

Étude de la diversité des pucerons et des auxiliaires aphidiphages relative à la présence d'orties en bordure de champs

Ammar Alhmedi⁽¹⁾, Frédéric Francis⁽¹⁾, Bernard Bodson⁽²⁾ & Eric Haubruge⁽¹⁾

⁽¹⁾ Unité d'Entomologie fonctionnelle et Evolutive (Prof. E. Haubruge)

⁽²⁾ Ferme expérimentale

Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques de Gembloux, Passage des Déportés 2, B-5030 Gembloux (Belgique).

Dans les agro-écosystèmes, la présence et la persistance des aphidiphages dépendent de la disponibilité en proies mais également de la composition végétale des habitats adjacents des cultures. En 2005, l'influence de l'environnement sur les populations de pucerons et leurs ennemis naturels a été étudiée à l'aide de bacs jaunes dans trois cultures : blé, colza et pois. L'habitat proche investigué consiste en des parcelles d'orties installées en bordure des champs. Durant la saison culturale, deux espèces de pucerons ont été particulièrement abondantes : *Acyrtosiphon pisum* et *Microlophium carnosum*. Parmi les aphidiphages, *Coccinella septempunctata*, *Harmonia axyridis* et *Episyrphus balteatus* ont été les plus fréquents. On a observé une plus grande biodiversité d'aphidiphages sur ortie que dans les cultures investiguées.

Mots clés : agro-écosystème, aphidiphage, puceron, ortie, lutte intégrée.

In the agro-ecosystems, the presence and the persistence of aphidophagous insects depend on the availability of preys but also on the plant composition of close crop habitats. In 2005, the influence of nettle based environment on the populations of aphids and their natural enemies was studied in three cultures: wheat, rapeseed and pea. During the observation season, two aphid species were particularly abundant: *Acyrtosiphon pisum* and *Microlophium carnosum*. Among the aphidophagous beneficials, *Coccinella septempunctata*, *Harmonia axyridis* and *Episyrphus balteatus* were the most frequent. Aphidophagous biodiversity was higher in nettle than in cultures.

Keywords: agro-ecosystem, aphidophagous, aphid, nettle, integrated pest management.

1. INTRODUCTION

Des études afin de déterminer l'importance de la biodiversité et de comprendre le fonctionnement des écosystèmes sont actuellement répandues (Loreau *et al.*, 2001). Cependant, les conséquences de la perte de biodiversité ont souvent été négligées (Naeem & Li, 1998; Norberg, 2000; Paine, 2002; Duffy, 2003; Duffy *et al.*, 2003; Hillebrand & Cardinale, 2004; Downing, 2005). Le maintien ou l'introduction d'une grande diversité de plantes sauvages ou cultivées, dans des tournières herbacées adaptées peut être utilisé pour accroître les populations d'auxiliaires entomophages notamment dans le cadre de mesures dites agro-environnementales (Colignon *et al.*, 2001, 2004 ; Francis *et al.*, 2005).

Les pucerons, redoutables ravageurs pour de nombreuses cultures, peuvent être contrôlés par une grande diversité d'ennemis naturels. Dans cette optique, l'augmentation de la diversité entomologique ne doit pas forcément être considérée comme fournissant les ravageurs potentiels de cultures, mais plutôt comme un moyen de contrôle biologique composé d'une panoplie d'insectes auxiliaires, notamment des prédateurs et des parasitoïdes aphidiphages. Par conséquent, une voie de promotion de la lutte biologique dans les agro-écosystèmes consiste à manipuler

l'environnement proche des cultures pour augmenter la survie, la fécondité, la longévité et l'efficacité des ennemis naturels. A cet égard, l'ortie commune (*Urtica dioica* L.), une plante marginale et cosmopolite (Preston *et al.*, 2002), est bien connue en tant que source de nourriture pour une grande diversité d'insectes. La présente étude vise à évaluer la diversité des pucerons et des auxiliaires aphidiphages associés à la présence de zones d'orties en bordure de parcelles cultivées.

2. MATÉRIEL ET MÉTHODE

Cette étude a été réalisée de fin mars à fin juillet 2005 dans des champs de blé, de pois et de colza de la ferme expérimentale de la FuSaGx (Belgique). La superficie des champs variait de 3 à 5 ha. Deux parcelles d'orties (*Urtica dioica* L.) de 200 m² ont été implantées en bordure de chaque champ, à 100 m l'une de l'autre. Trois pièges à eau ont été installés dans les placeaux d'orties et dans les cultures, à 50 m des zones d'orties (36 pièges au total).

L'évaluation de la diversité et de l'abondance d'insectes a été effectuée en collectant hebdomadairement les insectes capturés dans les pièges jaunes. Les insectes recueillis ont été déterminés au laboratoire jusqu'au niveau taxonomique de l'espèce.

Tableau 1. Diversité et abondance (nombre) des populations de pucerons dans les champs et les zones d'orties adjacentes.

| Espèce | Pois | | Colza | | Blé | | Total | % * |
|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| | Ortie | Champ | Ortie | Champ | Ortie | Champ | | |
| <i>Acyrtosiphon loti</i> | - | - | - | - | 1 | - | 1 | 0.1 |
| <i>Acyrtosiphon pisum</i> | 29 | 276 | 29 | 9 | 4 | 6 | 353 | 25.0 |
| <i>Amphorophora rubi</i> | - | - | - | - | - | 1 | 1 | 0.1 |
| <i>Anuraphis subterranea</i> | - | - | - | - | 1 | - | 1 | 0.1 |
| <i>Aphis fabae</i> | 5 | 28 | 14 | 6 | 8 | 3 | 64 | 4.5 |
| <i>Aphis idaei</i> | - | - | 1 | - | - | - | 1 | 0.1 |
| <i>Aphis sp.</i> | 5 | 1 | 23 | 1 | 23 | 4 | 57 | 4.0 |
| <i>Brachycaudus sp.</i> | 2 | - | 1 | - | 2 | - | 5 | 0.4 |
| <i>Brevicoryne brassicae</i> | - | - | 1 | - | - | - | 1 | 0.1 |
| <i>Cavariella aegopodii</i> | 29 | 8 | 16 | 1 | 15 | 5 | 74 | 5.2 |
| <i>Capitophorus similis</i> | - | - | 1 | - | - | - | 1 | 0.1 |
| <i>Cavariella pastinaceae</i> | 1 | - | - | - | - | - | 1 | 0.1 |
| <i>Cavariella theobaldi</i> | - | - | - | - | 1 | - | 1 | 0.1 |
| <i>Ceruraphis eriophori</i> | - | - | 1 | - | - | - | 1 | 0.1 |
| <i>Cryptomyzus galeopsidis</i> | 1 | - | 1 | - | - | - | 2 | 0.1 |
| <i>Cryptomyzus ribis</i> | - | - | - | - | 1 | - | 1 | 0.1 |
| <i>Cryptomyzus sp.</i> | - | - | - | - | 1 | - | 1 | 0.1 |
| <i>Dysaphis pyri</i> | - | - | 1 | - | - | - | 1 | 0.1 |
| <i>Hayhurstia atriplicis</i> | - | 2 | - | 14 | 4 | 7 | 27 | 1.9 |
| <i>Hyperomyzus lactucae</i> | 8 | 5 | 13 | 2 | 12 | 5 | 45 | 3.2 |
| <i>Hyperomyzus lampsanae</i> | 3 | - | 8 | 3 | 8 | 1 | 23 | 1.6 |
| <i>Macrosiphoniella persequens</i> | 6 | - | 2 | - | 7 | 1 | 16 | 1.1 |
| <i>Macrosiphum cholodkovskyi</i> | 3 | 2 | 1 | 1 | - | 1 | 8 | 0.6 |
| <i>Macrosiphum euphorbiae</i> | 1 | 4 | 5 | 4 | - | 1 | 15 | 1.1 |
| <i>Macrosiphum rosae</i> | - | 1 | - | - | 1 | - | 2 | 0.1 |
| <i>Megoura viciae</i> | 1 | 4 | 2 | 1 | - | - | 8 | 0.6 |
| <i>Metopolophium albidum</i> | - | 1 | - | - | - | - | 1 | 0.1 |
| <i>Metopolophium dirhodum</i> | 2 | 1 | 3 | - | 22 | 26 | 54 | 3.8 |
| <i>Microlophium carnosum</i> | 39 | 49 | 175 | 15 | 163 | 95 | 536 | 37.9 |
| <i>Myzodium modestum</i> | - | - | - | - | 1 | - | 1 | 0.1 |
| <i>Myzotoxoptera wimshurstae</i> | - | - | 1 | - | - | - | 1 | 0.1 |
| <i>Myzus cerasi</i> | - | - | 3 | - | - | - | 3 | 0.2 |
| <i>Myzus certus</i> | 2 | - | - | - | - | - | 2 | 0.1 |
| <i>Myzus ligustri</i> | 1 | - | - | - | - | - | 1 | 0.1 |
| <i>Myzus persicae</i> | 3 | 3 | 12 | 6 | 6 | 4 | 34 | 2.4 |
| <i>Nasonovia ribisnigri</i> | - | 1 | - | - | - | - | 1 | 0.1 |
| <i>Pemphigus ssp.</i> | 2 | - | 4 | - | 9 | 2 | 17 | 1.2 |
| <i>Periphyllus californiensis</i> | 1 | - | - | - | - | - | 1 | 0.1 |
| <i>Plocamaphis flocculosa</i> | - | 1 | - | - | - | - | 1 | 0.1 |
| <i>Protrama flavescens</i> | 1 | - | - | - | - | 3 | 4 | 0.3 |
| <i>Protrama ranunculi</i> | - | - | 1 | - | - | 2 | 3 | 0.2 |
| <i>Rhopalosiphoninus latysiphon</i> | - | - | - | - | 1 | - | 1 | 0.1 |
| <i>Rhopalosiphoninus staphyleae</i> | 1 | - | - | - | - | - | 1 | 0.1 |
| <i>Rhopalosiphoninus tulipaellus</i> | - | - | 1 | - | - | - | 1 | 0.1 |
| <i>Rhopalosiphum padi</i> | - | - | - | 2 | - | - | 2 | 0.1 |
| <i>Rhopalosiphum insertum</i> | - | - | 1 | - | - | - | 1 | 0.1 |
| <i>Sitobion fragariae</i> | - | - | - | - | 1 | - | 1 | 0.1 |
| <i>Sitobion avenae</i> | - | 3 | - | 1 | 8 | 20 | 32 | 2.3 |
| <i>Uromelan sp.</i> | - | 2 | - | - | - | - | 2 | 0.1 |
| <i>Wahlgreniella arbuti</i> | - | - | 1 | - | - | 1 | 2 | 0.1 |
| Nombre total d'individus | 146 | 392 | 322 | 66 | 300 | 188 | | |
| Nombre total d'espèces capturées | 22 | 18 | 27 | 14 | 23 | 18 | | |

* Importance relative de l'espèce par rapport au total des captures de pucerons.

3. RÉSULTATS

3.1. Diversité chez les pucerons

Pendant la saison de piégeage, 50 espèces aphidiennes ont été capturées (Tableau 1). *M. carnosum* et *A. pisum* ont été les espèces les plus abondantes : 37,9% et 25,0% respectivement des captures aphidiennes. Viennent ensuite, les espèces *C. aegopodii* et *A. fabae* représentant respectivement 5,2% et 4,5%. Malgré l'importance agronomique de *M. dirhodum*, *M. persicae* et *S. avenae*, ces espèces n'étaient que très peu présentes (respectivement 3,8%, 2,4% et 2,3% des captures).

3.2. Diversité de la guildes des aphidiphages

Dans le cadre de notre étude, l'effet de la présence de zones d'orties sur l'entomofaune aphidiphage a également été évalué. Pendant les dix-sept semaines

d'observation, 217 individus appartenant à cinq familles aphidiphages ont été capturés (Tableau 2). Les Coccinellidae représentent la grande majorité (87,6%) de la guildes des aphidiphages. Une seule espèce de coccinelle domine : *C. septempunctata* (146 individus). Ensuite, *H. axyridis* représente 12,6% des coccinelles capturées. Viennent ensuite les familles des Syrphidae et des Braconidae (5,1% pour chaque famille). Pour les Syrphidae, *E. balteatus* est une espèce dominante (63,0%). Enfin, les Chrysopidae et les Anthocoridae étaient très peu présents au cours des observations (2 espèces capturées de chaque famille).

Les pièges installés dans les placeaux d'orties ont permis de collecter systématiquement un nombre plus important d'insectes aphidiphages. En effet, 60% des auxiliaires ont été capturés dans les zones d'orties (Tableau 2).

Tableau 2. Diversité et abondance (nombre) des auxiliaires aphidiphages capturés dans les champs et les zones d'orties adjacentes.

| Famille | Espèce | Pois | | Colza | | Blé | | total | * | ** |
|--------------------------|----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| | | Ortie | champ | Ortie | champ | Ortie | champ | | | |
| Braconidae | <i>Aphidius picipes</i> | 1 | 3 | - | - | - | - | 4 | 36.4 | 5.1 |
| | <i>Aphidius urticae</i> | 2 | - | - | - | 1 | - | 3 | 27.3 | |
| | <i>Lysiphlebus testaceipes</i> | - | - | 2 | - | - | - | 2 | 18.2 | |
| | <i>Praon volucre</i> | 2 | - | - | - | - | - | 2 | 18.2 | |
| Coccinellidae | <i>Adalia 10-punctata</i> | - | - | 1 | - | - | - | 1 | 0.5 | 87.6 |
| | <i>Adalia 2-punctata</i> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6 | 3.2 | |
| | <i>Anatis ocellata</i> | 1 | - | - | 2 | - | - | 3 | 1.6 | |
| | <i>Coccinella septempunctata</i> | 68 | 40 | 6 | 6 | 20 | 6 | 146 | 76.8 | |
| | <i>Harmonia axyridis</i> | 2 | 3 | 10 | 4 | 4 | 1 | 24 | 12.6 | |
| | <i>Propylea 14-punctata</i> | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 3 | 10 | 5.3 | |
| Syrphidae | <i>Episyrphus balteatus</i> | 4 | - | - | - | - | 3 | 7 | 63.6 | 5.1 |
| | <i>Sphaerophoria scripta</i> | - | - | - | - | - | 2 | 2 | 18.2 | |
| | <i>Syrphus vitripennis</i> | 1 | - | - | - | - | - | 1 | 9.1 | |
| | <i>Parasyrphus macularis</i> | - | - | - | - | - | 1 | 1 | 9.1 | |
| Anthocoridae | <i>Anthocoris alpinus</i> | - | 1 | - | - | - | - | 1 | 50.0 | 0.9 |
| | <i>Orius minutus</i> | - | - | 1 | - | - | - | 1 | 50.0 | |
| Chrysopidae | <i>Chrysoperla carnea</i> | - | 1 | - | - | - | 1 | 2 | 67.0 | 1.4 |
| | <i>Chrysotropia ciliata</i> | - | - | - | 1 | - | - | 1 | 33.0 | |
| Nombre total d'individus | | 84 | 50 | 23 | 15 | 27 | 18 | 217 | | |
| Nombre d'espèces | | 10 | 7 | 7 | 6 | 5 | 8 | 18 | | |
| %*** | | 62.7 | 37.3 | 60.5 | 39.5 | 60.0 | 40.0 | | | |

* Importance relative de l'espèce par rapport aux aphidiphages capturés de la famille

** Importance relative de la famille par rapport au total des aphidiphages capturés

*** Importance relative des aphidiphages capturés en fonction des placeaux

4. DISCUSSION

Dans cette étude, nous avons montré l'importance agronomique des zones marginales de cultures, en particulier celles occupées par l'ortie en bordure de champs. Selon Greig-Smith, (1948), l'ortie fournit une nourriture pour une grande diversité d'insectes

phytophages, dont les pucerons *M. carnosum* (Buckt); *Thrips urtica* Fab. (Thysanoptera); *Liocoris tripustulatus* Fab. (Heteroptera: Miridae) et *Agromyza reptans* Meig. (Diptera: Agromyzidae). Cependant, l'ortie constitue également un habitat important et relativement sûr pour des insectes utiles tels que les coccinelles

(*C. septeimpunctata*), les syrphes (*E. balteatus*) et certains parasitoïdes (*A. ervi*) (Perrin, 1975).

Aussi, l'ortie s'est révélée être une espèce végétale intéressante notamment en abritant des proies alternatives pour les auxiliaires aphidiphages. À cet égard, la diversité des prédateurs et des parasitoïdes aphidiphages est étroitement liée à l'espèce de proie la plus adéquate. Le maintien d'espèces végétales abritant de nombreux pucerons dans des zones marginales telles que les haies et les bandes cultivées ou non en bordure de champs permet de conserver des réservoirs d'auxiliaires tels que les prédateurs et les parasitoïdes aphidiphages à proximité des cultures. Comme les insectes aphidiphages sont capables de participer à la réduction des populations aphidiennes des cultures dès l'apparition des ravageurs, l'aménagement des agro-écosystèmes tel que le maintien des zones d'orties, doit être envisagé afin de favoriser les auxiliaires et promouvoir ainsi la lutte intégrée contre les ravageurs des productions végétales.

Bibliographie

- Colignon P., Haubruge E., Hastir P., Gaspar C. & Francis F. (2001). Effet de l'environnement proche sur la biodiversité entomologique en culture maraîchères de plein champ. *Parasitica* **56**, p. 59-70.
- Colignon P., Francis F., Fadeur G. & Haubruge E. (2004). Aménagement de la composition floristique des mélanges agri-environnementaux afin d'augmenter les populations d'insectes auxiliaires naturellement présentes. *Parasitica* **60**(3-4), p. 3-18.
- Downing A.L. (2005). Relative effects of species composition and richness on ecosystem properties in ponds. *Ecology* **86**, p. 701-715.
- Duffy J.E. (2003). Biodiversity loss, trophic skew and ecosystem functioning. *Ecology Letters* **6**, p. 680-687.
- Duffy J.E., Richardson J.P. & Canuel E.A. (2003). Grazer diversity effects on ecosystem functioning in seagrass beds. *Ecology Letters* **6**, p. 637-645.
- Francis F., Fadeur G. & Haubruge E. (2005). Effet des tournières enherbées sur les populations de syrphes en grandes cultures. *Notes fauniques de Gembloux* **56**, p. 7-10.
- Greig-Smith (1948). Biological flora of the British Isles. *Journal of Ecology* **36**, p. 343-351.
- Hillebrand H. & Cardinale B.J. (2004). Consumer effects decline with prey diversity. *Ecology Letters* **7**, p. 192-201.
- Loreau M., Naeem S., Inchausti P., Bengtsson J., Grime J.P. & Hector A. (2001). Biodiversity and ecosystem functioning: current knowledge and future challenges. *Science* **294**, p. 804-808.
- Naeem S. & Li S. (1998). Consumer species richness and autotrophic biomass. *Ecology* **79**, p. 2603-2615.
- Norberg J. (2000). Resource-niche complementarity and autotrophic compensation determines ecosystem-level responses to increased cladoceran species richness. *Oecologia* **122**, p. 264-272.
- Paine R.T. (2002). Trophic control of production in a rocky intertidal community. *Science* **296**, p. 736-739.
- Perrin R.M. (1975). The role of the perennial stinging nettle, *Urtica dioica*, as a reservoir of beneficial natural enemies. *Annals of applied biology* **81**, p. 289-297.
- Preston C., Telfer M., Arnold H., Carey P., Cooper J., Dines T., Hill M., Pearman D., Roy D. & Smart S. (2002). The Changing Flora of the UK. London: The Stationery Office.

(14 réf.)