



Contrôle des populations d'acariens dans les systèmes agroforestiers viticoles

Serge Kreiter, Marie-Stéphane Tixier, Marialivia Liguori, Martial Douin, Sabine Guichou, Ziad Barbar

► **To cite this version:**

Serge Kreiter, Marie-Stéphane Tixier, Marialivia Liguori, Martial Douin, Sabine Guichou, et al.. Contrôle des populations d'acariens dans les systèmes agroforestiers viticoles. *Annales de la Société d'Horticulture et d'Histoire Naturelle de l'Hérault*, 2011, pp.103-113. <hal-01223534>

HAL Id: hal-01223534

<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01223534>

Submitted on 23 Dec 2015

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Contrôle des populations d'acariens dans les systèmes agroforestiers viticoles

■ Serge Kreiter¹ (kreiter@supagro.inra.fr), Marie-Stéphane Tixier¹,
Marialivia Liguori², Martial Douin¹, Sabine Guichou¹ et Ziad Barbar¹

¹ : Montpellier SupAgro, UMR CBGP (INRA/ IRD/ CIRAD/ SupAgro),
Campus International de Baillarguet, CS 30016, 34988 Montferrier-sur-Lez Cedex 5

² : Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura,
Centro per l'Agrobiologia e la Pedologia, Via Lanciola 12/A, 50125 Firenze, Italia

Mots-clés : agroforesterie ; Phytoseiidae ; viticulture ; service des écosystèmes ; *Typhlodromus exhilaratus* ; *Kampimodromus aberrans*.

Introduction

Les systèmes de production agricole intensifs ont conduit au changement de la composition des paysages, à la fragmentation des habitats naturels et à la diminution de la biodiversité. Ces agrosystèmes sont définis comme des milieux homogènes et instables du fait de la présence généralisée d'une seule espèce cultivée, soumise à des pratiques culturales intensives et répétées (par exemple, les traitements phytosanitaires), favorisant la présence d'interactions très peu nombreuses et peu complexes entre les arthropodes phytophages et leur ennemis naturels. Ces systèmes sont favorables à l'émergence, au développement et à l'invasion de certaines espèces phytophages et à la disparition de leur faune antagoniste. Face à ces perturbations et à leurs conséquences sur les ratios proies / prédateurs, la diversification des agrosystèmes faisant notamment appel à la gestion de la composition floristique (strates végétales spontanées ou cultivées, à l'extérieur et/ou à l'intérieur des parcelles d'un agrosystème) pourrait contribuer au



Fig. 11.1 : Femelle d'un Phytoseiidae (ici, *Typhlodromus pyri* Scheuten, espèce dominante sur vigne et arbres fruitiers en Europe de l'Ouest, excepté en Languedoc-Roussillon et Provence-Côte d'Azur), acarien prédateur en train d'attaquer sa proie préférentielle, une femelle d'un acarien phytophage tétranyque (ici *Tetranychus urticae* Koch). La taille de deux acariens est d'environ 400 μm , soit 4 dixièmes de millimètre.

Photo Montpellier SupAgro Acarologie.

rétablissement d'interactions plus nombreuses et complexes entre les arthropodes phytophages et leurs ennemis naturels. Des travaux ont en effet montré que la diversification floristique des agrosystèmes pouvait favoriser la présence et le développement des auxiliaires, notamment des acariens prédateurs **Phytoseiidae*** (fig. 11.1, page précédente, fig. 11.2 et cf. Kreiter *et al.*, 2000w; Tixier *et al.*, 2000a, 2000b ; Kreiter *et al.*, 2002).

L'ensemble des résultats obtenus permet de dégager certains points essentiels :

- Des zones présentant une végétation diversifiée pourraient comporter des nourritures alternatives ainsi que des lieux d'hivernation pour les Phytoseiidae.
- Dans les vignobles italiens, des auteurs (Lozzia et Rigamonti, 1998) ont le plus souvent montré la présence de nombreuses espèces de Phytoseiidae et des densités plus élevées sur des plantes herbacées présentes entre les rangs de vigne mais également sur la vigne par rapport à des parcelles désherbées.
- La composition floristique, en tant qu'élément majeur de la structure des agrosystèmes, affecte fortement l'abondance et la diversité des arthropodes, dont les Phytoseiidae.
- Le déplacement de Phytoseiidae d'une « plante hôte réservoir » spontanée ou cultivée vers la culture semble sous la dépendance de facteurs multiples, parmi lesquels les facteurs abiotiques mais également les caractéristiques propres à l'espèce de Phytoseiidae. En France, Tixier *et al.* (1998) ont montré que la dispersion de *Kampimodromus aberrans* (Oudemans) des abords non cultivés vers une parcelle de vigne se fait essentiellement par voie aérienne et qu'elle serait liée à l'intensité et à la direction du vent.

Enfin, soulignons que l'effet de la présence d'arbres à l'intérieur des parcelles (**agroforesterie***) sur les guildes de Phytoseiidae n'a jamais été étudié. Les quelques études concernant d'autres prédateurs semblent toutefois montrer l'impact positif de la diversification végétale des parcelles sur la densité et la diversité des auxiliaires.

Notre travail s'insère donc dans une problématique de *protection biologique d'une culture par préservation et valorisation du rôle antagoniste des auxiliaires*. L'objectif à terme est bien de développer ce potentiel de façon opérationnelle dans les agrosystèmes, notamment viticoles. L'objectif majeur de ce travail était ainsi de *comparer la structuration spatio-temporelle des guildes de Phytoseiidae dans l'agrosystème « vigne seule » et l'agrosystème « vigne en agroforesterie »*.

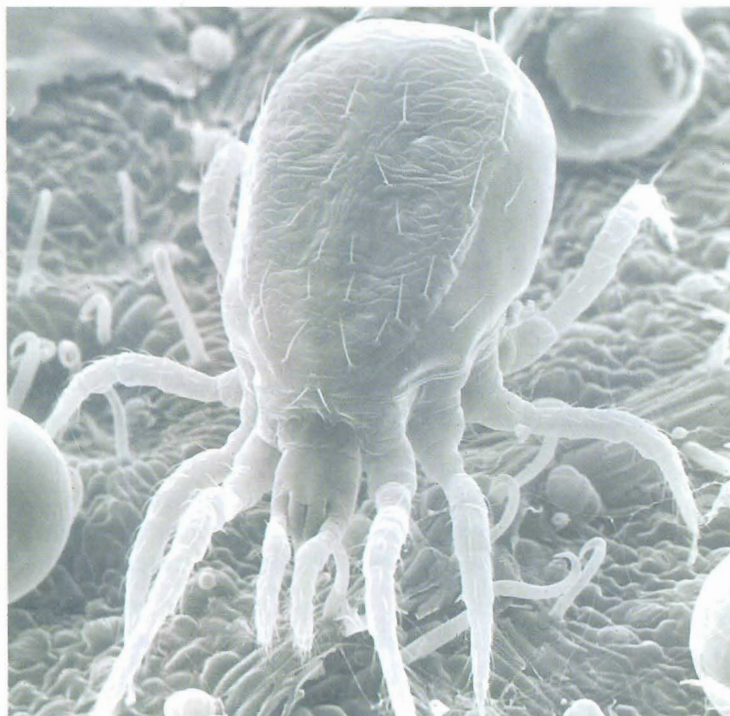


Fig. 11.2: Femelle de l'acarien prédateur *Typhlodromus pyri* Scheuten vue au microscope à balayage sur une feuille de haricot avec des œufs de tétranyques.
Photo Montpellier SupAgro Acarologie.

Le dispositif d'étude, les échantillonnages et les analyses

Site d'étude. Il est situé dans le Domaine de Restinclières, à 15 km au Nord de Montpellier (Hérault, France). Les parcelles sélectionnées pour cette étude sont :

- deux parcelles de vigne (mélange des cépages Syrah et Grenache) plantées en agroforesterie, nommées dans la suite du document parcelle expérimentale I (vigne avec cormiers : cf. fig. 11.3) et parcelle expérimentale II (vigne avec pins pignons : cf. fig. 11.4).



*Fig. 11.3: Parcelle expérimentale I, avec des vignes co-plantées avec des cormiers.
Photo Montpellier SupAgro Acarologie.*



*Fig. 11.4: Parcelle expérimentale II, avec des vignes co-plantées avec des pins pignons.
Photo Montpellier SupAgro Acarologie.*

- trois parcelles témoins : une de vigne seule (mélange des cépages Syrah et Grenache), une de cormiers seuls et une de pins seuls.

Ces parcelles ont été plantées en 1997 dans des sites dans lesquels la vigne avait été absente pendant plus de 30 ans. Toutes les parcelles sont situées dans un périmètre très restreint de moins de 3 hectares et présentent les mêmes conditions édapho-climatiques. Elles sont entourées par des zones boisées ayant quasiment la même composition floristique, les espèces végétales les plus abondantes étant *Pinus halepensis*, *Quercus coccifera*, *Q. ilex* et *Viburnum tinus*. Dans les parcelles de vigne, plusieurs fongicides et insecticides sont utilisés pour lutter contre le mildiou, l'oïdium et la cicadelle vectrice du phytoplasme de la flavescence dorée, *Scaphoideus titanus* Ball. Dans la mesure du possible, les produits phytosanitaires choisis n'ont pas d'effet connu sur les Phytoseiidae. Aucun acaricide n'a été utilisé dans les parcelles depuis leur plantation.

Echantillonnage. De 2003 à 2005, les parcelles expérimentales I et II, et les parcelles témoins ont été échantillonnées une fois par mois pendant trois ans d'avril à septembre. Les prélèvements sont réalisés au hasard, à raison d'une feuille par cep ou par arbre. Le nombre de feuilles prélevées est de 30 dans les parcelles de vigne et de 50 feuilles sur les cormiers seuls ou co-plantés. Pour les pins, 50 pousses (de 15 cm) sont prélevées dans les parcelles de pins seuls ou co-plantés.

Les feuilles de vigne et de cormier sont observées une à une à l'aide d'un microscope stéréoscopique (40x). Tous les stades sauf les œufs sont comptés, récupérés et montés entre lame et lamelle. Du fait de l'impossibilité de récupérer les acariens présents sur les pousses de pins, en utilisant la méthode précédente, nous avons utilisé la méthode de trempage-agitation-lavage-filtration (Boller, 1984).

Identification. Après le montage de l'acarien dans un milieu entre lame et lamelle et le séchage de la lame, l'identification des acariens Phytoseiidae est réalisée à l'aide d'un microscope. Celle-ci est basée sur une révision mondiale par Chant et McMurtry (2007). L'identification est réalisée en utilisant les descriptions originales des auteurs.

Les analyses statistiques sont identiques à celles utilisées dans Barbar *et al.* (2006) et Liguori *et al.* (2011).

Résultats

Diversité des Phytoseiidae. Sept espèces de Phytoseiidae ont été observées. Dans les parcelles expérimentales I et II et dans la parcelle témoin, *Typhlodromus exhilaratus* Ragusa est l'espèce dominante sur la vigne (plus de 98,0 %). D'autres espèces ont également été observées [*T. phialatus* Athias-Henriot, *Paraseiulus triporus* (Chant et Yoshida-Shaul) et *T. pyri* Sheuten] de façon sporadique, notamment en 2003. Sur les rangs de pins co-plantés, cinq espèces ont été observées. *Typhlodromus exhilaratus* est l'espèce dominante (87,0 %), suivie par *T. phialatus* (12,1 %), et c'est la seule espèce observée sur les cormiers co-plantés. Dans les parcelles de pins et de cormiers seuls, *T. phialatus* était l'espèce dominante (96,9 % sur pin et 66,7 % sur cormier).

Densité de Phytoseiidae sur les cormiers et les pins.

Sur les cormiers. Les densités de Phytoseiidae présentes dans les deux modalités de cormiers (témoin ou co-plantés) ont été très faibles durant les trois ans d'étude. Il a également été montré que les effectifs sont légèrement plus élevés sur les cormiers témoins que sur les cormiers co-plantés. Cependant, ces différences semblent être dues aux données de mai 2003 et de juillet 2004 (fig. 11.5, page suivante). Aucune différence significative entre les deux modalités n'a été observée en 2005 (fig. 11.5, page suivante). Ces résultats sont toutefois à considérer avec énormément de précautions compte tenu des très faibles effectifs observés. Si l'on considère les

deux espèces de Phytoseiidae dominantes (*T. exhilaratus* et *T. phialatus*), les densités ne sont pas significativement différentes entre les deux modalités pour les trois années et pour chacune des années (fig. 11.6).

Sur les pins. Des Phytoseiidae ont été observés pour les deux modalités (témoin et co-plantés) pour tous les prélèvements durant trois ans. Les densités les plus élevées ont été trouvées dans la parcelle témoin (fig. 11.7, page suivante). En 2003 et 2005, les effectifs ont évolué de façon identique dans chacune des modalités d'avril à septembre, les densités les plus élevées étant observées au début de la saison. En 2004, les densités étaient plus élevées en juillet. Si l'on considère les effectifs des deux espèces de Phytoseiidae dominantes, les densités de *T. exhilaratus* étaient significativement plus élevées sur les pins co-plantés que sur les pins témoins sur l'ensemble des trois années et pour chacune des années (fig. 11.7). Au contraire, les densités de *T. phialatus* étaient plus élevées dans la parcelle témoin que sur les pins co-plantés (parcelle expérimentale II) (fig. 11.7). Pour toutes les dates de prélèvement, les densités de *T. exhilaratus* sur les pins co-plantés étaient plus élevées que sur les cormiers co-plantés et que sur les cormiers et les pins seuls (cf. fig. 11.6). En revanche, les densités de *T. phialatus* sur les pins dans la parcelle témoin étaient plus élevées que sur les pins co-plantés et que dans la parcelle témoin de cormiers (fig. 11.6).

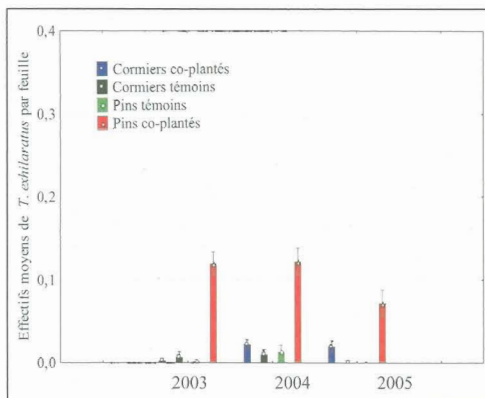


Figure 11.6: Effectifs moyens de *T. exhilaratus* sur les pins et les cormiers (co-plantés avec vigne ou non) à Restinclières (Hérault, France) de 2003 à 2005.

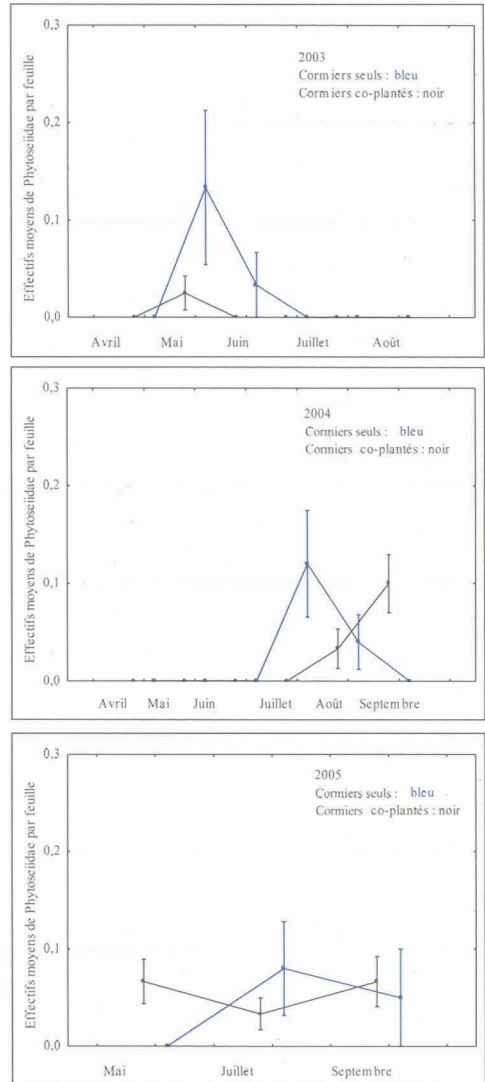


Fig. 11.5: Evolution des effectifs moyens de Phytoseiidae dans les deux modalités de cormiers à Restinclières (Hérault, France) de 2003 à 2005.

Densité de Phytoseiidae sur la vigne dans les parcelles en agroforesterie et témoins.

Les densités de Phytoseiidae les plus élevées ont été observées en 2005 (moyenne = 0,22 / feuille) et les plus faibles en 2004 (moyenne = 0,06 / feuille). Dans toutes les parcelles de vigne, les variations des densités de Phytoseiidae dans le temps ont été différentes d'une année à l'autre. En 2003, les densités les plus élevées ont été observées en avril et

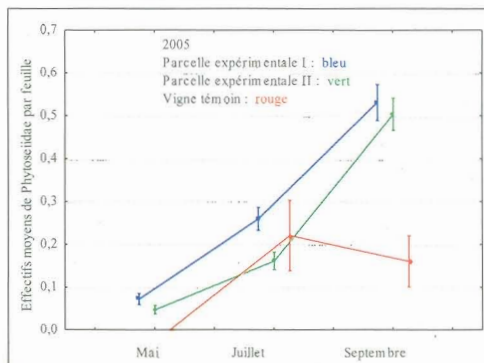
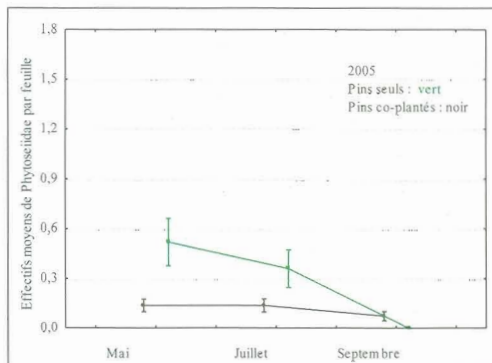
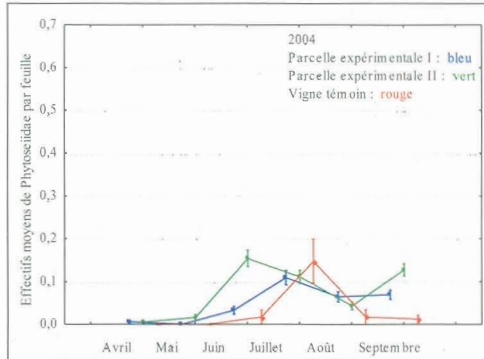
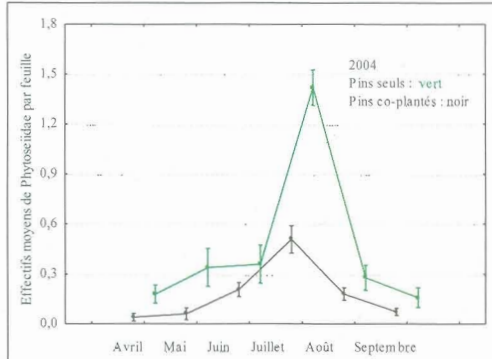
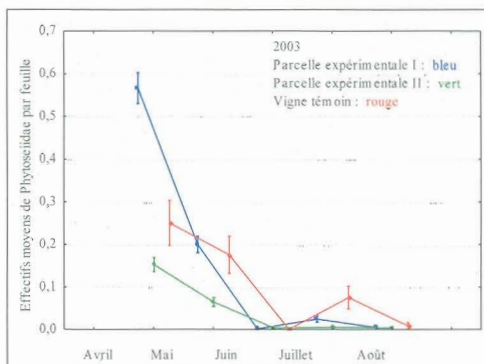
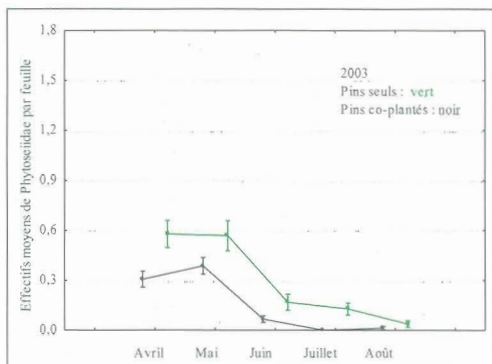


Fig. 11.7: Evolution des effectifs moyens de Phytoseiidae dans les deux modalités de pins à Restinclières (Hérault, France) de 2003 à 2005.

Fig. 11.8: Evolution des effectifs moyens de Phytoseiidae dans les parcelles expérimentales I et II et dans la parcelle de vigne seule à Restinclières (Hérault, France) de 2003 à 2005.

en mai (fig. 11.8). En revanche, en 2004, les densités ont été très faibles au début de la saison (fig. 11.8). En 2005, les densités les plus élevées ont été observées en septembre (fig. 11.8). En groupant les données obtenues sur 3 ans, aucune différence significative entre les parcelles expérimentales I et II et la parcelle témoin de vigne n'a été mise en évidence. Cependant, pour chacune des années, des différences existent. En 2003, les densités sont significativement plus élevées dans la parcelle expérimentale I et la parcelle témoin par rapport à la parcelle expérimentale II. En 2004, les densités sont significativement plus élevées dans la parcelle expérimentale II comparativement aux autres parcelles. En 2005, les densités sont plus élevées dans les parcelles expérimentales I et II (fig. 11.8 et fig. 11.9).

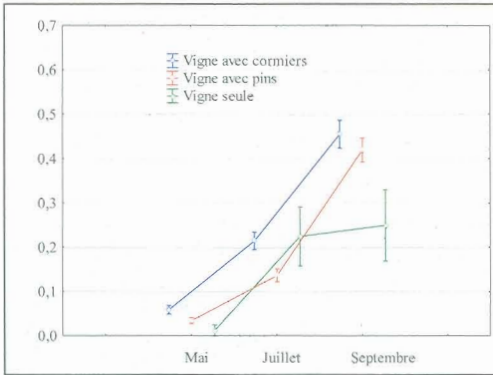


Fig. 11.9 : Evolution des effectifs moyens de Phytoseiidae par feuille dans les parcelles en agroforesterie et dans les parcelles de vigne seule à Restinclières (Hérault, France) en 2005.

Discussion

Diversité de Phytoseiidae sur les vignes, les pins et les cormiers. *Typhlodromus exilaratus* est l'espèce dominante dans les différentes parcelles de vigne ainsi que sur les cormiers et les pins co-plantés. En revanche, *T. phialatus* est l'espèce dominante dans les parcelles d'arbres seuls. Ces données mettent donc en évidence une ségrégation spatiale de ces deux espèces dans l'agrosystème considéré.

Ces observations soulèvent des interrogations sur les raisons d'une distribution différente des deux espèces dominantes. Plusieurs facteurs explicatifs peuvent être considérés :

Les caractéristiques physiques du micro-milieu « feuilles » : elles constituent pour certaines espèces un élément fondamental et peuvent parfois expliquer des diversités de Phytoseiidae différentes en fonction des plantes hôtes considérées (Kreiter *et al.*, 2002) (fig.11.11). Dans le cas de *T. exilaratus* et *T. phialatus*, il semble que les caractéristiques des feuilles ne jouent pas un rôle essentiel pour expliquer la distribution de ces deux espèces puisqu'elles ont été trouvées dans les vignobles de plusieurs pays européens et sur les mêmes plantes hôtes dans les abords non cultivés environnant les parcelles d'étude à Restinclières (Barbar *et al.*, 2005 ; Tixier *et al.*, 2006). De plus, si les caractéristiques foliaires jouaient un rôle majeur, on observerait la même espèce sur les cormiers co-plantés et seuls, ce qui n'est pas le cas.

La disponibilité en ressources alimentaires : du fait de la présence de quelques rares acariens phytophages sur les vignes, la présence de différents pollens piégés sur les cormiers et les pins peut expliquer la différente distribution de ces deux prédateurs généralistes du type III capables de s'alimenter à partir de pollen en absence de proie (McMurtry et Croft, 1997).

Les conditions climatiques pourraient affecter différemment le développement de ces deux espèces. Ces deux espèces peuvent se développer à des températures relativement élevées (> 30°C). En revanche, accompagnées d'humidités relatives faibles (HR < 60 %), les conséquences sont alors très négatives sur le développement, en particulier sur les œufs. Le site d'étude est caractérisé par des HR % faibles et par des températures élevées, notamment en 2003 (canicule). Ces deux espèces semblent avoir réagi de la même façon à ces variations climatiques, ce qui impliquerait que leur sensibilité aux conditions climatiques ne serait pas à

Densité de Phytoseiidae sur les cormiers, les pins et la vigne. Durant les trois années d'étude, les densités de Phytoseiidae les plus élevées ont été trouvées dans la parcelle de pins (fig.11.10), suivies par celles observées sur les pins co-plantés, sur la variété « Syrah » et ensuite sur la variété « Grenache ». Les densités les plus faibles ont été observées sur les cormiers que ce soit dans la parcelle témoin ou la parcelle co-plantée.

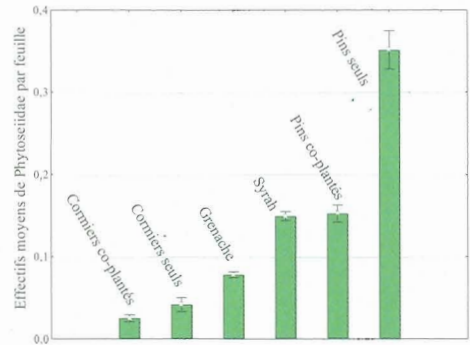


Fig. 11.10 : Effectifs moyens de Phytoseiidae par feuille pour les différentes modalités de cormiers, pins, et vigne à Restinclières (Hérault, France) (données de 2003 à 2005).

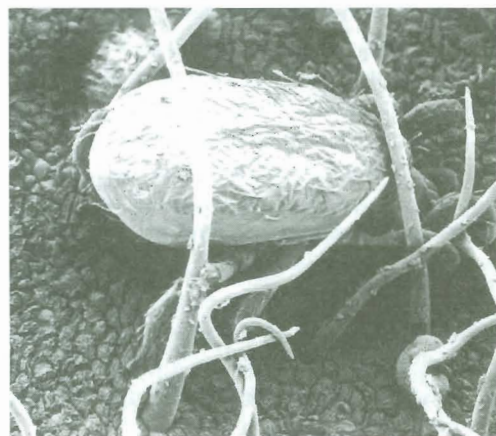


Fig. 11.11: Domatia (A, B) et pilosité des feuilles de certains arbustes et arbres (ici A : vigne *Vitis vinifera*; B et C : micocoulier *Celtis australis*) favorables à certaines espèces [ici, femelles de *Kampimodromus aberrans* (Oudemans), principale espèce de la vigne et des arbres fruitiers en Languedoc-Roussillon et Provence Côte d'Azur].

Photo Montpellier SupAgro Acarologie.

l'origine des différences de distribution. Des interactions négatives entre les deux espèces pourraient exister, dans la mesure où l'action d'une espèce affecterait la « fitness » de l'autre. Une **prédation inter-spécifique** (fig. 11.12 et fig. 11.13) pourrait exister lors



Fig. 11.12: Femelle de *Typhlodromus exhilaratus* Ragnusa en train de consommer une larve de *Typhlodromus phialatus* Athias-Henriot, ces deux espèces étant dominantes dans le domaine de Restinclières, respectivement à l'intérieur et à l'extérieur des parcelles de vigne. Photo Montpellier SupAgro Acarologie.



Fig. 11.13: Femelle de *Typhlodromus exhilaratus* Ragnusa en train de consommer des œufs de *Typhlodromus phialatus* Athias-Henriot.

Photo Montpellier SupAgro Acarologie.

de l'arrivée des individus de *T. phialatus* dans les parcelles de vigne depuis l'environnement non cultivé. Cependant, il est à noter que même si une prédation existe sur le terrain, cette hypothèse ne pourrait expliquer à elle seule la ségrégation spatiale observée, dans la mesure où les deux espèces dominent dans des habitats différents.

Enfin, les **pratiques culturales** et en particulier les applications de produits phytosanitaires, pourraient affecter différemment la survie et le développement de ces deux espèces de Phytoseiidae. En effet, *T. exhilaratus* présente une meilleure tolérance que *T. phialatus* à certains produits fréquemment utilisés dans les parcelles d'étude (Barbar *et al.*, 2007).

Densités de Phytoseiidae sur la vigne. Les densités de Phytoseiidae dans les parcelles expérimentales I et II (en agroforesterie) ont été plus élevées que dans la parcelle de vigne seule. Cependant, ces observations sont difficiles à généraliser et concernent principalement l'année 2005. Les densités de Phytoseiidae ont en effet été très faibles à partir de juin 2003 et durant tout 2004. Ces faibles densités sont très certainement liées à la canicule de 2003 avec des conséquences négatives pour les Phytoseiidae jusqu'en 2004. Des températures très élevées > à 40 °C, accompagnées par des hygrométries relatives très faibles (< 31 %) ont été observées dès la fin du mois de mai en 2003 et jusqu'à la fin de la saison de végétation. Ces conditions pourraient entraîner « l'estivation » d'une partie des adultes de Phytoseiidae sous les écorces de vigne et très certainement la mort des œufs et des stades larvaires. Aucun stade immature n'a en effet observé dans les trois parcelles de vigne en juin, juillet et août 2003. Ces résultats sont en accord avec ceux obtenus par Duso et Pasqualetto (1993) montrant que les densités des populations de *T. pyri* diminuent dans les parcelles de vigne avec l'augmentation de la température et la diminution de l'hygrométrie relative. De plus, Liguori et Guidi (1995) ont montré que la mortalité des stades immatures de *T. exhilaratus* (dominante sur les vignes) dépasse 50% quand HR est de 55 % et que la température augmente de 17 à 33 °C. Enfin, en juin et juillet 2003, trois applications de l'insecticide Karaté Zéon® (lambda-cyhalothrine, Syngenta Agro, France) ont été effectuées contre la cicadelle vectrice de la flavescence dorée, *S. titanus*. Ce produit est classé comme produit toxique vis-à-vis de l'espèce *T. pyri* (Sentenac *et al.*, 2002) et pourrait par conséquent avoir participé à la chute brutale des densités de Phytoseiidae dans les parcelles de vigne durant l'été 2003.

Donc, même si nous avons observé des densités plus élevées dans les parcelles en agroforesterie que dans les parcelles témoins, ces résultats sont à prendre avec énormément de précaution compte tenu des très faibles effectifs rencontrés, notamment en 2003 et 2004. A l'intérieur des parcelles expérimentales I et II, la présence de cormiers ou de pins n'a pas affecté la densité de Phytoseiidae présents sur les rangs de Grenache proches des rangs d'arbres. Pour la variété Syrah, un effet proximité des arbres a uniquement été observé en 2005. Ces résultats ne peuvent donc pas être généralisés.

Durant les trois ans d'étude, les densités de *Tetranychus turkestanii* Ugarov et Nikolski ont été très faibles, quels qu'aient été le mois de prélèvement et la modalité de vigne considérée (en agroforesterie ou non). Il ne semble pas que les densités de *T. exhilaratus* sur les vignes aient été affectées par la présence de cette proie. Ces résultats sont en accord avec les connaissances concernant les prédateurs généralistes de type III.

Densité de Phytoseiidae sur les cormiers et les pins. Des densités de Phytoseiidae (*T. exhilaratus* et *T. phialatus*) très faibles ont été observées sur les cormiers co-plantés dans la parcelle expérimentale I et témoin. De plus, ces prédateurs n'ont pas été observés lors des 7 prélèvements. Ceci pourrait être dû au fait que cette plante ne présente pas de caractéristiques foliaires permettant le développement de ces espèces de Phytoseiidae. Au contraire, des Phytoseiidae ont été observés sur les pins durant tous les prélèvements. Les densités de ces prédateurs sur les arbres co-plantés avec la vigne ont été plus élevées que sur les deux modalités de cormiers (plantés avec vigne ou non) et égales à celle observée sur la variété Syrah. Il semble donc que même si les Phytoseiidae présents sur ces arbres sont soumis aux traitements phytosanitaires

appliqués sur les vignes, leurs densités restent plus élevées que sur les cormiers témoins (non traités). Il semblerait donc que les pins constituent des habitats plus favorables que les cormiers pour les Phytoseiidae. Plusieurs explications peuvent être avancées : 1. une structuration foliaire différente ; 2. des sources différentes de nourriture, avec la présence de *Brevipalpus lineola* (Canestrini & Fanzago) en quantités importantes sur les pins ainsi que du pollen en grande quantité.

Les pins comme les cormiers, malgré des densités faibles sur ces derniers, pourraient jouer un double rôle dans les parcelles agroforestières :

- Un rôle de «réservoir-concentrateur» de Phytoseiidae comme celui joué par les abords non cultivés environnant les parcelles de vigne (Tixier *et al.*, 2000a) et également de «redistributeur» de Phytoseiidae du fait de la présence d'une même espèce (*T. exhilaratus*) sur les vignes et les cormiers co-plantés.

- Un rôle de «pièges» d'acariens phytophages (comme *T. turkestanii*), qui pourraient constituer des proies alternatives pour les Phytoseiidae.

Conclusion

Au cours des trois ans d'étude, des Phytoseiidae ont été observés à la fois sur les vignes et sur les arbres (cormiers et pins). Les effectifs de ces prédateurs dans les parcelles de vigne en agroforesterie semblent être affectés positivement par la présence d'arbres mais ceci pour quelques dates de prélèvements en particulier en 2005. Les cormiers et les pins pourraient jouer un rôle de «réservoir-concentrateur» et de «redistributeur» de l'espèce *T. exhilaratus* à l'intérieur des parcelles de vigne, du fait de sa présence à la fois sur ces arbres et sur la vigne. Les pins pourraient par ailleurs constituer des habitats plus favorables pour ce prédateur que les cormiers. Bien que l'aménagement de la composition floristique à l'intérieur des parcelles de vigne semble affecter positivement la densité de Phytoseiidae, il ne semble cependant pas augmenter la diversité de ces prédateurs dans ces parcelles dans lesquelles *T. exhilaratus* est quasiment la seule espèce observée. Ces travaux doivent néanmoins être poursuivis afin de répondre à plusieurs interrogations concernant notamment les facteurs déterminant la présence et le développement de *T. exhilaratus* dans les parcelles de vigne et sur les arbres co-plantés dans ces parcelles. La pilosité des feuilles des deux variétés de vigne (Syrah et Grenache) est intermédiaire par rapport aux autres variétés de vigne (Papaioannou-Souliotis *et al.*, 1999). Les mêmes densités et diversités de Phytoseiidae auraient-elles été observées sur d'autres variétés de vigne ? Même si les cormiers et les pins abritent des Phytoseiidae, on peut se demander si ces arbres choisis pour leur bois, sont les espèces végétales les plus intéressantes à planter à l'intérieur des parcelles de vigne pour favoriser la présence et le développement des Phytoseiidae ? De même, on peut se demander quel agencement spatial est idéal pour un effet sur les Phytoseiidae dans les parcelles co-plantées ?

La colonisation récente des parcelles par *K. aberrans* a été démontrée en 2009 et 2010, uniquement dans les vignes co-plantées (Liguori *et al.*, 2011). Par ailleurs, cette espèce n'a pas été trouvée dans l'environnement proche des parcelles, ni sur les arbres co-plantés. Des questions se posent donc sur l'origine des individus de *K. aberrans* et sur l'installation préférentielle dans les parcelles co-plantées plutôt que dans la vigne seule. Différentes hypothèses, qui devront être testées dans le futur, peuvent être formulées : 1. l'impact positif des arbres sur la diversité en nourriture (pollens) et en refuges ; 2. l'impact des arbres sur la croissance de la vigne

(turgescence), modifiant les conditions de vie des acariens au niveau de la couche limite des feuilles ; 3. l'impact des arbres sur les conditions de développement des acariens par la modification des conditions de température et d'hygrométrie (ombrage) ; 4. les actions favorisantes de champignons symbiotiques liés aux racines des pins qui agiraient positivement sur les Phytoseiidae, comme cela a été démontré récemment mais pour des plantes herbacées (Hoffman *et al.*, 2010a, b) ■

Remerciements

Cette étude est incluse dans le projet intitulé: Programme de Recherche Intégrée en Agroforesterie (PIRAT), 1999-2012, financé par le Conseil Général de l'Hérault que nous remercions pour sa contribution financière à ce travail. Merci également à Thierry Vacher, le vigneron. L'implication de Marialivia Liguori a été possible grâce aux bourses du CRA, programme 2009.