

**LES
COCCINELLES
A CAEN**

LES COCCINELLES A CAEN

UNE REALISATION

UN RESULTAT



Date : 2.11.89
N° inv : 2457
71A/ASSD MFN.



Coccinelle mangeant un puceron

Service Espaces Verts

Processus de lutte biologique en milieu urbain

1 - Historique - Motivation à Caen

2 - "Les coccinelles : leur vie, leur nécessité "

3 - Un élevage de coccinelles (Elaboration, réalisation, résultats)



Oeufs et larves de coccinelles

1 - HISTORIQUE - MOTIVATION A CAEN

" La lutte biologique intrégréée "

Depuis que l'homme est passé du stade de cueilleur à celui d'agriculteur, il s'est trouvé confronté à une série de compétiteurs qui lui disputent le produit de ses activités agricoles.

Les ravageurs des cultures rassemblent une foule de microorganismes vecteurs de maladies (virus, bactéries, champignons) d'innombrables animaux vertébrés (oiseaux - mammifères) et d'invertébrés dont les insectes, sans oublier aussi l'action des plantes concurrentes des cultures le tout capable de réduire dans des proportions considérables la production de végétaux dont l'homme souhaite être le consommateur exclusif.

Pour lutter contre cette légion d'insectes "nuisibles" - c'est-à-dire limitant le résultat de ses activités - l'homme de la terre s'est alors ingénié, par toutes sortes d'actions à détruire, par des moyens purement manuels; puis au cours du XXe siècle par des compositions d'utilisation courante animales puis végétales; puis depuis le début du siècle l'application de plus en plus nombreux de produits chimiques de synthèse produits en quantité importante, d'une efficacité indéniable au départ mais, qui depuis ces dernières décennies, s'avèrent efficaces après un emploi répété, sauf quelques exceptions, mais alors au détriment de la vie de l'intervenant, l'homme assujéti comme tout être vivant à une chaîne alimentaire (exemple le DDT dont l'emploi est interdit depuis quelques années dans l'agriculture des pays hautement industrialisés pouvant assurer très rapidement une solution de remplacement Lindane + une multitude).

Les effets destructeurs de ces produits de synthèse peuvent et sont néfastes en faisant apparaître et pulluler les prédateurs de ceux que l'on voudrait éliminer (exemple : insecticides qui ont permis à des acariens jusqu'alors réputés économiquement peu importants d'accéder au rang de ravageurs majeurs).

Les problèmes d'environnement et la perturbation des équilibres biologiques se révèlent chaque jour de plus en plus complexes. La production industrielle des insecticides en augmentation constante quantitativement et toxiquement parlant, inquiète profondément l'homme et les fibres de ses origines lui rappellent inconsciemment qu'il s'engage sur une voie inconnue où beaucoup de lois sont encore ignorées. Il se trouve donc après un grand détour, au point de revenir et de rechercher des moyens de lutte plus naturels mais cependant compatibles avec la nécessité des rendements économiques assurant sa survie.

En 1971, l'Organisation Internationale de Lutte Biologique définit son objectif comme "l'utilisation d'organismes vivants ou de leurs produits pour empêcher ou réduire les pestes ou dommages causés par les organismes nuisibles". Cette définition est volontairement large pour permettre une collaboration internationale, embrasse des techniques très variées qui s'exercent essentiellement contre les insectes nuisibles à la production végétale mais aussi animale et les plantes adventices des cultures.

La lutte biologique consiste à agir sur la régulation des populations de ces organismes nuisibles pour réduire leurs dégâts à un seuil économiquement acceptable en établissant au sein de l'agro système un équilibre biologique stabilisé qui permet d'obtenir à chaque instant par action contrôlée des forces en présence, un bilan favorable à l'activité humaine. Ce bilan concerne nos besoins alimentaires et technologiques ainsi que nos désirs d'esthétique.

Le recours aux insectes pour lutter contre les déprédateurs des cultures n'est pas nouveau puisque à l'aube de l'agriculture dans la Chine ancienne les colonies de fourmies *Oecophylles* étaient utilisées pour protéger les agrumes contre certains de leurs ravageurs.

Mais c'est au XIXe siècle que l'utilisation des insectes utiles prit un essor réel avant la révolution de la lutte chimique. Rappelons brièvement l'essai de lutte contre le Phylloxera par un acarien - l'acclimatation spectaculaire d'une coccinelle en Californie pour lutter contre la Cochenille Australienne dévastant les cultures d'agrumes. D'autres applications d'auxiliaires entomophages furent réussies au début du siècle comme la lutte d'autres cochenilles ainsi que le puceron lanigère sur pommier.

Depuis le recours fructueux aux entomophages parasites indigènes multipliés en masse puis dispersés par lachers inondatifs ont apporté de nombreux succès parfois à l'échelle de plusieurs millions d'hectares.

La recherche visant à l'utilisation des insectes utiles donne lieu à une intense activité. En France depuis une vingtaine d'années, l'Institut National de la Recherche Agronomique a lancé une politique de recherche dans ce domaine.

La multiplication de l'auxiliaire choisi s'avère indispensable pour procéder à des lachers inondatifs. Cette multiplication fait appel à un hôte de substitution suffisamment bien maîtrisé en conditions de laboratoire.

A Caen, l'action entreprise depuis 1981 vise l'élimination presque totale des colonies de pucerons de toutes couleurs qui par vagues successives depuis mars jusqu'à fin octobre favorisées par un climat doux et humide s'attaquent à de nombreuses plantes et entre autres celles des 470 ha d'espaces verts de la ville auxquels il faudrait ajouter un bon tiers de propriétés privées garnies de verdure.

Mais il ne faut tout de même pas sous-estimer que naturellement existe sur place en quantité variable tout un cortège de prédateurs en plus des coccinelles mieux connues et qui avec elles agissent à des périodes définies et contre les mêmes prédateurs. Il s'agit des Chrysopes, des Syrphes et autres hyménoptères s'attaquant aux pucerons.

D'autres parasites néfastes à nos cultures pourraient faire l'objet d'attaque concertée. Quelques essais en cours sont prometteurs et pourraient être développés ultérieurement. Il s'agit de cochenilles diverses vivant en colonies à l'air libre ou dans les serres du service, des aleurodes cette petite mouche blanche qui en été persécute les plantes d'ornement après s'être attaquée aux cultures légumières sous serre de notre région.



Deufs grossis 10 fois

Pour mémoire il reste vraisemblable que l'apport de la lutte biologique dans un service d'espaces verts urbains restera encore limité tout comme en agriculture. Seule une politique volontaire peut assurer l'information dans les milieux intéressés mais il faut toujours penser que la panacée n'existe toujours pas en ce monde.



Larve du dernier stade grossie 8 fois



One larve



Pucerons noirs

2 - LES COCCINELLES

Partout la tradition populaire prête à la coccinelle des vertues bénéfiques :

- Marienkafer en Allemagne
- Ladybird en Angleterre etc...

Porte bonheur apprécié, on consulte fréquemment la "bête à Bon Dieu" comme un augure et aussi une foule de noms évocateurs sert à la désigner dans 59 pays du monde chrétien.

Le nombre de points ou de taches observés sur les élytres n'indique pas son âge. Il contribue à discerner les espèces entre elles. En effet, le groupe des coccinelles compte environ 3000 espèces réparties sur les 5 continents. En Europe, on en compte seulement une centaine. La majorité d'entre elles vit environ une année.

Au début du printemps la coccinelle adulte sortant de sa niche hivernale souvent dans des anfractuosités du sol, des murs ou d'amas de végétaux, s'alimente avec les premiers pucerons qui commencent à coloniser les jeunes rameaux gorgés de sève nouvelle porteuse d'éléments nutritifs adaptés à l'époque et aux conditions météorologiques.

Dès que les températures minimales journalières voisines 10 à 12°C, celles qui sont porteuses d'une quantité variable d'oeufs pondent près des colonies de pucerons déjà installés. D'autres s'accoupleront plus tard lorsque la température sera plus clémente. Les oeufs mesurent 2-3 mm, jaune clair placés debout et collés sous des feuilles à l'abri des intempéries possibles.

Entre 3 et 5 jours plus tard (toujours en fonction des températures) naissent des jeunes larves noires de 2-3 mm. Celles-ci très rapidement se déplacent et attaquent les pucerons quelquefois beaucoup plus gros qu'elles. Mangeuses insatiables, au bout de 3 jours, leur corselet de chitine ne peut plus les contenir, elles muent en sortant de leur première enveloppe. Elles répèteront ce processus encore 3 fois jusqu'à atteindre une dimension voisinant 1,5 - 2 cm. Pendant cette période de transformations successives, elles dévoreront graduellement en fonction de leur stade (donc de leur grosseur) de 10 à 150 pucerons par jour. Les 4 stades d'évolution se répartissent sur 30 jours maximum. Pendant tout le développement de la larve celle-ci reste aveugle et ne se déplace que guidé par l'odeur des pucerons repérables par les dépôts d'exudats que l'on trouve auprès d'eux et qui sont convoités, il faut le savoir, par les fourmis qui participent beaucoup à la dispersion des pucerons un peu de la même manière que les éleveurs qui répartissent leur cheptel en différents points de leur propriété pour en tirer un meilleur rendement.

Les larves entrent en nymphose pendant une semaine et se transforment en adulte sexué à 50 mâles et 50 femelles. Continuant à dévorer les pucerons, elles s'accouplent et pondent environ une dizaine de jours après.



La mue d'une coccinelle adulte

Soit pour une adulte femelle pondant le jour J 30 oeufs : 24 jours plus tard 20 adultes (il n'y a pas 100% de naissance) dont 10 femelles et 10 mâles qui 24 Jours après porte à 200 soit vers 2 mois une colonie de quelques 20 000 coccinelles qu'il faudra encore multiplier par 2 ou 3 pour le restant de l'année (chaque adulte pondant 5 à 6 fois dans l'année).

Si les conditions météorologiques sont favorables et non décalées, les premières coccinelles feront leur apparition en mars et les dernières en septembre. La 1ère génération aura passé l'hiver à l'abri des froids et finira sa ponte dans les premiers jours d'avril. Les suivantes pondront de 100 à 150 oeufs dans les mois qui suivront et la dernière génération poursuivra son cycle l'année suivante après avoir passé un hiver. Ce qui en résumé permet à chaque femelle adulte de vivre de 6 à 15 mois en fonction du potentiel de ponte que les effets climatiques lui permettent de libérer avant et après l'hiver.

Pendant la période chaude de l'année c'est à dire à partir de fin juin jusqu'à fin août, les pontes cessent et les adultes restant vivants sont moins agressifs vis à vis des pucerons d'où une nouvelle augmentation des colonies. Cette période voit alors d'autres prédateurs s'installer et continuer l'élimination des pucerons tels que Syrphes, Chrysopes et autre hyménoptères parasites.

3 - UN ELEVAGE DE COCCINELLES

Elaboration - Réalisation - Résultats

Avec la coccinelle à 7 points (*Coccinella septempunctata*)
coccinelle à 2 points (*Adalia bipunctata*)

La réalisation d'un élevage de coccinelles nécessite la mise en oeuvre d'une technologie spécialisée et l'emploi de matériel pas trop onéreux. Par contre l'utilisation de ces auxiliaires dans la pratique horticole ou agricole implique l'acquisition de connaissances de base sur leur comportement naturel évidemment variable avec la région climatique concernée. Aussi actuellement seuls des groupements professionnels des instituts comme l'INRA (Institut National de la Recherche Agronomique) un service d'une ville (comme à Caen) ou tout autre groupement dont les membres ont des compétences horticoles ou agronomiques, peuvent être capables d'engager de telles actions.

A Caen, à la demande de la Municipalité et tout particulièrement de Monsieur le Docteur Duncombe - 1er Maire adjoint - des aménagements pour un élevage de coccinelles furent exécutés en automne 81 à l'intérieur d'un local situé dans l'enceinte du château de Caen. Un ensemble fonctionnel (8 m X 4 m) fut créé dans une ancienne salle de gardes près d'une porte de sortie du château. Dès mars 1982, plusieurs centaines d'insectes adultes et larves à différents stades d'évolution pouvaient commencer la lutte contre les pucerons. Des essais de lâchers furent entrepris en différents points de la ville.

Le principe de fonctionnement d'une telle réalisation réside sur le milieu qui doit être totalement maîtrisé dans ses caractéristiques principales : température, éclairage, hygrométrie de l'air et ventilation. Des étages métalliques placés à différents niveaux et supportant des rampes de tubes néon furent disposés ainsi que l'aménagement d'un pondoir.

Avant de multiplier les coccinelles, il faut préparer un élevage de pucerons, réalisable très facilement en faisant germer des fèverolles sur un milieu souple et humidifié (copeaux de sapin maintenus dans des récipients en plastique à une température de 20-22 °). La germination s'effectue en 3-4 jours, l'innoculation et le développement des colonies sur les jeunes tiges en une semaine - se fait par contact avec une souche primaire de pucerons noirs conservée tout l'hiver (*Aphis fabae* : pucerons noirs des fèves).



Salle d'élevage



Syrphe (*Epistrophe balteata*) (X10) Prédateur de pucerons

Dans un meuble appelé "éclosoir" les adultes placés dans des boites transparentes et aérées peuvent s'accoupler et pondre entre des lamelles de papier permettant la facilité de dispersion des pontes dans une douzaine de cages en tulle pouvant recevoir plusieurs dizaines d'oeufs donc de larves qui effectueront leur cycle (20 à 25 jours) en milieu clos aéré et éclairé.

L'éclairage artificiel (1500 lux minimum) est effectué pendant 18 heures chaque jour dans toute la salle. Ainsi, l'hygrométrie est maintenue entre 60 à 80 % permettant une accélération de l'élevage et un maximum de rendement.

A la fin du cycle en cage d'élevage (cage d'1/8e de m³) une partie des adultes est récupérée et remplacée dans le pondoir pour de nouveaux accouplements, l'autre partie est dispersée dans la nature en fonction de la demande avec des larves pour accélérer le processus d'élimination des pucerons.

La production de oeufs commence vers la mi janvier passant de quelques dizaines à plusieurs centaines en mars (3000 en 1984). Les premiers lachers d'adultes se font en mars en fonction des températures diurnes réchauffant le sol où vont se cacher les insectes pendant la nuit. On commence par quelques dizaines puis des centaines en avril au fur et à mesure des besoins.

Deux espèces de coccinelles sont utilisées conjointement à Caen. Primitivement, la coccinelle à 2 points était prévue pour notre action mais celle à 7 points s'est avérée beaucoup plus rentable (très agressive) par son action au niveau des végétaux à protéger.

L'*Adelia bipunctata* (coccinelle à 2 points) vit sur les végétaux arbustifs ou ligneux à 1,50 - 2 m et au-delà, tandis que la *Coccinella septempunctata* (coccinelle à 7 points) reste au sol et ne gravite pas au-delà de 1,50 m.

D'autres espèces non encore déterminées existent dans les espaces verts à Caen ce qui tendrait à prouver, aux dires des spécialistes venus nous aider, que notre ville est peu polluée par les retombées atmosphériques. De nombreux insectes interviennent naturellement en maintenant l'équilibre de toutes les espèces visibles ou invisibles évoluant autour de nous à tout instant.

Rappelons-nous que l'efficacité de cette lutte n'est assuré qu'à 80 % et toujours en fonction des facteurs climatiques. Ainsi en mai 1984 le climat local n'étant pas favorable au développement des pucerons sur les plantes à l'extérieur permis de faire face à de nombreuses attaques dans les serres du Jardin des Plantes et du Parc Horticole.

Ainsi, grâce à ce système de lutte biologique, nous avons cessé, depuis 1982, tous les traitements chimiques insecticides contre les pucerons, pas les autres évidemment s'attaquant à d'autres parasites.

Quelques essais ont été réalisés avec la coccinelle à 14 points et aussi avec des espèces coccidiphages (se nourrissant de cochenilles). Nous avons de bons résultats avec certaines se développant en serres et s'attaquant à une cochenille très envahissante sur plantes tropicales.

L'ALEURODE DES SERRES ou "MOUCHE BLANCHE DES SERRES"

(*Trialeurodes vaporariorum*)

Très commun dans tous les milieux fermés tels que les serres ou les endroits très abrités, il s'attaque à de nombreuses plantes décoratives et provoque chaque année des dégâts importants dans nos cultures.

En serre, il est actif toute l'année ce qui nécessite une moyenne de 2 traitements chimiques par mois représentant au Jardin des Plantes de la Ville de Caen, une dépense de 1 975 F par an pour quelques 500 m² de cultures.

En lutte biologique un microhyménoptère (*Encarsia formosa*) s'avère très efficace en parasitant les pontes d'Aleurode. Son utilisation est courante en Suède, Angleterre, Hollande, Finlande.

La méthode employée est basée sur la technique dite du "traitement inondatif" utilisée contre d'autres ravageurs, correspond à des lachers massifs de l'ordre de 4 à 20 individus au m².

Nous avons en mars et avril 1985 introduit 4500 pupes tous les 8 jours pendant 6 semaines pour 1500 m² soit 18 pupes au m² en 1 mois $\frac{1}{2}$.

Les traitements chimiques qui étaient de 2 en moyenne par mois se sont trouvés inutiles dès fin avril et nous n'en avons effectué que 7 durant le 1er semestre contre 12 l'année dernière ; depuis, plus un seul.

La dépense engagée pour les 2 points traités a été de 1425 F soit proportionnellement 475 F pour le Jardin des Plantes et 950 F pour le Parc Horticole.

Son efficacité n'a pas été totale au Parc Horticole à cause du départ des plantes cultivées pour les décorations florales en ville, alors qu'au Jardin des Plantes, les serres étant toujours garnies de végétaux, en majorité de collection restant à demeure, le renouvellement des parasites s'est effectué naturellement dans de bonnes conditions (20-22° C de température avec 60-70 % d'hygrométrie). Par contre, nous avons relevé des pupes parasitées d'Aleurode en plein air au Jardin des Plantes ce qui prouve que nous avons des chances d'avoir disséminé d'*Encarsia* en ville et d'avoir évité des attaques plus importantes sur les plantations dispersées dans les espaces verts caennais.

DEPENSES

En 1984

<i>Isathrine 300cm³ (525 F le l.)</i>	175,-
<i>Temps passé : 25 traitements d'une heure à 75,- F</i>	1 875,-
	<hr/> 2 050,-

En 1985

<i>Isathrine 50cm³ (525 F le l.)</i>	26,25
<i>Temps passé : 7 traitements à 75,- F</i>	525,-
<i>Achat de pupes d'Encarsia Formosa (dont 2/3 au Parc Horticole et 1/3 au Jardin des Plantes)</i>	1 425,-
	<hr/> 1 976,25

<i>Economie en Franc en 1985</i>	73,75 F
<i>Economie en temps de travail 18 h X 75,00 F</i>	1 350,-

Estimation pour 1986

<i>en franc</i>	+ de 1 976,25 F
<i>en temps de travail</i>	25 h

TETRANYQUES

Les serres du jardin des Plantes et les espaces verts de Caen abritent également des colonies de parasites très virulents et d'origine très différente, notamment les tétranyques.

Nous avons à lutter chaque année en période estivale contre des attaques importantes de ces acariens qui pullulent tant à l'extérieur que dans les serres du Jardin des Plantes et du Parc Horticole. Il s'agit de petites araignées microscopiques de moins de 0,5 m/m de long vivants en colonies extrêmement nombreuses sous les feuilles de nombreux végétaux vidant ceux-ci de leur sève et créant aussi des déformations, jaunissement insupportables au regard de la beauté naturelle recherchée pour telle ou telle espèce. Une conséquence frappante est la chute prématurée en période sèche des feuilles des tilleuls situés Cours Albert Sorel à la suite des attaques réitérées de ces acariens pendant la période précédant leur hibernation.

Pour diminuer tant en plein air qu'en serres les dégâts de ces acariens, il existe un auxiliaire prédateur déjà utilisé en cultures légumières et florales depuis quelques années.

Il s'agit d'un autre acarien, prédateur de tétranyques (nom scientifique : *Phytoseiulus persimilis*) agissant principalement sur *Tetranyque tisserand* (*T. urticae*) parasite de beaucoup de végétaux.

Ce prédateur est de plus petite taille que sa proie, de forme globuleuse, de couleur orangée, ses déplacements sur la plante sont rapides et sa voracité très grande.

La durée du cycle biologique est fonction de la température et de l'hygrométrie : à 20/25° C et 75 % d'hygrométrie le cycle est bouclé en 10 jours environ. Les femelles pondent de 60 et 100 oeufs en moyenne.

La production en masse de ce prédateur peut être assurée sur une culture de haricots sur lesquels se multiplient le parasite et le prédateur. Les lachers se font, par la suite, par simple dépôt de feuilles de la plante hôte sur les végétaux du milieu à protéger.

Cette possibilité de lutte conjointe avec une lutte chimique (lutte intégrée) demande un aménagement dans l'utilisation de produits non toxiques pour cet auxiliaire : ex. lutte contre oïdium, utiliser du Nimrod (bupirimate) ou du Melthaumitel (dodémorphe) peu toxiques.

COCHENILLES FARINEUSES EN SERRES

(*PSEUDOCOCCUS*, *citri*, *adonidum*, *mamillariae*, *maritimus*, etc...)

Depuis 3 ans nous introduisons aux serres du Jardin des Plantes *CRYPTOLAEMUS MONTROUZIERI* qui s'attaque à toutes les cochenilles farineuses vivant sur des végétaux très divers (Orchidées, Anthurium, Cactées, Broméliacées etc...)

Ce prédateur qui est une espèce de coccinelle venant d'Australie, se multiplie facilement sur des pommes de terre germées et infestées par ces cochenilles.

Nous ne traitons plus les cactées et de nombreuses autres plantes sauf dans les serres chaudes où l'hygrométrie est trop élevée (voisine de 90/95 %).

En France, même sous le climat de la Côte d'Azur, la mortalité hivernale est élevée en site naturel ce qui entraîne à prévoir des lieux de protection pour renouveler la population de ce prédateur.

LES COCHENILLES DIASPINES (Cochenilles à bouclier)

Sur fusain (*Euonymus*) on trouve 2 espèces :

CHTONASPIS EUONYMI
CHLOROPULVINARIA FLOCIFFERA

qui ont pour prédateur

une coccinelle (*CHLOROCORUS BIPUSTULATUS*)

et un parasite

un microhyménoptère (*PROSPALTELLA PERNICIOSA*)

Ces deux intervenants n'ont qu'un effet secondaire dans notre région et doivent être protégés par des interventions chimiques avec des produits très peu toxiques pour ceux-ci (*VAMIDOTHION*, *ISOLANE*, *PHOSALONE*, *HUILES BLANCHES*).

A noter aussi que leur utilisation comme auxiliaires biologiques n'a pas fait l'objet en France d'application à grande échelle.

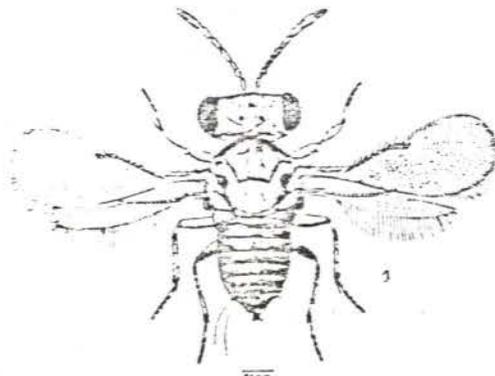
Sur *PHOENIX* et *KENTIA* (Palmiers de Serres)

on trouve 1 espèce : *ASPIDIOTUS HEDERAE*

parasité par un hyménoptère

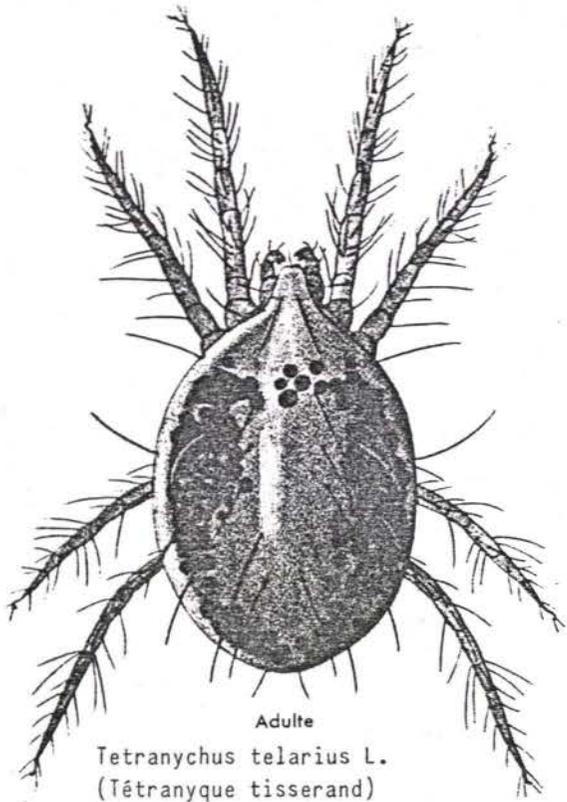
ASPIDIOPHAGUS CITRINUS

présent dans les serres pouvant être augmenté en nombre par le moyen de technique à découvrir sur demande à l'INRA de Valbonne.



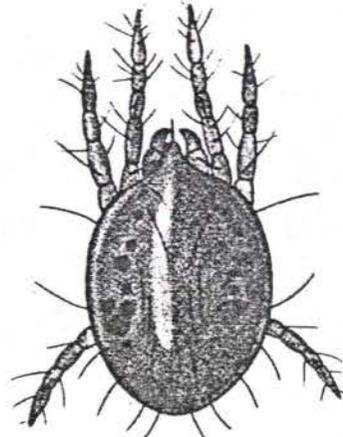
Prospaltella perniciosi ♀ Dessin Geigenmüller

LE PARASITE



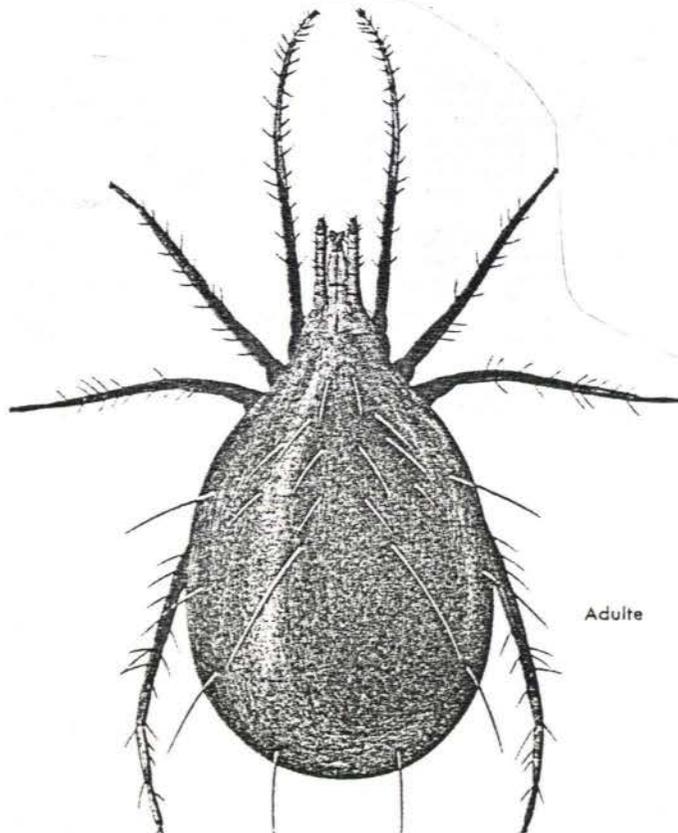
Adulte

Tetranychus telarius L.
(Tétranyque tisserand)



Larve

LE PREDATEUR



Adulte

Phytoseiulus persimilis Ath. prédateur actif du Tétranyque