

2<sup>ème</sup> CONFERENCE INTERNATIONALE SUR LES MOYENS ALTERNATIFS DE  
LUTTE CONTRE LES ORGANISMES NUISIBLES AUX VEGETAUX  
LILLE – 4, 5, 6 ET 7 MARS 2002

MESURES AGRI-ENVIRONNEMENTALES ET BIODIVERSITE : EFFET DES  
TOURNIERES ENHERBEES SUR LES POPULATIONS DE SYRPHES EN GRANDES  
CULTURES

F. FRANCIS, G. DEVALLEE, S. TERWAGNE, P. COLIGNON ET C. GASPAR

Unité de Zoologie générale et appliquée,  
Faculté universitaire des Sciences agronomiques,  
Passage des Déportés 2, B-5030 Gembloux, e-mail : francis.f@fsagx.ac.be

**Résumé :**

Les mesures agri-environnementales (MAE) illustrent le souci des intervenants du monde rural, agriculteurs et pouvoir politique, de se démarquer des méthodes de productions conventionnelles. En plus de la réduction des intrants, engrais et pesticides, l'aménagement du milieu permet d'accroître le contrôle biologique naturel des ravageurs des cultures. Durant la saison 2000, l'effet d'une bande enherbée de 10 mètres de large en bordure de champs de froment et de betteraves a été observé sur l'évolution des populations de Syrphidae. La capture des insectes a été réalisée en utilisant des pièges jaunes, disposés en triangle dans la tournière enherbée, dans le champ à 5 et à 20 mètres de cette dernière. La densité et la diversité des espèces de syrphes sont discutées en fonction de l'éloignement de la bande non cultivée et en relation avec l'intérêt agronomique de cette famille entomologique en tant que prédateurs aphidiphages.

**Mots-clés :** mesures agri-environnementales, bande enherbée, Syrphidae, auxiliaires

**Summary :**

Agri-environmental measures developed in the south part of Belgium illustrate the willingness of the rural society actors, farmers and political representatives, to manage the crop production in different ways than the conventional methods. More than the reduction of fertiliser and pesticide uses, the environment management allows to increase the pest biological control naturally occurring in crop fields. In 2000, the effect of an herbaceous non cultivated strip of 10 meters alongside the field edge was assessed in winter wheat and sugar beet plots. The evolution of Syrphidae populations was determined using water yellow traps placed in a triangle in the herbaceous strips, in the fields at 5 and 20 meters far from the strip. Syrphid density and diversity were discussed in relation to the agronomical interest of the Syrphidae insect family, focusing on the aphidophagous predator taxa.

**Key words :** agri-environmental measures, herbaceous strip, Syrphidae, beneficials

## **Introduction :**

Depuis 1995, des aides pour les agriculteurs sont attribuées par la Région wallonne et l'Union Européenne et sont regroupées sous la terminologie de Mesures Agri-Environnementales (M.A.E.). Ces dernières virent le jour au moment de la réforme de la politique agricole commune en 1992. L'objectif principal de ces mesures est d'inciter la participation active des exploitants agricoles à la gestion de l'environnement, à la sauvegarde de la biodiversité et de la préservation du milieu naturel. La réduction des effets négatifs de l'agriculture sur la qualité de l'eau, du sol et sur la faune passe par un changement de mode de production agricole. Depuis 1999, 20% des agriculteurs wallons ont participé à ces M.A.E. (Devallée, com. pers.). Une fois contractées, ces mesures doivent être appliquées pendant une durée de 5 ans. La vue à court terme laisse place à une action plus durable. Différentes approches encouragent l'utilisation de techniques de production compatible avec le respect de l'environnement. A côté de la réduction des densités de semis et de l'utilisation réduite de pesticides dans plusieurs cultures, des fauches tardives de prairies, le maintien de haies et de bandes boisées, l'installation de tournières enherbées en bordure de champ sont également proposés. La dernière mesure consiste à installer une bande d'espèces végétales non cultivées, comprise entre 4 et 20 mètres de large, qui va constituer une zone tampon entre la culture et certains biotopes à préserver comme les bosquets boisés ou les cours d'eau.

L'influence de l'environnement proche des cultures maraîchères, notamment des jachères et zones boisées, sur l'entomofaune a été mise en évidence en Région wallonne (COLIGNON et al, 2001). Si l'étude de l'impact de divers biotopes sur l'évolution des populations de l'ensemble des familles entomologiques présente un intérêt indéniable pour les entomologistes et les écologistes, l'information attendue par les acteurs du secteur agricole se focalise sur les ravageurs et les auxiliaires des cultures. Sur base de l'étude référencée ci-dessus, les ennemis naturels des ravageurs phytophages représentaient un cinquième des familles entomologiques identifiées en cultures maraîchères. En terme d'abondance, plus de la moitié des 90000 insectes collectés sont utiles, soit en vue de la pollinisation ou du contrôle des phytophages. Parmi les représentants de cette dernière catégorie, 40% des effectifs sont des prédateurs aphidiphages : des coccinelles et majoritairement des syrphes. L'objectif de cette étude est d'évaluer l'impact d'une M.A.E., l'installation d'une tournière enherbée, sur une composante de l'entomofaune utile, la famille des Syrphidae, en cultures de betteraves et de froment. Pour ce faire, des pièges jaunes ont été utilisés à différentes distances de la bande enherbée afin de quantifier les populations de syrphes. Cette étude de l'influence de la M.A.E. envisagée est discutée en relation avec l'intérêt agronomique de la famille entomologique étudiée.

## **Matériel et méthodes :**

L'effet d'une bande enherbée a été investigué dans deux cultures, celle de betteraves (*Beta vulgaris* L.) et celle de froment (*Triticum aestivum* L.). Quatre sites ont été sélectionnés en Province de Hainaut, Belgique. Les caractéristiques de chacun de ceux-ci sont reprises au Tableau 1.

Tableau 1 – Caractéristiques des parcelles et des bandes enherbées investiguées  
(Features of investigated plots and related herbaceous strips)

Culture	Localité	Superficies parcelles	Habitat proche	Dimensions Tournière (L x l)
Betteraves	Neufvilles	2 ha 54	Ruisseau	240 m x 8 m
	Le Roeulx	3 ha 30	Bois	255 m x 20 m
Froment	Neufvilles	4 ha 85	Ruisseau	160 m x 20 m
	Le Roeulx	7 ha 80	Bois	385 m x 9 m

Aucun traitement insecticide n'a été appliqué dans les cultures de betteraves (uniquement utilisation de semences traitées au Gaucho, imidacloprid) et de froment. Les tournières enherbées sont constituées de Poaceae (70-85% de *Lolium perenne* L., *Phleum pratense* L., *Festuca pratensis* Huds.) et de Fabaceae (15-30% de *Trifolium repens* L., *T. pratense* L., *T. hybridum* L., *T. incarnatum* L. et *Medicago sativa* L.). Ces mélanges commerciaux ont été semés au printemps 1999. Dans chacune des quatre parcelles, trois séries de trois pièges jaunes (disposés en triangle équilatéral de 1m de côté) sont installées respectivement dans la tournière enherbée, à 5 m et à 20 m de cette dernière dans la culture. Les pièges contenant une solution aqueuse de détergent (0.1%) ont été récoltés chaque semaine de mi-mai à mi-septembre. Les insectes collectés ont été ramenés au laboratoire et conservés en alcool jusqu'à leur détermination à l'aide d'un binoculaire. L'identification des syrphes a été réalisée en se référant à la nomenclature utilisée dans la clé de détermination de Verlinden (1994).

Les analyses statistiques ont été réalisées en utilisant le logiciel Minitab (version 12.2). Les ANOVA ont été effectuées après la transformation de variable  $y = \log(x+1)$  nécessaire pour stabiliser les variances et normaliser les données. Les tests de comparaisons de moyennes ont été réalisés en utilisant la méthode de Tukey.

### Résultats :

Plus de 2600 syrphes appartenant à 27 espèces ont été collectés durant les 13 semaines de piégeage (Figure 1). Les individus du genre *Cheilosia* n'ont pas été déterminés jusqu'à l'espèce mais ces derniers ne représentent qu'une faible proportion des insectes piégés. Près de deux tiers des syrphes appartiennent aux genres *Eristalis* (50,0%), *Xylota* (12,1%) et *Helophilus* (3,6%). Si les espèces prédatrices aux stades larvaires ne représentent qu'un faible pourcentage (28,5%) des captures, un prédateur sur deux appartient à l'espèce bien connue *E. balteatus*. *Mellanostoma scalare* et *M. mellinum* constituent plus de 37% du reste des taxa auxiliaires en tant qu'ennemis aphidiphages.

Figure 2 : Evolution de la densité de Syrphidae en culture de froment à Neufvilles (A) et à Le Roeux (B) en fonction de la distance à laquelle les pièges ont été placés par rapport à la tournière enherbée. Les barres d'erreurs représentent l'écart standard relatif à la moyenne.

(Syrphidae density evolution in winter wheat crops in Neufvilles (A) and in Le Roeux (B) in relation to the distance the yellow traps were placed from the herbaceous non cultivated strips. Error bars represent the standard deviation of the mean)

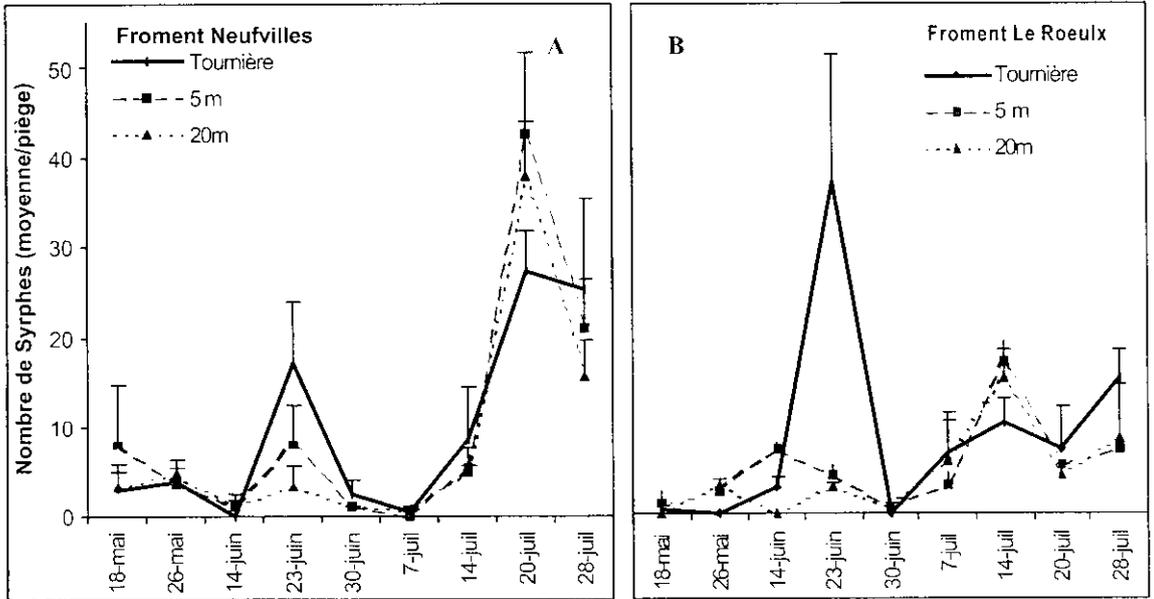
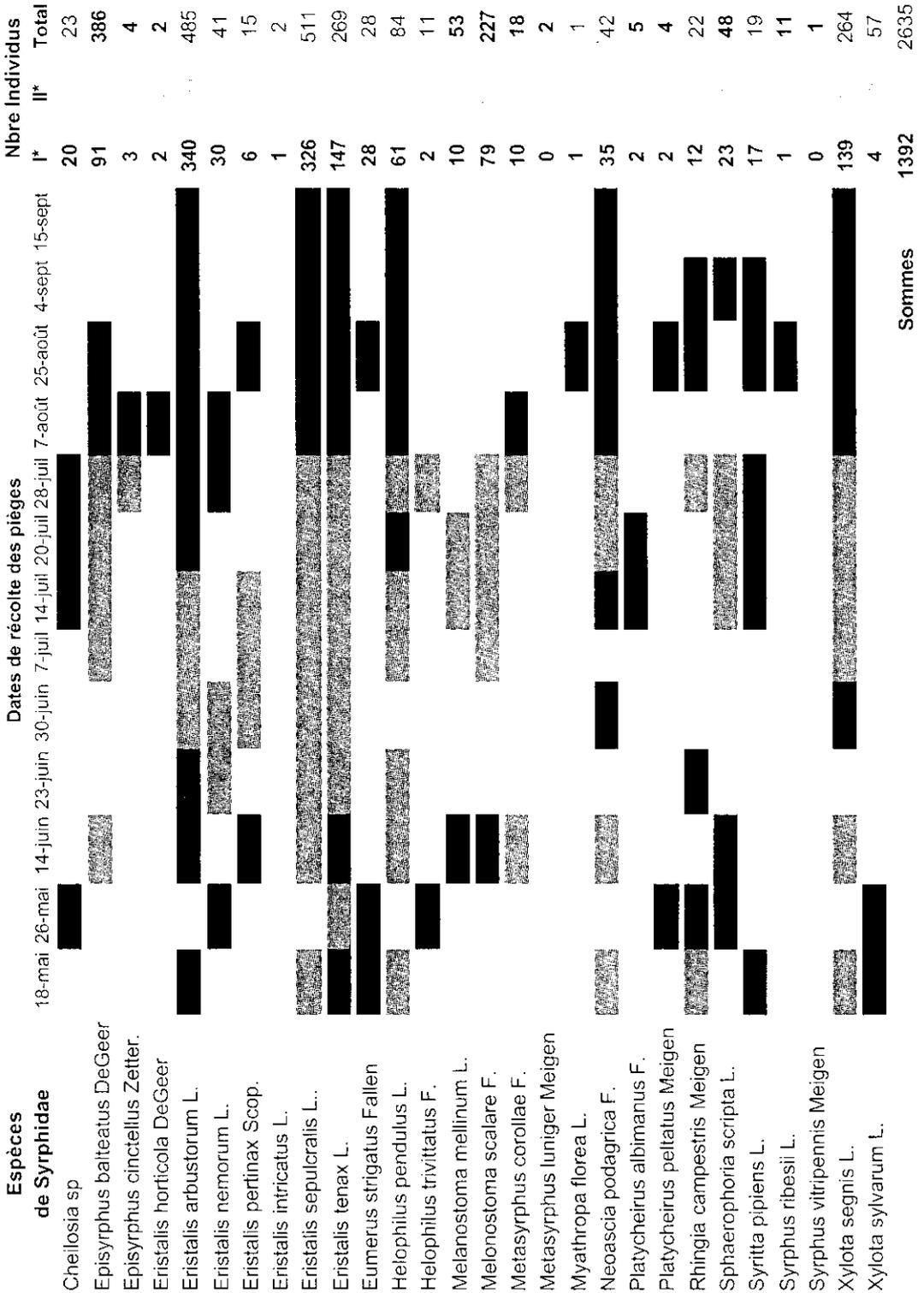


Figure 1 – Phénologie des espèces de Syrphidae récoltées en cultures de betteraves (en noir) et de froment (en gris). Les zones hachurées correspondent à la présence simultanée dans les deux espèces végétales cultivées. Nombre d'individus en betteraves (I\*) en froment (II\*).

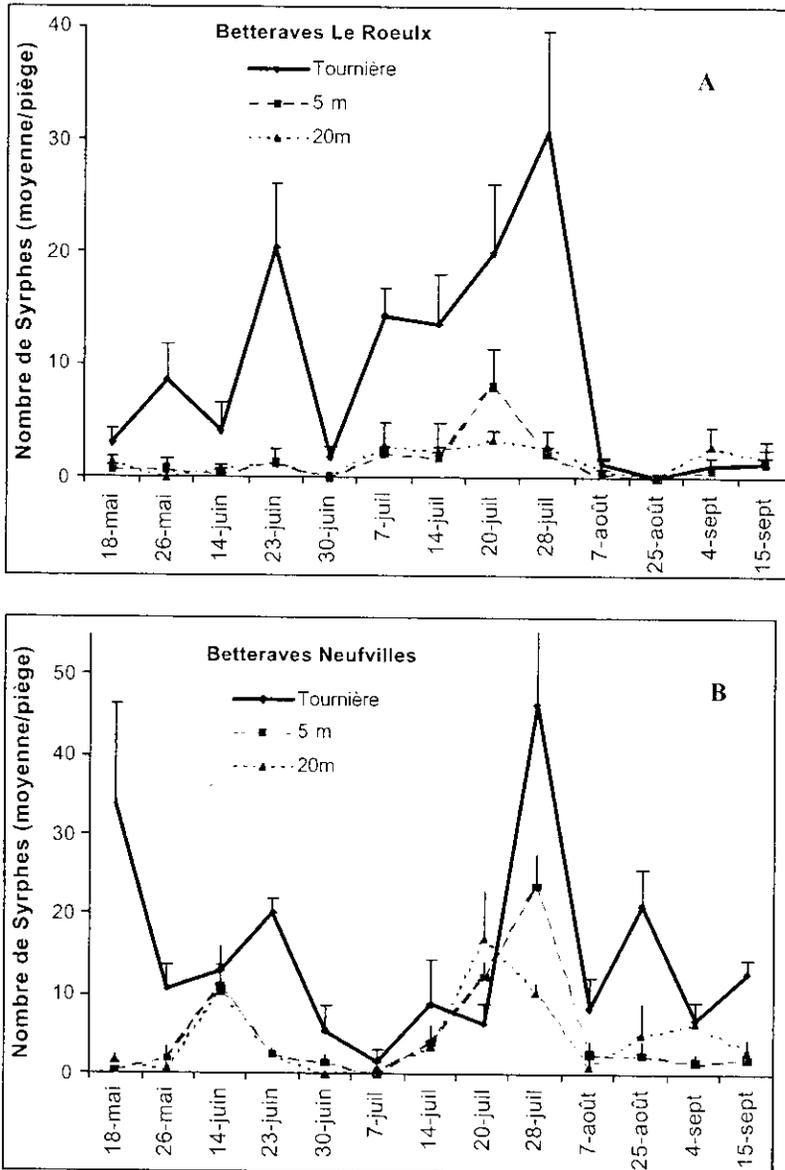
(Phenology of Syrphidae species trapped in sugar beet (in black) and in winter wheat (in grey). Mixed coloured areas represent a simultaneous occurrence in both crops. Individual number in sugar beet (I\*) and winter wheat (II\*).



La densité de syrphes collectés dans les quatre sites sélectionnés est significativement différente en fonction de la semaine considérée ( $F = 6,32$  et  $P < 0,001$ ). Les pièges installés dans les parcelles situées à Le Roeulx contiennent significativement moins d'insectes que ceux de Neufvilles ( $F = 12,52$  et  $P < 0,001$ ). L'espèce cultivée n'engendre pas de différence en terme de quantité d'insectes collectés ( $F = 2,84$  et  $P = 0,093$ ). Aucune interaction n'a été observée entre les trois facteurs (la localisation, le type de culture et la distance de piégeage par rapport à la tournière enherbée;  $F = 0,32$  et  $P = 0,724$ ), ni entre la localité et la distance de piégeage ( $F = 3,15$  et  $P = 0,077$ ) mais bien entre cette dernière et l'espèce cultivée ( $F = 8,17$  et  $P < 0,001$ ). C'est pourquoi l'effet de la distance de piégeage par rapport à la bande enherbée a été analysé pour chaque culture séparément.

Figure 3- Evolution de la densité de Syrphidae en culture de betteraves à Le Roeulx (A) et à Neufvilles (B) en fonction de la distance à laquelle les pièges ont été placés par rapport à la tournière enherbée. Les barres d'erreurs représentent l'écart standard relatif à la moyenne.

(Syrphidae density evolution in sugar beet crops in Le Roeulx (A) and in Neufvilles (B) in relation to the distance the yellow traps were placed from the herbaceous non cultivated strips. Error bars represent the standard deviation of the mean)



En betteraves, la localisation du champ et la distance de piégeage par rapport à la bande enherbée ont un effet significatif sur le nombre de syrphes collectés dans les bacs jaunes (respectivement  $F = 20,71$  et  $F = 26,21$ ;  $P < 0,001$ ). La densité de syrphes dans les pièges dans la tournière est significativement supérieure à celle des pièges à 5 et 20m dans la parcelle (Figure 3; respectivement  $t = 6,33$  et  $t = 6,21$ ;  $P < 0,001$ ). Aucune différence significative n'a été observée pour les pièges situés aux deux distances sélectionnées en betteraves ( $t = 0,13$  et  $P = 0,991$ ). En froment, aucune différence significative n'a été observée entre les deux champs investigués (Figure 2;  $F = 1,07$  et  $P = 0,302$ ). La densité de syrphes collectés dans les pièges situés dans la tournière n'est pas significativement différente de celles correspondant aux pièges à 5 et à 20m dans le champs ( $F = 0,27$  et  $P = 0,762$ ).

### Discussion :

Les syrphes sont largement présents de la mi-mai à la fin juillet dans les deux cultures investiguées. Aucune donnée n'est signalée à partir de début août jusqu'à la mi-septembre en cultures de froment car les pièges ont été retirés fin juillet pour ne pas perturber la récolte des céréales qui a été réalisée peu après. La capture de plus de 2600 insectes n'est pas étonnante, MACLOED (1999) a collecté 3500 syrphes en utilisant 8 bacs jaunes pendant 9 semaines alors que FRANCIS et ses collègues (2001) ont piégé 6500 Syrphidae en utilisant 72 pièges jaunes durant 10 semaines. Si l'abondance de certains taxa comme ceux appartenant au genre *Eristalis* n'est pas surprenante vu leur caractère ubiquiste, la proportion des espèces prédatrices est faible. En effet, moins d'un tiers des individus collectés sont prédateurs alors que près de 70% des syrphes piégés par la même méthode dans d'autres agro-écosystèmes étaient des ennemis naturels de ravageurs phytophages (FRANCIS et al, 2001). Une espèce est cependant majoritaire quelque soit la culture envisagée : *E. balteatus*. Cette dernière est communément observée comme étant l'auxiliaire aphidiphage le plus présent dans les cultures (CHAMBERS et al, 1986). Certaines espèces prédatrices aux stades larvaires comme *S. scripta*, *P. albimanus*, *M. corollae* et *M. luniger* sont sous représentées dans cet inventaire par rapport à leur large distribution dans divers types d'habitats (VERLINDEN, 1994). La présence de surfaces boisées à proximité des champs situés à Le Roeulx (une parcelle betteravière et une céréalière) permet d'expliquer la densité élevée de *X. segnis* et *X. sylvarum* dans les pièges installés dans la localité précitée.

En considérant le nombre total de syrphes, des différences significatives ont été observées en fonction de la localité considérée (1,5 et 1,9 fois plus d'insectes respectivement en betteraves et en froment à Neufvilles). Les parcelles situées à Neufvilles sont à proximité d'un ruisseau. La présence de ce dernier peut expliquer l'abondance dans les pièges des taxa saprophages telles que les Eristales. L'espèce cultivée n'engendre pas de différence significative en terme de densité de syrphes piégés. En froment, la distance de piégeage par rapport à la tournière n'a pas d'influence sur le nombre de syrphes collectés. Par contre, des différences significatives ont été observées en betteraves en fonction de la distance entre la bande enherbée et les pièges considérés. En effet, un nombre plus important de syrphes ont été collectés dans les bacs jaunes situés dans la tournière par rapport à ceux qui étaient installés à 5 et à 20 mètres dans la culture. Il est difficile de déterminer l'impact de la bande enherbée sur l'entomofaune étudiée puisque les résultats diffèrent en fonction de la culture considérée. Il faut cependant noter que les tournières investiguées lors de ce travail ne présentaient qu'une attraction potentielle toute relative pour les espèces de Syrphidae. En effet, les fleurs de Poaceae ne constituent pas la source de pollen la plus visitée par ces insectes. L'introduction d'autres espèces

botaniques présentant des fleurs à corolles plates permettrait d'accroître l'attractivité des bandes enherbées. En effet, les adultes de syrphes aphidiphages consommant du pollen et du nectar peuvent être maintenus dans les agro-écosystèmes par la présence de ce type de fleurs (ALTIERI et LETOURNEAU, 1984). Lorsque les populations de Syrphidae sont denses, les adultes migrent des zones fleuries aux cultures adjacentes, déposant leurs œufs et favorisant le contrôle des populations de pucerons par l'action des larves issues de ces pontes (WHITE et al, 1995; HICKMAN et WRATTEN, 1994). L'amélioration de la composition végétale des tournières enherbées et par conséquent de l'effet de ces dernières sur la densité et la diversité des espèces auxiliaires peut être réalisée en introduisant plus d'espèces végétales attractives. Afin de contrôler les ravageurs phytophages des cultures sans systématiquement utiliser des pesticides, l'aménagement de l'environnement proche des parcelles cultivées peut permettre de favoriser l'action des auxiliaires comme les syrphes aphidiphages. La production de denrées végétales de qualité dans un environnement exempt de reliquats de pesticides ne se limite pas à un choix de matières actives et de doses de produits phytosanitaires mais bien à un changement de mentalité en terme de gestion de des agro-écosystèmes.

### Remerciements

Cette étude a été menée avec le soutien de la Région wallonne dans le cadre des activités de l'asbl Agrenwal et plus particulièrement de l'équipe des Mesures Agri-environnementales détachée aux parties centrale et occidentale de la Province de Hainaut (G. Devallée et S. Terwagne).

### Références bibliographiques :

- ALTIERI M.A., LETOURNEAU D.K., 1984 - Vegetation diversity and insect pest outbreaks. *Plant Science* 2, 131-169.
- CHAMBERS R.J., SUNDERLAND K.D., STACEY D.L., WYATT I.J., 1986 - Control of cereal aphids in winter wheat by natural enemies: aphid specific predators, parasitoids and pathogenic fungi. *Ann. Appl. Biol.* 108, 219-231.
- COLIGNON P., HASTIR P., GASPAR C., FRANCIS F., 2001 - Effet de l'environnement proche sur la biodiversité entomologique en cultures maraîchères de plein champ. *Parasitica*, 56, 59-70.
- FRANCIS F., COLIGNON P., HASTIR P., GASPAR C., 2001 - Hoverfly diversity and abundance in vegetable agro-ecosystems : effect of the closed environment on beneficial species. *Agr. Ecosyst. Env.* (sous presse).
- HICKMAN J.M., WRATTEN S.D., 1994 - Use of *Phacelia tanacetifolia* (Hydrophyllaceae) as a pollen resource to enhance hoverfly (Diptera: Syrphidae) populations in sweetcorn fields. *IOBS Bulletin WPRS* 17, 156-167.
- MACLOED A., 1999 - Attraction and retention of *Episyrphus balteatus* Degeer (Diptera: Syrphidae) at an arable field margin with rich and poor floral resources. *Agr. Ecosyst. Env.* 73, 237-244.
- VERLINDEN L., 1994 - *Faune de Belgique: Syrphides*. IRSNB, Bruxelles.
- WHITE A.J., WRATTEN S.D., WEIGMAN U., BERRY N.A., 1995 - Habitat manipulation to enhance biological control of Brassica pests by hoverflies (Diptera: Syrphidae). *J. Econom. Entomol.* 88, 1171-1176.