longipes* pour supprimer les populations de *T. evansi* en cultures de tomate et d'autres solanacées en cultures protégées et en plein champs seraient nécessaires pour compléter les résultats obtenus dans ce travail.

Des études moléculaires visant la caractérisation moléculaire de la population de *P. longipes* trouvée au Brésil, et sa comparaison à des populations rencontrées en Afrique seraient nécessaires pour apporter des éléments d'explication au fait que la population brésilienne de *P. longipes*, s'alimente, se développe et se reproduit lorsqu'elle est exclusivement alimentée de *T. evansi* alors que l'autre population de la même espèce trouvée en Afrique, ne présente pas ces mêmes caractéristiques. Pour cela, il serait intéressant de chercher et de collecter des specimens de *P. longipes* en Afrique.

Après vingt années de travaux durant lesquelles de nombreux chercheurs ont essayé de trouver sans succès un ennemi naturel efficace pour contrôler *T. evansi*, les résultats dans ce travail indiquent que le biotype brésilien de *P. longipes* est actuellement le seul prédateur dont les caractéristiques permettent de le recommander comme agent de lutte biologique potentiel vis-à-vis de *T. evansi*. Grâce à cette découverte, on dispose maintenant d'une population qui offre un large potentiel de contrôle biologique, non seulement de *T. evansi* mais également de *T. urticae*.

Les résultats obtenus dans cette étude suggèrent qu'il serait intéressant d'introduire le biotype brésilien de *P. longipes* sur le continent africain afin d'assurer le contrôle biologique de *T. evansi*. Parmi les cultures attaquées par *T. evansi*, la possibilité

d'utiliser *P. longipes* semble être particulièrement prometteuse pour des plantations de tomates, culture vivrière typique des petits producteurs africains qui ne disposent pas des ressources nécessaires à l'achat de produits phytosanitaires. Les résultats de ce travail suggèrent également que le biotype brésilien de *P. longipes* pourrait être introduit en Europe afin d'éviter l'échec d'une stratégie globale de lutte biologique contre les ravageurs dans les cultures de solanacées, étant donné que le contrôle de *T. evansi* par les prédateurs aujourd'hui utilisés pour le contrôle d'autres tetranyques n'est pas possible (FERRAGUT & ESCUDERO, 1999; FERRAGUT & ESCUDERO, 2002) et que les traitements acaricides contre *T. evansi* compromettraient l'utilisation des prédateurs et parasitoïdes contre les autres ravageurs.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ADKISSON P. L., DYCK V. A. 1980. Resistant varieties in pest management systems, 233-251. *In*: MAXWELL F. G., JENNINGS P. R. Breeding plants resistant to insects. John Wiley & Sons, New York, 683 p.
- AGRA M. F. 1999. New Species of *Solanum* subgenus *Leptostemonum* (Solanaceae) from Chapada da Diamantina, Bahia, Brazil. *Novon*, 9: 292-295.
- ANDRE M. 1933. Note sur un Tétranyque nuisible au cotonnier en Nouvelle-Calédonie. *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris (série 2)*, 5: 302-308.
- APONTE O, McMURTRY J. A. 1995. Revision of the genus *Iphiseiodes* De Leon (Acari: Phytoseiidae). *International Journal of Acarology*, 21: 165-183.
- ATHIAS-HENRIOT C. 1960. Phytoseiidae et Aceosejidae (Acarina: Gamasina) d' Algérie. IV. Genre *Typhlodromus* Scheuten, 1857. *Bulletin de la Société d' Histoire Naturelle de l' Afrique du Nord, Alger, Algéria*. 51: 62-107.
- ATHIAS-HENRIOT C. 1961. Mésostigmates (Urop. Excl.) édaphiques Méditerranéens (Acaromorpha, Anactinotrichida). *Acarologia*, 3: 381-509.
- ATHIAS-HENRIOT C. 1977. Nouvelles notes sur les Amblyseini. III. Sur le genre *Cydnodromus*: Redefinition, composition (Parasitiformes, Phytoseiidae). *Entomophaga*, 22: 61-73.
- BADII M. H., McMURTRY J. A. 1983. Effect of different foods on development, reproduction and survival of *Phytoseiulus longipes* (Acarina: Phytoseiidae). *Entomophaga*, 28: 167-178.
- BADII M. H., McMURTRY J. A. 1984. Life history of and life table parameters for *Phytoseiulus longipes* with comparative studies on *P. persimilis* and *Typhlodromus occidentalis* (Acari : Phytoseiidae). *Acarologia*, 25: 111-123.
- BADII M. H., McMURTRY J. A. 1988a. Response of the predatory mite *Phytoseiulus longipes* Evans to spatial variation in the density of female prey *Tetranychus pacificus* McGregor (Acari: Phytoseiidae, Tetranychidae). *International Journal of Acarology*, 14: 57-60.

- BADII M. H., McMURTRY J. A. 1988b. Effect of prey density on functional and reproductive responses of the predatory mite *Phytoseiulus longipes* (Acari: Phytoseiidae). *International Journal of Acarology*, 14: 61-68.
- BADII M. H., McMURTRY J. A., FLORES A. E. 1999. Rates of development, survival and predation of immature stages of *Phytoseiulus longipes* (Acari: Mesostigmata: Phytoseiidae). *Experimental and Applied Acarology*, 23: 611-621.
- BAKER E. W., PRITCHARD A. E. 1960. The Tetranychoid mites of Africa. *Hilgardia*, 29: 455-574.
- BANKS N. 1900. The red spiders of the United States (*Tetranychus* and *Stigmaeus*). United States Department of Agriculture Division of Entomology Technical Series, 8: 65-77.
- BANKS N. 1905. Descriptions of some new mites. *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 7: 133-142.
- BANKS N. 1915. The Acarina or mites. A review of the group for the use of economic entomologists. United States Department of Agriculture Report, 108: 1-153.
- BARBOSA P., GROSS P., KEMPER J. 1991. Influence of plant allelochemicals on the tobacco hornworm and its parasitoid, *Cotesia congregata*. *Ecology*, 72: 1567-1575.
- BEARD J. J., WALTER D. E. 1996. Australian mites of the genera *Paraphytoseius* and *Paraamblyseius* (Acarina: Phytoseiidae). *Australian Journal of Entomology*, 35: 235-241.
- BELLINI M. R., MORAES G. J. de, FERES R. J. F. 2005. Ácaros (Acari) de dois sistemas de cultivos da seringueira no noroeste do Estado de São Paulo. *Neotropical Entomology*, 34: 475-484.
- BHATTACHARYYA S. K. 1968. Two new phytoseiid mites from eastern India (Acarina: Phytoseiidae). *Journal of Bombay Natural History Society*, 65: 677-680.
- BIRCH L. C. 1948. The intrinsic rate of natural increase of an insect population. *Journal of Animal Ecology*, 17: 15-26.
- BLAIR B. W. 1983. *Tetranychus evansi* Baker & Pritchard (Acari: Tetranychidae); a new pest of tobacco in Zimbabwe. *Coresta Phytopathology and Agronomy Study Groups Bergerac*, 1-6.

- BLAIR B. W. 1989. Laboratory screening of acaricides against *Tetranychus evansi* Baker & Pritchard. *Crop-Protection*, 8: 212- 216.
- BLOMMERS L. 1974. Species of the genus *Amblyseius* Berlese, 1914, from Tamatave, east Madagascar (Acarina: Phytoseiidae). *Bulletin Zoologisch Museum Universiteit van Amsterdam*, 3: 143–155.
- BLOMMERS L. 1976. Some Phytoseiidae (Acarina: Mesostigmata) from Madagascar, with descriptions of eight new species and notes on their biology. *Bijdragen tot Dierkunde*, 46: 80–106.
- BOLLAND H. R., GUTIERREZ J., FLECHTMANN C. H. W. 1998. World catalogue of the spider mite family (Acari: Tetranychidae). Boston, Leiden, Köln, Brill, 392p.
- BONATO O. 1999. The effect of temperature on life history parameters of *Tetranychus evansi* (Acari: Tetranychidae). *Experimental & Applied Acarology*, 23: 11-19.
- BONDAR G. 1938. Notas entomológicas da Bahia III. *Revista de Entomologia*, 9: 441-445.
- BONNIER G., DOUIN, R. 1990. La grande flore. Paris, Éditions Belin, 4, 1401p.
- BOTTRELL D. G., BARBOSA P., GOULD F. 1998. Manipulating natural enemies by plant variety selection and modification: a realistic strategy? *Annual Review of Entomology*, 43: 347- 367.
- CAMPBELL B. C., DUFFEY S. S. 1981. Alleviation of a-tomatine-induced toxicity to the parasitoid *Hyposoter exiguae*, by phytosterols in the diet of the host, *Heliothis zea*. *Journal of Chemical Ecology*, 7: 927-946.
- CHANT D. A. 1959. Phytoseiid mites (Acarina: Phytoseiidae). Part I. Bionomics of seven species in southeastern England. Part II. A taxonomic review of the family Phytoseiidae, with descriptions of thirty-eight new species. *The Canadian Entomologist*, 12: 166 p.
- CHANT D. A., BAKER, E. W. 1965. The Phytoseiidae (Acarina) of Central America. *Memoirs of the Entomological Society of Canada*, 41, 56 p.
- CHANT D. A., McMURTRY J. A. 1994. A review of the subfamilies Phytoseiinae and Typhlodrominae (Acari: Phytoseiidae). *International Journal of Acarology*, 20: 223–310.

- CHANT D. A., McMURTRY J. A. 2003a. A review of the subfamily Amblyseinae Muma (Acari: Phytoseiidae): Part I. Neoseiulini new tribe. *International Journal of Acarology*, 29: 3–46.
- CHANT D. A., McMURTRY J. A. 2003b. A review of the subfamily Amblyseinae Muma (Acari: Phytoseiidae): Part II. The tribe Kampimodromini Kolodochka. *International Journal of Acarology*, 29: 179–224.
- CHANT D. A., McMURTRY J. A. 2004. A review of the subfamily Amblyseinae Muma (Acari: Phytoseiidae) part III. The tribe Amblyseiini Wainstein, subtribe Amblyseiina. *International Journal of Acarology*, 30: 171-228.
- CHANT D. A., YOSHIDA-SHAUL E. 1983. A world review of five similar species groups in the genus *Typhlodromus* Scheuten: Part II. The *conspicuus* and *cornus* groups (Acarina: Phytoseiidae). *Canadian Journal of Zoology*, 61, 1041–1057.
- CHANT D. A., YOSHIDA-SHAUL E. 1984. A world review of the *occidentalis* species group in the genus *Typhlodromus* Scheuten (Acarina: Phytoseiidae). *Canadian Journal of Zoology*, 62: 1860-1871.
- CHANT D.A., YOSHIDA-SHAUL E. 1989. Adult dorsal setal patterns in the family Phytoseiidae (Acari: Gamasina). *International Journal of Acarology*, 15: 219-233.
- CHATZIVASILEIADIS E. A., SABELIS M. W. 1997. Toxicity of methyl ketones from tomato trichomes to *Tetranychus urticae*. *Experimental and Applied Acarology*, 21: 473-484.
- COLL M. 1996. Feeding and ovipositing on plants by an omnivorous insect predator. *Oecologia*, 105: 214-220.
- COLLIER K. F. S., ALBUQUERQUE G. S., EIRAS A. E., BLACKMER J. L., ARAÚJO M. C., MONTEIRO L. B. 2001. Estímulos olfativos na localização de presas pelo ácaro predador *Neoseiulus californicus* (McGregor) (Acari: Phytoseiidae) em macieiras e plantas hospedeiras alternativas. *Neotropical Entomology*, 30: 631-639.
- DANESHVAR H., DENMARK H. A. 1982. Phytoseiids of Iran (Acarina: Phytoseiidae). *International Journal of Acarology*, 8: 3-14.

- DAUD R. D., FERES R. J. F. 2005. Diversidade e flutuação populacional de ácaros (Acari) em *Mabea fistulifera* Mart. (Euphorbiaceae) de dois fragmentos de mata estacional semidecídua em São José do Rio Preto, SP. Neotropical Entomology, 34: 191-201.
- DeBACH P., ROSEN D. 1991. Biological control by natural enemies, Cambridge University Press, New York, 440 p.
- De LEON D. 1958. Four new *Typhlodromus* from southern Florida (Acarina: Phytoseiidae). The Florida Entomologist, 41: 73-76.
- De LEON D. 1959. Two new *Typhlodromus* from Florida (Acarina: Phytoseiidae). Entomological News, 70: 105-108.
- De LEON D. 1961. Eight new *Amblyseius* from Mexico with collection notes on two other species (Acarina: Phytoseiidae). The Florida Entomologist, 44: 2, 85-91.
- De LEON D. 1962. Twenty-three new phytoseiids, mostly from southeastern United States (Acarina: Phytoseiidae). The Florida Entomologist, 45, 11-27.
- De LEON D. 1965a. Phytoseiid mites from Puerto Rico with descriptions of new species (Acarina: Mesostigmata). The Florida Entomologist, 48: 121-131.
- De LEON D. 1965b. Ten new species of *Phytoseius* (*Pennaseius*) from Mexico, Trinidad, and British Guiana with a key to species (Acarina: Phytoseiidae). Entomological News, 76: 11-21.
- De LEON D. 1966. Phytoseiidae of British Guyana with keys to species (Acarina: Mesostigmata). Studies on the Fauna of Suriname and other Guyanas, 8: 81-102.
- De LEON D. 1967. Some mites of the Caribbean Area. Part I. Acarina on plants in Trinidad, West Indies. Allen Press Inc., 66 p.
- DENMARK H. A. 1966. Revision of the genus *Phytoseius* Ribaga, 1904 (Acarina: Phytoseiidae). Florida Department of Agriculture Bulletin, 6: 1-105.
- DENMARK H. A., MUMA, M. H. 1970. Some phytoseiid mites of Paraguay (Phytoseiidae: Acarina). The Florida Entomologist, 53: 219-227.
- DENMARK H. A., MUMA M. H. 1972. Some Phytoseiidae of Colombia (Acarina: Phytoseiidae). The Florida Entomologist, 55: 19-29.

- DENMARK H. A., MUMA M. H. 1973. Phytoseiid mites of Brazil (Acarina: Phytoseiidae). *Revista Brasileira de Biologia*, 33: 235–276.
- DENMARK H. A., MUMA M. H. 1975. The Phytoseiidae (Acarina: Mesostigmata) of Puerto Rico. *The Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico*, 59: 279-304.
- DENMARK H. A., MUMA M. H. 1989. A revision of the genus *Amblyseius* Berlese, 1914 (Acari: Phytoseiidae). *Occasional Papers of the Florida State Collection of Arthropods*, 4, 149 p.
- DENMARK H. A., SCHICHA E. 1983. Revision of the genus *Phytoseiulus* Evans (Acarina: Phytoseiidae). *International Journal of Acarology*, 9: 27–35.
- DENMARK H. A., EVANS G. A., AGUILAR H, VARGAS C., OCHOA R. 1999. Phytoseiidae of Central America (Acarina: Mesostigmata). Indira Publishing House, West Bloomfield, Michigan, USA, 125 p.
- DUVERNEY C., KADE N., NGUEYE-NDIAYE A. 2005. Essais preliminaires pour limiter les degats de Tetranychidae sur les cultures maraicheres dans le Sine-Saloum (Senegal). In: *Comptes rendus de deuxième colloque international sur les acariens des cultures de l'AFPP*. Agro-Montpellier (France), 24-25 octobre. *Annales AFPP*, 80.
- EHARA S. 1959. Some predatory mites of the genera *Typhlodromus* and *Amblyseius* from Japan (Phytoseiidae). *Acarologia*, 1: 285–295.
- EHARA S. 1966. Some mites associated with plants in the state of Sao Paulo, Brazil, with a list of plant mites of South America. *Japanese Journal of Zoology*, 15: 129–150.
- EHARA S. 1967. Phytoseiid mites from Okinawa Island (Acarina: Mesostigmata). *Mushi*, 40: 67–82.
- EHARA S., AMANO H. 1998. A revision of the mite family Phytoseiidae in Japan (Acari: Gamasina), with remarks on its biology. *Species Diversity*, 3: 1, 25-73.
- EHARA S., BHANDHUFALCK A. 1977. Phytoseiid mites of Thailand (Acarina: Mesostigmata). *Journal of the Faculty of Education, Tottori University, Natural Science*, 27: 43-82.
- EHARA S., MORAES G. J. de. 1998. A new species of *Amblyseius* (*Euseius*) (Acari: Phytoseiidae) from citrus in Uruguay. *Entomological Science*, 1: 59-61.

- EL-BANHAWY E. M. 1978. Description of some unknown phytoseiid mites from Brazil (Mesostigmata: Phytoseiidae). *Acarologia*, 20: 4, 477-484.
- EL-BANHAWY E. M. 1984. Description of some phytoseiid mites from Brazil (Acarina: Phytoseiidae). *Acarologia*, 25: 2, 125-144.
- EL-JAOUANI N. 1988. Contribution to the knowledge of acarines phytophages in Morocco and bio-ecological study of *Tetranychus evansi* Baker & Pritchard (Acarina: Tetranychidae). Rabat, Morocco, 230p.
- ESCUADERO L. A., FERRAGUT F. 2005. Life-history of predatory mites *Neoseiulus californicus* and *Phytoseiulus persimilis* (Acari: Phytoseiidae) on four spider mite species as prey, with special reference to *Tetranychus evansi* (Acari : Tetranychidae). *Biological Control*, 32: 378-384.
- EVANS G. O. 1952. On a new predatory mite of economic importance. *Bulletin of Entomological Research*, 43: 397–401.
- EVANS G. O. 1958. A new mite of genus *Phytoseiulus* Evans (Acarina : Phytoseiidae) from Southern Rhodesia. *Journal of the Entomological Society of South Africa*, 21: 306-308.
- FAO. 2005 – FAOSTAT – Agriculture. <http://faostat.fao.org> - en octobre 2005
- FERES R. J. F., MORAES G. J. de. 1998. Phytoseiid mites (Acari: Phytoseiidae) from woody areas in the State of Sao Paulo, Brazil. *Systematic and Applied Acarology*, 3: 125–132.
- FERES R. J. F., NUNES M. A. 2001. Ácaros (Acari, Arachnida) associados a euforbiáceas nativas em áreas de cultivo de seringueiras (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg., Euphorbiaceae) na região noroeste do Estado de São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 18: 1253-1264.
- FERES R. J. F., BELLINI M. R., ROSSA-FERES D. C. 2003. Ocorrência e diversidade de ácaros (Acari, Arachnida) associados a *Tabebuia rosa-alba* (Ridl.) Sand (Bignoniaceae), no município de São José do Rio Preto, São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 20: 373-378.

- FERLA N. J., MORAES G. J. de. 2002. Ácaros predadores (Acari) em plantas nativas e cultivadas do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, Brasil, 19: 1011- 1031.
- FERRAGUT F., ESCUDERO L. A. 1999. *Tetranychus evansi* Baker & Pritchard (Acari, Tetranychidae), una nueva araña roja en los cultivos hortícolas españoles. *Boletín de Sanidad Vegetal y Plagas*, 25: 157-164.
- FERRAGUT F., ESCUDERO L. A. 2002. La araña roja del tomate *Tetranychus evansi* (Acari, Tetranychidae) en España: distribución, biología y control. *Phytoma*, 135: 111-113.
- FERREIRA M. A., CARMONA M. M. 1995. Acarofauna do tomateiro em Portugal. *Avances em Entomologia Ibérica*, 385-392.
- FIABOE K. K. M., FONSECA R. L., MORAES G. J. de, OGOL C. K. P. O, KNAPP M. Identification of priority areas in South America for exploration of natural enemies for classical biological control of *Tetranychus evansi* (Acari: Tetranychidae) in Africa. *Biological Control* (sous presse).
- FLECHTMANN C. H. W., BAKER E. W. 1970. A preliminary report on the Tetranychidae (Acarina) of Brazil. *Annals of the Entomological Society of America*, 63: 156-163.
- FLECHTMANN C. H. W., BAKER E. W. 1975. A report on the Tetranychidae (Acarina) of Brazil. *Revista Brasileira de Entomologia*, 19: 111- 122.
- FLECHTMANN C. H. W, BASTOS J. A. M. 1972. Ácaros Tetranychoidea do Estado do Ceará, Brasil. *Ciência Agronômica*, 2: 83-90.
- FLECHTMANN C. H. W., McMURTRY J. A. 1992. Studies of cheliceral and deutosternal morphology of some phytoseiidae (Acari: Mesostigmata) by scanning electron microscopy. *International Journal of Acarology*, 18: 163-169.
- FLECHTMANN C. H. W., EVANS G. O., McMURTRY J. A. 1994. Some noteworthy features of the chelicerae and subcapitulum of *Phytoseiulus longipes* Evans (Acari: Mesostigmata: Phytoseiidae), with observation on the preoral channel in the Phytoseiidae. *Experimental and Applied Acarology*, 18: 293-299.

- FURTADO I. P., MORAES G. J. de. 1998. Biology of *Euseius citrifolius*, a candidate for the biological control of *Mononychellus tanajoa* (Acari: Phytoseiidae, Tetranychidae) Systematic and Applied Acarology, 3: 43-48.
- FURTADO I. P., KREITER S., MORAES G. J. de, TIXIER M.-S., FLECHTMANN C. H. W., KNAPP M. 2005. Plant mites (Acari) from Northeastern Brazil, with descriptions of two new species of the family Phytoseiidae (Mesostigmata). Acarologia, 45: 131-143.
- GAMARRA D. C., BUENO V. H. P., MORAES J. C., AUAD A. M. 1998. Influência de tricomas glandulares de *Solanum berthaultii* na predação de *Scymnus (Pullus) argentinus* (Weise) (Col.: Coccinellidae) em *Myzus persicae* (Sulzer) (Homóptera: Aphididae). Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, 27: 59-65.
- GARMAN P. 1948. Mites species from apple trees in Connecticut. Connecticut Agricultural Experimental Station, New Haven Bulletin, 520: 1-27.
- GARMAN P. 1958. New species belonging to the genera *Amblyseius* and *Amblyseiopsis* with keys to *Amblyseius*, *Amblyseiopsis*, and *Phytoseiulus*. Annals of the Entomological Society of America, 51: 69-79.
- GARMAN P., MCGREGOR E. A. 1956. Four new predaceous mites (Acarina: Phytoseiidae). Southern California Academy of Science Bulletin, 55: 7-13.
- GERSON U., SMILEY R. L., OCHOA R. 2003. Mites (Acari) for Pest Control. Blackwell Science Ltd., UK, 539 p.
- GILLESPIE D. R., QUIRING D. J. M. 1994. Reproduction and longevity of the predatory mite, *Phytoseiulus persimilis* (Acari: Phytoseiidae) and its prey *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) on different host plants. Journal of the Entomological Society of British Columbia, 91: 3-8.
- GONZALEZ R. H., SCHUSTER R. O. 1962. Especies de la familia Phytoseiidae en Chile I. (Acarina: Mesostigmata). Boletim Tecnico. Estacion Experimental Agronomica, 16: 1-35.
- GUNASENA, G. H., VINSON S. B., WILLIAMS H. J. 1990. Effects of nicotine on growth, development, and survival of the tobacco budworm (Lepidoptera: Noctuidae) and the parasitoid *Campoletis sonorensis* (Hymenoptera: Ichneumonidae). Journal of Economic Entomology, 83: 1777-1782.

- GUPTA S. K. 1981. On a collection of Phytoseiidae (Acari: Mesostigmata) from Himachal Pradesh (Índia), with descriptions of two new species. *Indian Journal of Acarology*, 5: 32-36.
- GUPTA S. K. 1986. Fauna of India (Acari: Mesostigmata) Family Phytoseiidae. Zoological Survey of India, Calcutta, India, 350 p.
- GUTIERREZ J., ETIENNE J. 1986. Les Tetranychidae de l'île de la Réunion et quelques-uns de leurs prédateurs. *L'Agronomie Tropicale*, 41: 84-91.
- HERRERO A. P. J., FERNANDEZ R. V., ESCUDERO L. A. 1990. *Mesoseiulus longipes* (Evans) (Acari-Phytoseiidae) un nuevo acaro benefico en el agroecosistema citrico de Tucuman (1989-1990). *Revista Agronomica del Noroeste Argentino*, 25: 49-61.
- HIRSCHMANN W. 1962. Gangsystematik der Parasitifomes. *Acarologie Schriftenreihe fur Vergleichende Milbenkunde*, Hirschmann-Verlag, Furth/Bay, Germany, 5, 80p.
- HOWARD L. O. 1930. A History of Applied Entomology (Somewhat Anecdotal). Smithsonian Institution, Miscellaneous Collections, Washington, 564 p.
- HOY M. A. 1982. Recent advances in knowledge of the Phytoseiidae. Berkeley, Division of Agricultural Sciences. University of California, California, 92 p.
- HOY M. A., CUNNINGHAM G. L., KNUTSON L. 1982. Biological Control of Pest by Mites. Berkeley, Division of Agriculture and Natural Resources. University of California, California, 185 p.
- HUGHES A. M. 1948. The mites associated with stored food products. Ministry of Agriculture and Fishery, H. M. Stationary Office, London, 168 p.
- HULTING F. L., ORR D. B., OBRYCKI J. J. 1990. A computer program for calculation and statistical comparison of intrinsic rates of increase and associated life table parameters. *Florida Entomologist*, 73: 601-612.
- HUMBER R. A., MORAES G. J. de, SANTOS J. M. dos. 1981. Natural infection of *Tetranychus evansi* (Acarina: Tetranychidae) by a *Triplosporium* sp. (Zygomycetes: Entomophthorales) in northeastern Brazil. *Entomophaga*, 26: 421-425.
- HUNTER W. D., HINDS W. E. 1904. The Mexican cotton boll weevil. U. S. Department of Agriculture, Bulletin, 45.

- JANSSEN A., PALLINI A., VENZON M., SABELIS M. W. 1998. Behaviour and indirect interactions in food webs of plant-inhabiting arthropods. *Experimental and Applied Acarology*, 22: 497-521.
- KARG W. 1970. Neue Arten der Raubmilbenfamilie Phytoseiidae Berlese, 1916 (Acarina: Parasitiformes). *Deutsche Entomologische Zeitschrift*, 17: 289-301.
- KARG W. 1989. Neue Raubmilbenarten der Gattung *Proprioseiopsis* Muma, 1961 (Acarina: Parasitiformes) mit Bestimmungsschlüsseln. *Zoologische Jahrbucher Systematik*, 116: 199-216.
- KENNETT C. E. 1958. Some predacious mites of the subfamilies Phytoseiinae and Aceosejinae (Acarina: Phytoseiidae, Aceosejidae) from central California with descriptions of new species. *Annals of the Entomological Society of America*, 51: 471-479.
- KNAPP M., WAGENER B., NAVAJAS M. 2003. Molecular discrimination between the spider mite *Tetranychus evansi* Baker & Prichard, an important pest of tomatoes in southern Africa, and the closely related species *T. urticae* Koch (Acarina: Tetranychidae). *African Entomology*, 11: 300-304.
- KOCH C. L. 1936. *Deutsche Crustacea, Myriapoda, Arachnida*. fasc. I.
- KOSTIAINEN T. S., HOY M. A. 1996. The Phytoseiidae as biological control Agents of pest mites and Insects: A bibliography. University of Florida, Florida, 355 p.
- KREITER S, BRIAN F. 1986. Possibilités offertes par la lutte biologique contre les acariens phytophages en viticulture en France: résultats préliminaires et perspectives de travaux. *In: Comptes rendus de quatrième Incontra su "La difesa integrale della vite in Europa. Aspetti Pratici"*. Itale, 10-11 ottobre 1986. *Annales*, 111-118.
- KREITER S., MORAES G. J. de. 1997. Phytoseiidae mites (Acari: Phytoseiidae) from Guadeloupe and Martinique. *The Florida Entomologist*, 80: 376–382.
- KREITER S., SENTENAC G. 1995. Gestion des populations d'auxillaires: recolonisation naturelles ou introduction de phytoséiides en vignobles. *In: Comptes rendus de la "Journée d'informations sur les auxiliaires entomophages "*. France, 15 novembre 1995, *Annales*, 49- 63.

- KREITER S., AUGER P., LEBDI GRISSA K., TIXIER M.-S., CHERMITI B., DALI M. 2002. Plant inhabiting mites (Acari: Prostigmata & Mesostigmata) of some northern Tunisian crop. *Acarologia*, 42: 389-402.
- KROPCZYNSKA D. 2002. The impact of the exotic predatory mite *Neoseiulus californicus* (McGregor) on native phytoseiid species. *Bulletin OILB/SROP*, 25: 131-134.
- LOFEGO A. C., MORAES G. J. de, McMURTRY J. A. 2000. Three new species of phytoseiidae mites (Acari: Phytoseiidae) from Brazil. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, 29: 461-467.
- MAIA A. H. N., LUIZ A. J. B., CAMPANHOLA C. 2000. Statistical inference on associated fertility life table parameters using jackknife technique: computational aspects. *Journal of Economic Entomology*, 93: 511-518.
- MALUF W. R., CAMPOS G. A., CARDOSO M. das G. 2001. Relationships between trichome types and spider mite (*Tetranychus evansi*) repellence in tomatoes with respect to foliar zingiberene contents. *Euphytica*, 121: 73-80.
- MATTHYSSE J. G., DENMARK H. A. 1981. Some phytoseiids of Nigeria (Acarina: Mesostigmata). *The Florida Entomologist*, 64: 340-357.
- McGREGOR E. A. 1950. Mites of the family Tetranychidae. *The American Midland Naturalist*, 44: 257-420.
- McGREGOR E. A. 1954. Two new mites in the genus *Typhlodromus* (Acarina: Phytoseiidae). *Southern California Academy of Science Bulletin*, 53: 89-92.
- McMURTRY J. A. 1977. Some predaceous mites (Phytoseiidae) on citrus in the Mediterranean region. *Entomophaga*, 22: 19-30.
- McMURTRY J. A. 1983. Phytoseiid mites from Guatemala, with descriptions of two new species and redefinitions of the genera *Euseius*, *Typhloseiopsis*, and the *Typhlodromus occidentalis* species group (Acari: Mesostigmata). *International Journal of Entomology*, 25: 249-272.
- McMURTRY J. A. 1991. Augmentative releases to control mites in agriculture, p. 151- 157. *In: DUSBÁBEK F., BUKVA V. Modern acarology. The Hague, SPB Academic Publishing, v. 1.*

- McMURTRY J. A., CROFT A. B. 1997. Life-styles of phytoseiid mites and their roles in biological control. *Annual Review of Entomology*, 42: 291-321.
- McMURTRY J. A., MORAES G. J. de. 1984. Some phytoseiid mites from the South Pacific, with descriptions of new species and a definition of the *Amblyseius largoensis* species group. *International Journal of Acarology*, 10: 27–37.
- McMURTRY J. A., MORAES G. J. de. 1989. Some phytoseiid mites from Peru with descriptions of four new species (Acari: Phytoseiidae). *International Journal of Acarology*, 15: 179–188.
- McMURTRY J. A., SCRIVEN, G. P. 1965. Effects of artificial foods on reproduction and development of four species the Phytoseiidae mites. *Annals of the Entomological Society of America*, 59: 267-269.
- McMURTRY J. A., 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: 331- 390.
- MEYER J. S., INGERSOL C. G., McDONALD L. L., BOYCE M. S. 1986. Estimating uncertainty in population growth rates: Jackknife vs. Bootstrap techniques. *Ecology*, 67: 1156-1166.
- MEYER M. K. P. 1996. Mite pests and their predators on cultivated plants in Southern Africa. Vegetables and berries. *Plant Protection Research Institute Handbook No. 6. ACR-Plant Protection Research Institute Handbook*, 6.
- MIGEON A. 2005. Un nouvel acarien ravageur en France: *Tetranychus evansi* Baker et Pritchard. *Phytoma*, 579: 38-42.
- MONTEIRO L. B. 2002. Criação de ácaros fitófagos e predadores: um caso de produção de *Neoseiulus californicus* por produtores de maçã. 351- 362. *In*: PARRA J. R. P., BOTELHO P. S. M., CORRÊA-FERREIRA B. S., BENTO J. M. S. *Controle Biológico no Brasil*, Manole, São Paulo, 609 p.
- MORAES C. M. de, LEWIS W. J., PARÉ, P. W., ALBORN H. T., TUMLINSON J. H., 1998. Herbivore-infested plants selectively attract parasitoids. *Nature*, 393: 570-573.

- MORAES G. J. de. 1981. Ácaros e insetos associados a algumas culturas irrigadas do sub-médio São Francisco. Petrolina, PE., EMBRAPA-CPATSA – Circular Técnico, 4, 32 p.
- MORAES G. J. de. 1991. Controle biológico de ácaros fitófagos. Informe Agropecuário. 15: 55- 62.
- MORAES G. J. de. 2002. O controle biológico de ácaros fitófagos com ácaros predadores. 225-232. *in*: PARRA J. R. P., BOTELHO P. S. M., CORRÊA-FERREIRA B. S., BENTO J. M. S. Controle Biológico no Brasil, Manole, São Paulo, 609 p.
- MORAES G. J. de, FLECHTMANN C. H. W. 1981. Ácaros fitófagos do Nordeste do Brasil. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 16: 177-186.
- MORAES G. J. de, LEITE FILHO A. S. 1981. Aspectos biológicos do ácaro vermelho do tomateiro. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 16: 309-311.
- MORAES G. J. de, LIMA H. C. 1983. Biology of *Euseius concordis* (Chant) (Acarina: Phytoseiidae) a predator of the tomato russet mite. *Acarologia*, 24: 251-255.
- MORAES G. J. de, McMURTRY J. A. 1981. Biology of *Amblyseius citrifolius* (Denmark & Muma) (Acarina- Phytoseiidae). *Hilgardia*, 49: 1- 29.
- MORAES G. J. de, McMURTRY J. A. 1983. Phytoseiid mites (Acarina) of northeastern Brazil with descriptions of four new species. *International Journal of Acarology*, 9: 131–148.
- MORAES G. J. de, McMURTRY J. A. 1985a. Comparison of *Tetranychus evansi* and *T. urticae* (Acari: Tetranychidae) as prey for eight species of phytoseiid mites. *Entomophaga*, 30: 393-397.
- MORAES G. J. de, McMURTRY J. A. 1985b. Chemically mediated arrestment of the predaceous mite *Phytoseiulus persimilis* by extracts of *Tetranychus evansi* and *Tetranychus urticae*. *Experimental & Applied Acarology*, 30: 127-138.
- MORAES G. J. de, McMURTRY J. A. 1987. Effect of temperature and sperm supply on the reproductive potential of *Tetranychus evansi* (Acari: Tetranychidae). *Experimental and Applied Acarology*, 3: 95-107.
- MORAES G. J. de, MESA N. C. 1988. Mites of the family Phytoseiidae (Acari) in Colombia, with descriptions of three new species. *International Journal of Acarology*, 14: 71–88.

- MORAES G. J. de, OLIVEIRA J. V. de. 1982. Phytoseiid mites of coastal Pernambuco, in northeastern Brazil. *Acarologia*, 23: 315–318.
- MORAES G. J. de, DENMARK H. A., GUERRERO J. M. 1982. Phytoseiid mites of Colombia (Acarina: Phytoseiidae). *International Journal of Acarology*, 8: 15–22.
- MORAES G. J. de, McMURTRY J. A., BAKER E. W. 1987. Redescription and distribution of the spider mites *Tetranychus evansi* and *T. marianae*. *Acarologia*, 28: 333-343.
- MORAES G. J. de, McMURTRY J. A., DENMARK H. A. 1986. A catalog of the mite family Phytoseiidae: reference to taxonomy, synonymy, distribution and habitat. Embrapa, Brasília, 353p.
- MORAES G. J. de, McMURTRY J. A., YANINEK J. S. 1989. Some phytoseiids mites (Acari, Phytoseiidae) from tropical Africa with description of a new species. *International Journal of Acarology*, 15: 95-102.
- MORAES G. J. de, MESA N. C., BRAUN A. 1991. Some phytoseiid mites of Latin America (Acari: Phytoseiidae). *International Journal of Acarology*, 17: 117–139.
- MORAES G. J. de, SANTOS J. M. dos, HUMBER R. A. 1980. Natural infection of *Tetranychus evansi* (Acarina: Tetranychidae) by *Triplosporium* sp. (Zygomycetes: Entomophthorales) in the North-East. EMBRAPA (CPATSA) Pesquisa em Andamento, 6, 2 p.
- MORAES G. J. de, McMURTRY J. A., DENMARK H. A, CAMPOS C. B. 2004. A revised catalog of the mite family Phytoseiidae. *Zootaxa*, 434. Auckland, 494 p.
- MORAES G. J. de, MESA N. C., BRAUN A., MELO E. L. 1994. Definition of the *Amblyseius limonicus* species group (Acari: Phytoseiidae), with descriptions of two new species and records. *International Journal of Acarology*, 20: 209-217.
- MOUTIA L. A. 1958. Contribution to the study of some phytophagous Acarina and their predators in Mauritius. *Bulletin of Entomological Research*, 49: 59-75.
- MUMA M. H. 1955. Phytoseiidae (Acarina) associated with citrus in Florida. *Annals of Entomological Society of America*, 48: 432-438.
- MUMA M. H. 1961. Subfamilies, genera, and species of Phytoseiidae (Acarina: Mesostigmata). *Florida State Museum Bulletin*, 5: 267-302.

- MUMA M. H. 1962. New Phytoseiidae (Acarina: Mesostigmata) from Florida. *The Florida Entomologist*, 45: 1-10.
- MUMA M. H. 1963. The genus *Galendromus* Muma, 1961 (Acarina: Phytoseiidae). *The Florida Entomologist*, 1: 15-41.
- MUMA M. H. 1964. Annotated list and keys to Phytoseiidae (Acarina: Mesostigmata) associated with Florida citrus. University of Florida Agricultural Experiment Station Bulletin, 685: 1-42.
- MUMA M. H., DENMARK H. A. 1968. Some generic descriptions and name changes in the family Phytoseiidae (Acarina: Mesostigmata). *The Florida Entomologist*, 51: 229-240.
- MUMA M. H., DENMARK H. A. 1969. The *conspicua* species-group of *Typhlodromina* Muma, 1961. *Annals of the Entomological Society of America*, 62: 406-413.
- MUMA M. H., DENMARK H. A., De LEON D. 1970. Phytoseiidae of Florida. Arthropods of Florida and neighboring land areas, 6. Florida Department of Agriculture and Conservation service, Division Plant Ind., Gainesville, 150 p.
- NESBITT H. H. J. 1951. A taxonomic study of the Phytoseiidae (Family Laelaptidae) predaceous upon Tetranychidae of economic importance. *Zoologische Verhandelingen*, 12, 64 p.
- PARROTT P. J., HODGKISS H. E., SCHOENE W. J. 1906. The apple and pear mites. *New York Agricultural Experiment Station Bulletin No. 283*: 281-318.
- PEMBERTON R. W., VANDERBERG N. J. 1993. Extrafloral nectar feeding by ladybird beetles (Coleoptera: Coccinellidae). *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 95: 139 -151.
- PERON J. Y. 1999. *Productions légumières*. Synthèse Agricole, Paris, 575 p.
- PETERSON A. T., VIEGLAIS D. A. 2001. Predicting species invasions using ecological niche modeling. *BioScience*, 51: 363-371.
- PRICE P. W. 1986. Ecological aspects of host plant resistance and biological control: Interactions among three trophic levels. 11-36. *In*: BOETHEL D. J. & EIKENBARY R. D. *Interactions of plant resistance and parasitoids and predators of insects*, John Wiley & Sons, New York, 224p.

- PRICE P. W., BOUTON, C. E., GROSS P, McPHERON B. A., THOMPSON J. N., WEIS A. E. 1980. Interactions among three trophic levels: influence of plants on interactions between insect herbivores and natural enemies. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics*, 11: 41- 65.
- PRITCHARD A. E., BAKER E. W. 1962. Mites of the family Phytoseiidae from central Africa, with remarks on the genera of the world. *Hilgardia*, 33: 205-239.
- QURESHI A. H., OATMAN C. A., FLESCNER C. A. 1969. Biology of the spider mite *Tetranychus evansi*. *Annals of Entomological Society of America*, 62: 898-903.
- RAGUSA E., FERRAGUT F. 2005. Host plant suitability of the invasive spider mite *Tetranychus evansi* (Acari: Tetranychidae) in Spain. *In: Comptes rendus de deuxième colloque international sur les acariens des cultures de l'AFPP. Agro-Montpellier (France), 24-25 octobre. Annales AFPP*, 32.
- RAMALHO F. S., FLECHTMANN C. H. W. 1979. Níveis de infestação de *Tetranychus (T.) evansi* Baker & Pritchard, 1960 em diferentes fases de desenvolvimento do tomateiro. *Revista de Agricultura de Piracicaba*, 54: 51-56.
- RESENDE J. T. V., MALUF W. R., CARDOSO M. das G., NELSON D. L., FARIAS M. V. 2002. Inheritance of acyl sugar contents in tomatoes derived from an interspecific cross with the wild tomato *Lycopersicon pennellii* and their effect on spider mite repellence. *Genetics and Molecular Research*, 1: 106-116.
- ROSA A. A., GONDIM Jr. M. G. C., FIABOE K. K. M., MORAES G. J. de, KNAPP M. 2005. Predatory mites associated with *Tetranychus evansi* Baker & Pritchard (Acari: Tetranychidae) on native solanaceous plants of coastal Pernambuco State, Brazil. *Neotropical Entomology*, 34: 689-692.
- ROWELL H. J., CHANT D. A., HANSELL R. I. C. 1978. The determination of setal homologies and setal patterns of the dorsal shield in the family Phytoseiidae (Acarina: Mesostigmata). *The Canadian Entomologist*, 110: 859-876.
- SABELIS M. W. 1985. Sex allocation, 83-94. *In: HELLE W., SABELIS M.W. Spider Mites: their biology, natural enemies and control (World Crop Pests, Vol. 1B)*. Elsevier, Amsterdam, 403 p.

- SABELIS M. W., NAGELKERKE C. J. 1988. Evolution of pseudo-arrhenotoky. *Experimental and Applied Acarology*, 4: 301-318.
- SABELIS M. W., Van RIJN P. C. J. 1997. Predation by insects and mites. In: LEWIS, T. *Thrips as Crop Pests*. CAB International, Wallingford, 259-354.
- SANTIS L. 1945. El bicho de cesto. Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Agronomía, Boletín, 8: 1-15.
- SARR I., KNAPP M., OGOL C. K. P., BAUMGÄRTNER J. 2002. Impact of predators on *Tetranychus evansi* Baker and Pritchard populations and damage on tomatoes (*Lycopersicon esculentum* Mill.) in Kenya. In: Abstract of 11 Congress International of Acarology. Merida (Mexico), 8-13 september. Abstract Book, 271.
- SAS Institute. 1989. SAS/STAT user's guide, vol. 2, version 6,4th ed. SAS Institute, Cary, NC.
- SCHICHA E., ELSHAFIE M. 1980. Four new species of phytoseiid mites from Australia, and three species from America redescribed (Acari: Phytoseiidae). *Journal of Australian Entomological Society*, 19: 27-36.
- SCHULTZ F. W. 1974. Some aspects of the ecology of *Amblyseius (Amblyseius) teke* Pritchard and Baker and *A (Mesoseiulus) longipes* (Evans) (Acarina : Phytoseiidae). *Phytophylactica*, 6: 1-10.
- SCHUSTER R. O., PRITCHARD A. E. 1963. Phytoseiid mites of California. *Hilgardia*, 34: 191-285.
- SHAH M. A. 1982. The influence of plant surfaces on the searching behavior of coccinellid larvae. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 31: 377-380.
- SHIMER H. 1868. The apple bark-louse in 1866. Birds vindicated from the charge preferred against them by the State Entomologist. *Trans Illinois State Horticultural Society*, 2: 227-233.
- SIBANDA T., DOBSON H. M., COOPER J. F., MANYANGARIRIWA W., CHIIMBA W. 2000. Pest management challenges for smallholder vegetable farmers in Zimbabwe. *Crop Protection*, 19: 807-815.

- SILVA P. 1954. Um novo ácaro nocivo ao tomateiro na Bahia (*Tetranychus marianae* McGregor, 1950 – Acarina). Boletim do Instituto Biológico da Bahia, 1: 18-37.
- SILVA C. A. da, LOURENÇÃO A. L., MORAES G. J. de. 1992. Resistência de tomateiro ao ácaro vermelho *Tetranychus evansi* Baker & Pritchard (Acari: Tetranychidae). Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, 21: 147- 156.
- SMITH L. B., DOWNS R. J. 1966. Solanáceas, 160-163. In: REITZ R. R. Flora Ilustrada Catarinense 1ed, Florianópolis, 408 p.
- STATISTICA®, 2001", Version 6.0. Statsoft, Inc., USA.
- SWIRSKI E., AMITAI S. 1968. Notes on phytoseiid mites (Acarina: Phytoseiidae) of Israel, with a description of one new species. Israel Journal of Entomology, 3: 95–108.
- SWIRSKI E., SHECHTER R. 1961. Some phytoseiid mites (Acarina: Phytoseiidae) of Hong-Kong, with a description of a new genus and seven new species. The Israel Journal of Agricultural Research, 11: 97–117.
- TAKAHASHI F., CHANT D. A. 1992. Adaptative strategies in the genus *Phytoseiulus* Evans (Acari: Phytoseiidae): I. Developmental times. International Journal of Acarology, 18: 171-176.
- TAKAHASHI F., CHANT D. A. 1993a. Phylogenetic relationships in the genus *Phytoseiulus* Evans (Acari: Phytoseiidae). I Geographic distribution. International Journal of Acarology, 19: 15-22.
- TAKAHASHI F., CHANT, D. A. 1993b. Phylogenetic relationships in the genus *Phytoseiulus* Evans (Acari: Phytoseiidae). II Taxonomic review. International Journal of Acarology, 19: 23-37.
- TAKAHASHI F., CHANT D. A. 1993c. Phylogenetic relationships in the genus *Phytoseiulus* Evans (Acari: Phytoseiidae). III Cladistic analysis. International Journal of Acarology, 19: 233-241.
- TAKAHASHI F., CHANT D. A. 1994. Adaptive strategies in the genus *Phytoseiulus* Evans (Acari: Phytoseiidae). II. Survivorship and reproduction. International Journal of Acarology, 20: 87-97.

- THORPE K. W., BARBOSA P. 1986. Effects of consumption of high and low nicotine tobacco by *Manduca sexta* on survival of gregarious endoparasitoid *Cotesia congregata*. *Journal of Chemical Ecology*, 12: 1329-1337.
- TSENG Y. H. 1976. Systematics of the mite family Phytoseiidae from Taiwan with a revised key to the genera of the world (II). *Journal of Agricultural Association of China*, new series, 94: 85-128.
- TUTTLE D. M., BAKER E. W., SALES F. M. 1977. Spider mites (Tetranychidae: Acarina) of the State of Ceará, Brazil. *Fitossanidade*, 2: 1-6.
- Van der MERWE G. G. 1965. South African Phytoseiidae (Acarina). I. Nine new species of the genus *Amblyseius* Berlese. *Journal of the Entomological Society of South Africa*, 28: 57-76.
- Van der MERWE G. G. 1968. A taxonomic study of the family Phytoseiidae (Acari) in South Africa with contributions to the biology of two species. *Entomology Memoirs*, Department of Agricultural Technical Services, 18: 172-198.
- Van de VRIE M., PRICE J. F. 1994. Manual for biological control of two spotted spider mites on strawberry in Florida. University of Florida, Florida, 9 p.
- Van DRIESCHE R. G., BELLOWS T. S. 1996. *Biological Control*. Chapman & Hall, New York, 539 p.
- VENDRAMIM J. D. 2002. O controle biológico e a resistência de plantas. 511-528. *In*: PARRA J. R. P., BOTELHO P. S. M., CORRÊA-FERREIRA B. S., BENTO J. M. S. *Controle Biológico no Brasil*, Manole, São Paulo, 609 p.
- VINSON S. B., BIN F., VET L. E. M. 1998. Critical issues in host selection by insect parasitoids. *Biological Control*, 11: 77-78.
- WAINSTEIN B. A. 1971. *Mononychellus*, a new name for *Mononychus* (Acariformes, Tetranychidae). *Zoological Zhurnal*, 50: 589.
- WALTER D. E. 1996. Living on leaves: mites, tomenta, and leaf domatia. *Annual Review of Entomology*, 41: 101-114.

- WALZER A., SCHAUSBERGER P. 1999. Predation preference and discrimination between con- and heterospecific prey by the phytoseiid mites *Phytoseiulus persimilis* and *Neoseiulus californicus*. *Biocontrol*, 43: 469-478.
- WATANABE M. A., MORAES G. J. de, GASTALD Jr. I. 1994. Controle biológico do ácaro rajado com ácaros predadores fitoseídeos (Acari: Tetranychidae, Phytoseiidae) em culturas de pepino e morango. *Scientia Agricola*, 51: 75-81.
- WEBSTER F. M. 1910. A predaceous and supposedly beneficial mite, *Pediculoides*, becomes noxious to man. *Annals of the Entomological Society of America*, 3: 15-39.
- WEKESA V. W., MANIANIA N. K., KNAPP M., BOGA H. I. 2005. Pathogenicity of *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae* to the tobacco spider mite *Tetranychus evansi*. *Experimental and Applied Acarology*, 36: 41-50.
- WILLMANN C. 1952. Die Milbenfauna der Nordseeinsel Wangerooge. Veröffentlichungen Institut für Meeresforsch, Bremerhaven, 1: 139-186.
- YANINEK S, HANNA R. 2002. Cassava green mite in África – a unique example of successful classical biological control of a mite pest on a continental scale. 61-75. *In*: NEUENSHWANDER P, BORGEMEISTER C., LANGEWALD L. Biological Control in IPM Systems in África. CABI Publishing, Wallingford.
- ZACARIAS M. S., MORAES G. J. de. 1996. Ácaros predadores da família Phytoseiidae em mandioca nas Regiões Central/Sudeste/Sul do Brasil. *In*: Resumos do 5 Simpósio de controle Biológico : Foz do Iguaçu-PR, (Brasil), 9-14 junho 1996. SEB , 100.
- ZACARIAS M. S., MORAES G. J. de. 2001. Phytoseiid mites (Acari) associated with rubber trees and other euphorbiaceous plants in southeastern Brazil. *Neotropical Entomology*, 30: 579-586.
- ZACHER F. 1913. Untersuchungen über Spinnmilben. Mitteilungen der Kaiserlichen Biologischen Anstalt für Land und Forstwissenschaft, 14: 37- 41.
- ZHANG, Z. 2003. Mites of Greenhouses: identification, biology and control. CABI Publishing, 244p.

ANNEXES

ANNEXE -1

Sites de commercialisation de *Phytoseiulus longipes* provenant d'Afrique du Sud.

1. <http://www.altgarden.com/site/pestcontrol/predator/htmldocs/predator.html>
2. <http://www.benemite.com/mlongipes.htm>
3. http://www.growquest.com/mesoseiulus_longipes.htm
4. http://www.hydro_gardens.com/spidermite.htm
5. <http://www.overgrow.com/edge/showthread.php?threadid=486614>
6. <http://www.rinconvitova.com/predator%20mite%20bulletins.html#mesoseiulus%20longipes>.

ANNEXE -2

Table de vie et de fécondité de *Phytoseiulus longipes* alimenté avec *Tetranychus evansi*, à 25 ± 0,5° C; 77 ± 12 % d'humidité relative et 12 heures de photopériode.

x(jours)	mx	Lx	mx.lx	mx.lx.x	
0,5		1,00			
1,5					
2,5					oeufs, larves,
3,5					protonymphes et
4,5					Deutonymphes
5,5					
6,5	2,45	0,94	3,31	15,00	
7,5	3,70	0,94	3,48	26,06	
8,5	4,39	0,94	4,13	35,11	
9,5	4,70	0,94	4,42	41,94	
10,5	4,55	0,94	4,27	44,86	
11,5	4,30	0,94	4,04	46,52	
12,5	4,24	0,94	3,99	49,85	
13,5	4,24	0,94	3,99	53,81	
14,5	4,18	0,94	3,93	56,97	
15,5	3,60	0,94	3,38	52,45	
16,5	3,40	0,94	3,20	52,73	
17,5	3,27	0,91	2,98	52,07	
18,5	3,06	0,88	2,69	49,83	
19,5	2,26	0,88	1,99	38,78	Adultes
20,5	2,09	0,88	1,84	37,72	
21,5	1,27	0,80	1,02	21,84	
22,5	0,67	0,80	0,54	12,06	
23,5	0,45	0,63	0,28	6,64	
24,5	0,29	0,63	0,18	4,41	
25,5	0,00	0,57	0,00	0,00	
26,5	0,00	0,48	0,00	0,00	
27,5	0,00	0,43	0,00	0,00	
28,5	0,00	0,37	0,00	0,00	
29,5	0,00	0,34	0,00	0,00	
30,5	0,00	0,34	0,00	0,00	
31,5	0,00	0,26	0,00	0,00	
32,5	0,00	0,23	0,00	0,00	
33,5	0,00	0,23	0,00	0,00	
34,5	0,00	0,20	0,00	0,00	
35,5	0,00	0,17	0,00	0,00	
36,5	0,00	0,11	0,00	0,00	
37,5	0,00	0,11	0,00	0,00	
38,5	0,00	0,11	0,00	0,00	
39,5	0,00	0,11	0,00	0,00	
40,5	0,00	0,11	0,00	0,00	
41,5	0,00	0,11	0,00	0,00	
42,5	0,00	0,11	0,00	0,00	

ANNEXE -2 (suite)

Table de vie et de fécondité de *Phytoseiulus longipes* alimenté avec *Tetranychus evansi*, à 25 ± 0,5° C; 77 ± 12 % d'humidité relative et 12 heures de photopériode.

x(jours)	mx	Lx	mx.lx	mx.lx.x
43,5	0,00	0,06	0,00	0,00
44,5	0,00	0,06	0,00	0,00
45,5	0,00	0,06	0,00	0,00
46,5	0,00	0,06	0,00	0,00
47,5	0,00	0,06	0,00	0,00
48,5	0,00	0,06	0,00	0,00
49,5	0,00	0,06	0,00	0,00
50,5	0,00	0,06	0,00	0,00
51,5	0,00	0,06	0,00	0,00
52,5	0,00	0,06	0,00	0,00
53,5	0,00	0,06	0,00	0,00
54,5	0,00	0,06	0,00	0,00
55,5	0,00	0,06	0,00	0,00
56,5	0,00	0,06	0,00	0,00
57,5	0,00	0,06	0,00	0,00
58,5	0,00	0,06	0,00	0,00
59,5	0,00	0,06	0,00	0,00
Σ			52,64	698,66

x – intervalle d' âge dans lequel a été échantillonné

mx – fécondité spécifique

lx – taux de survie pour l'âge "x"

ANNEXE -3

Table de vie et de fécondité de *Phytoseiulus longipes* alimenté avec *Tetranychus urticae*, à 25 ± 0,5° C; 77 ± 12 % d'humidité relative et 12 heures de photopériode.

x(jours)	Mx	Lx	mx.lx	mx.lx.x	
0,5		1,00			
1,5					oeufs, larves, protonymphes et Deutonymphes
2,5					
3,5					
4,5					
5,5					
6,5	1,26	0,80	1,01	6,54	
7,5	3,00	0,80	2,40	18,00	
8,5	3,52	0,80	2,81	23,91	
9,5	3,48	0,80	2,79	26,48	
10,5	3,45	0,80	2,76	28,99	
11,5	3,20	0,80	2,56	29,44	
12,5	3,52	0,80	2,81	35,16	
13,5	3,35	0,80	2,68	36,23	
14,5	3,25	0,80	2,60	37,70	
15,5	2,80	0,79	2,21	34,29	
16,5	2,75	0,77	2,12	34,94	
17,5	2,68	0,75	2,01	35,18	
18,5	2,62	0,72	1,89	34,90	
19,5	2,58	0,67	1,73	33,71	
20,5	2,32	0,65	1,51	30,91	
21,5	1,80	0,65	1,17	25,16	Adultes
22,5	1,72	0,62	1,07	23,99	
23,5	1,30	0,62	0,81	18,94	
24,5	0,74	0,59	0,44	10,68	
25,5	0,63	0,54	0,34	8,68	
26,5	0,60	0,52	0,31	8,27	
27,5	0,58	0,49	0,28	7,82	
28,5	0,46	0,41	0,19	5,38	
29,5	0,36	0,39	0,14	4,14	
30,5	0,18	0,31	0,06	1,70	
31,5	0,00	0,26	0,00	0,00	
32,5	0,00	0,21	0,00	0,00	
33,5	0,00	0,18	0,00	0,00	
34,5	0,00	0,18	0,00	0,00	
35,5	0,00	0,18	0,00	0,00	
36,5	0,00	0,15	0,00	0,00	
37,5	0,00	0,13	0,00	0,00	
38,5	0,00	0,10	0,00	0,00	
39,5	0,00	0,08	0,00	0,00	
40,5	0,00	0,03	0,00	0,00	
41,5	0,00	0,03	0,00	0,00	

ANNEXE -3 (suite)

Table de vie et de fécondité de *Phytoseiulus longipes* alimenté avec *Tetranychus urticae*, à $25 \pm 0,5^\circ \text{C}$; $77 \pm 12 \%$ d'humidité relative et 12 heures de photopériode.

x(jours)	mx	Lx	mx.lx	mx.lx.x
42,5	0,00	0,03	0,00	0,00
43,5	0,00	0,00	0,00	0,00
Σ			38,69	561,13

x – intervalle d' âge dans lequel a été échantillonné

mx – fécondité spécifique

lx – taux de survie pour l'âge "x"

TABLE DES MATIERES

	Page
INTRODUCTION GENERALE	1
1. SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE	6
1.1. . La relation entre plantes hôtes, acariens phytophages et prédateurs	6
1.1.1. Effets directs de la plante sur les ennemis naturels	7
1.1.2. Effets indirects de la plante sur les ennemis naturel	8
1.1.3. Effets du ravageur sur des ennemis naturels	9
1.2. Lutte biologique contre les acariens phytophage par des acariens prédateurs	9
1.2.1. Phytoséiides et acariens phytophages	11
1.2.2. Exemples de projets de lutte biologique avec usage de phytoséiides	13
1.2.2.1. Lutte contre l'acarien rouge européen sur pomme, dans plusieurs pays	13
1.2.2.2. Lutte contre <i>T. urticae</i> , dans les cultures protégées.....	13
1.2.2.3. Lutte contre <i>T. urticae</i> sur fraise dans plusieurs pays	14
1.2.2.4. Lutte contre l'acarien vert du manioc, en Afrique	14
1.3. Les solanacées	15
1.4. La tomate.	16
1.5. Les acariens phytophages	17
1.6. L'acarien rouge de la tomate, <i>T. evansi</i>	17
1.6.1. Méthodes de contrôle de <i>T. evansi</i>	20
1.6.1.1. La lutte chimique	20
1.6.1.2. Résistance variétale	21
1.6.1.3. La lutte biologique à l'aide d'agents pathogènes.....	22
1.6.1.4. La lutte biologique à l'aide de prédateurs	22
1.7. Conclusion	23
2. LA RECHERCHE D'ENNEMIS NATURELS	26
2.1. Introduction	26
2.2. Matériel et Méthodes	27
2.2.1. Recherche dans le Nordeste	29
2.2.2. Recherche dans le Centre-Ouest	31
2.2.3. Recherche dans le Sud et dans le Sudeste	33
2.2.4. Recherche en Argentine	35

2.3. Résultats et discussion	35
2.3.1. <i>T. evansi</i> et ses prédateurs dans le Nordeste	35
2.3.2. <i>T. evansi</i> et ses prédateurs dans le Centre-Ouest	50
2.3.3. <i>T. evansi</i> et ses prédateurs dans le Sud et le Sudeste	62
2.3.4. <i>T. evansi</i> et ses prédateurs en Argentine	89
2.4. Synthèse de la recherche de <i>T. evansi</i> et de ses prédateurs au Brésil et en Argentine	97
2.5. Conclusion	100

3. ETUDES BIOLOGIQUES DU BIOTYPE BRÉSILIEN DE <i>Phytoseiulus longipes</i> Evans: PRÉDATEUR PROMETTEUR DE <i>Tetranychus evansi</i> Baker & Pritchard	104
3.1. Introduction	104
3.2. Oviposition, survie et préférence alimentaire de <i>Phytoseiulus longipes</i>	106
3.2.1. Matériel et Méthodes	106
3.2.1.1. Oviposition et survie	107
3.2.1.2. Préférence alimentaire	108
3.2.2. Résultats et discussion	109
3.2.2.1. Oviposition et survie	109
3.2.2.2. Tests de préférence alimentaire	111
3.3. Biologie du biotype brésilien de <i>Phytoseiulus longipes</i> (Acari: Phytoseiidae) en différents types d'aliments	113
3.3.1. Matériel et méthodes	113
3.3.1.1. Matériel biologique utilisé et conditions expérimentale	113
3.3.1.2. Procédure du test biologique	114
3.3.1.3. Analyses statistiques	116
3.3.2. Résultats et discussion	117
3.3.2.1. Les immatures	117
3.3.2.2. Les adultes	121
3.3.2.3. Tables de vie	124
3.4. Évaluation de l'efficacité de <i>Phytoseiulus longipes</i> pour supprimer les populations de <i>Tetranychus evansi</i> en tunnels	128
3.4.1. Matériel et méthodes	128
3.4.2. Résultats e discussion	130
3.5. Conclusion	133
CONCLUSION GENERALE ET PERSPECTIVES	135

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	140
-----------------------------------------	------------

ANNEXES

SELEÇÃO DE INIMIGOS NATURAIS PARA O CONTROLE BIOLÓGICO DE *Tetranychus evansi* Baker & Pritchard (ACARI: TETRANYCHIDAE), NA ÁFRICA

RESUMO

O ácaro vermelho do tomateiro, *Tetranychus evansi* Baker & Pritchard, é uma praga importante de Solanaceae em diversos países. Introduzido acidentalmente na África, livre de seus inimigos naturais, atualmente encontra-se em muitos países do continente africano, sendo em alguns deles considerado uma praga-chave. Suspeita-se que este ácaro seja originário da América do Sul. Algumas espécies de predadores têm sido reportadas em associação com *T. evansi*. Testes conduzidos em laboratório por diferentes pesquisadores não têm podido demonstrar a eficiência daquelas como agente de controle daquela praga. O objetivo do presente estudo foi dar continuidade à busca de agentes de controle eficientes, para o controle de *T. evansi* na África. Para tanto, investigou-se no Brasil e na Argentina a ocorrência desta praga e de seus predadores, principalmente em solanáceas, de outubro de 2002 a dezembro 2004. No total, foram encontrados cerca de 28 000 espécimes de *T. evansi* no Brasil e 35 000 na Argentina. Naqueles dois países, encontrou-se um total de 15 espécies de predadores da família Phytoseiidae associados a esta praga. Dentre estas, *Phytoseiulus longipes* Evans foi a que se mostrou mais promissora como agente de controle de *T. evansi*. Este predador foi encontrado em Uruguaiana-RS, Brasil, sendo esta a primeira constatação desta espécie naquele país. A aceitação de *T. evansi* como presa para aquela população de *P. longipes* foi avaliada em laboratório através de dois testes. No primeiro, comparou-se a oviposição média diária do predador quando alimentado com *T. evansi* e com 3 outras fontes de alimento: *Tetranychus urticae* Koch, pólen de *Ricinus communis* L. ou de *Typha* sp. No segundo, avaliou-se a preferência do predador por *T. evansi* ou *T. urticae*. A oviposição média diária de *P. longipes* foi aproximadamente a mesma (3,4 e 3,5 ovos) quando alimentado com *T. evansi* ou *T. urticae*. Não houve oviposição quando o predador foi alimentado com os dois tipos de pólen. Avaliações sucessivas em testes de livre escolha conduzidos no laboratório demonstraram proporções sempre significativamente maiores de *P. longipes* em folíolos com *T. evansi* que em folíolos com *T. urticae*. Posteriormente, a biologia detalhada de *P. longipes* foi estudada, utilizando-se os alimentos anteriormente citados. A sobrevivência dos diferentes estágios imaturos de *P. longipes* foi de aproximadamente 94 % e 80 % quando alimentado com *T. evansi* e *T. urticae*, respectivamente, e nula quando em presença de ambos os tipos de pólen. A duração da fase imatura do predador alimentado com aquelas presas foi praticamente a mesma (4,7 e 4,8 dias). *Phytoseiulus longipes* demonstrou alta capacidade de aumento populacional quando alimentado com *T. evansi* ou com *T. urticae*. Apresentou uma capacidade inata de aumento em número (r_m) de 0,363 e razão finita de aumento em número (λ) de 1,44 quando alimentado com *T. evansi*; apresentou r_m de 0,320 e λ de 1,38 quando alimentado com *T. urticae*. Os resultados obtidos neste trabalho indicam que *P. longipes* é um predador promissor para ser utilizado no controle biológico de *T. evansi*. Sugerem também a conveniência de introduzi-lo no continente africano para o uso em um programa de controle biológico clássico.

PALAVRAS-CHAVE:

Tetranychus evansi, Controle biológico, predador, Phytoseiidae, *Phytoseiulus longipes*, América do Sul.

**SELECTION OF NATURAL ENEMIES FOR THE BIOLOGICAL CONTROL OF
Tetranychus evansi Baker & Pritchard (ACARI: TETRANYCHIDAE),
IN AFRICA**

ABSTRACT

The tomato red spider mite, *Tetranychus evansi* Baker & Pritchard, is an important pest of Solanaceae in several countries. Introduced accidentally in Africa, without its natural enemies, it presently occurs in many countries of the African continent. In some of them, it is considered as a key pest. The suspected area of origin of this mite is South America. Some species of predators have been reported in association with *T. evansi*. Tests conducted in laboratory did not demonstrate the efficiency of those predators as control agent of that pest. The objective of the present study was to continue the search for natural enemies efficient, for the control of *T. evansi* in Africa. For this, the occurrence of this pest and its predators was investigated in Brazil and Argentina, principally on solanaceous pereps, from October, 2002 to December, 2004. About 28 000 specimens of *T. evansi* in Brazil and 35 000 in Argentina were encountered. In those two countries, 15 species of predators of the Phytoseiidae family were found associated with this pest. Amongst these, *Phytoseiulus longipes* Evans was the most promising agent to control *T. evansi*. This predator was found in Urugaiana-RS, Brazil, and this is the first record of this species in this country. The acceptance of *T. evansi* as prey for that population of *P. longipes* was evaluated in laboratory through two tests. In the first one, mean daily oviposition of the predator was studied when fed on *T. evansi* and on 3 other food sources: *Tetranychus urticae* Koch, pollen of *Ricinus communis* L. or of *Typha* sp.. In the second test, the preference of the predator for *T. evansi* or *T. urticae* was evaluated. The mean daily oviposition rate of *P. longipes* was approximately the same (3.4 and 3.5 eggs) when fed on *T. evansi* or *T. urticae*. No eggs hatched when the predator was fed on the two types of pollen. The next evaluations concerning free choice thets in the laboratory always showed significantly larger proportions of *P. longipes* on leaflets with *T. evansi* than on leaflets with *T. urticae*. Later, the detailed biology of *P. longipes* was studied, using foods previously cited. The survival of the different immature stages of *P. longipes* was approximately of 94 % and 80 % when fed *T. evansi* and *T. urticae*, respectively. No oviposition was observed on both types of pollen. The duration of the immature phase of the predator fed with prey was very similar (4.7 and 4.8 days). *Phytoseiulus longipes* demonstrated high capacity of population increase when fed with *T. evansi* or with *T. urticae*. It presented an intrinsic rate of increase (r_m) of 0.363 and a finite rate of increase (λ) of 1.44 when fed with *T. evansi*. It presented a r_m of 0.320 and a λ of 1.38 when fed with *T. urticae*. The results this work indicated that *P. longipes* is a promising predator for the biological control of *T. evansi*. They also suggested the usefulness of the introduction of this predator in the African continent for use in a classic biological control program.

KEY WORDS:

Tetranychus evansi, biological control, predator, Phytoseiidae, *Phytoseiulus longipes*, South America.

SELECTION D'ENNEMIS NATURELS POUR LA LUTTE BIOLOGIQUE CONTRE *Tetranychus evansi* Baker & Pritchard (ACARI: TETRANYCHIDAE), EN AFRIQUE.

RESUME

L'acarier rouge de la tomate *Tetranychus evansi* Baker & Pritchard est un ravageur important des Solanaceae dans divers pays. Il a été introduit accidentellement en Afrique sans ses ennemis naturels. Actuellement, on le trouve dans beaucoup de pays africains et il est considéré comme un ravageur clef dans quelques-uns d'entre eux. L'origine supposée de cet acarier est l'Amérique du Sud. Quelques espèces de prédateurs ont été rapportées en association avec *T. evansi*. Cependant, différents tests réalisés en laboratoire ont pu démontrer l'inefficacité de ces espèces contre ce ravageur. L'objectif de la présente étude est de continuer la recherche d'agents de contrôle efficaces pour lutter contre *T. evansi* en Afrique. Pour ceci, la présence de ce ravageur et de ses prédateurs a été étudiée au Brésil et en Argentine, principalement sur les solanacées, d'octobre 2002 à décembre 2004. Dans l'ensemble des prospections, ils ont été trouvés environ 28 000 spécimens de *T. evansi* au Brésil et 35 000 en Argentine. Dans ces deux pays, un total de 15 espèces de prédateurs de la famille des Phytoseiidae ont été trouvés en association avec ce ravageur. Parmi ces derniers, *Phytoseiulus longipes* Evans a été l'espèce la plus prometteuse comme agent de contrôle de *T. evansi*. Ce prédateur a été trouvé à Urugaiana-RS, Brésil et ceci constitue la première observation de cette espèce dans ce pays. L'acceptation de *T. evansi* comme proie pour cette population de *P. longipes* a été évaluée au laboratoire par deux essais. Dans le premier test, le taux moyen journalier d'oviposition du prédateur a été évalué sur *T. evansi* et sur 3 autres sources de nourriture: *Tetranychus urticae* Koch, pollen de *Ricinus communis* L. ou pollen de *Typha* sp. Dans le deuxième test, la préférence du prédateur pour *T. evansi* ou *T. urticae* a été étudiée. Le taux moyen journalier d'oviposition de *P. longipes* a été approximativement identique pour une alimentation vis-à-vis de *T. evansi* et *T. urticae* (respectivement 3,4 et 3,5 oeufs). Le prédateur n'a pas pondu lorsqu'il était alimenté avec les deux types de pollen. Les études suivantes concernant les tests de choix au laboratoire ont toujours démontré des proportions significativement plus grandes de *P. longipes* sur les folioles avec *T. evansi* que sur les folioles avec *T. urticae*. Ensuite, la biologie détaillée de *P. longipes* a été étudiée, en utilisant les nourritures précédemment citées. La survie des différents stades immatures de *P. longipes* a été approximativement de 94 % et de 80 % quand ils étaient alimentés avec *T. evansi* et *T. urticae*, respectivement. Cette survie a été nulle sur les deux types de pollen. La durée des stades immatures du prédateur alimenté avec ces proies ont été identiques (4,7 et 4,8 jours). Les augmentations des effectifs de *P. longipes* ont été élevées tant sur *T. evansi* que sur *T. urticae*. Le prédateur a présenté un taux intrinsèque d'accroissement naturel (r_m) de 0,363 et un taux fini d'accroissement (λ) de 1,44 avec *T. evansi*. Il a présenté un r_m de 0,320 et un λ de 1,38 avec *T. urticae*. Les résultats obtenus dans ce travail indiquent que *P. longipes* est un prédateur prometteur pour la lutte biologique contre *T. evansi*. Ils suggèrent également l'utilité de l'introduction de ce prédateur dans le continent africain pour être utilisé dans un programme de lutte biologique classique.

MOTS CLEFS:

Tetranychus evansi, lutte biologique, prédateur, Phytoseiidae, *Phytoseiulus longipes*, Amérique du Sud.