

Contribution à la connaissance de la consommation de pollen par six espèces de Syrphes auxiliaires en milieux agricoles (Diptera Syrphidae)

Jean-David CHAPELIN-VISCARDI *, Véronique TOSSER **,
Julie MAILLET-MEZERAY ** & Véronique SARTHOU ***

* Laboratoire d'Éco-Entomologie, 5 rue Antoine-Mariotte, F-45000 Orléans
chapelinviscardi@laboratoirecoentomologie.com

** ARVALIS – Institut du végétal
Station expérimentale, F-91720 Boigneville
v.tosser@arvalisinstitutduvegetal.fr et julie.mailletmezeray@bayer.com

*** SYRPHYS Agro-Environnement
Le Soulas, 630c chemin du Moulin, F-31470 Bonrepos-sur-Aussonnelle
contact@syrphys.com

Résumé. – Une analyse des pollens contenus dans les tubes digestifs de six espèces de Syrphes (*Episyrphus balteatus*, *Eupeodes corollae*, *Sphaerophoria scripta*, *Melanostoma mellinum*, *Melanostoma scalare* et *Scaeva pyrastris*) en milieux agricoles a été réalisée. 73 plantes ont été relevées dont les plus fréquentes sont le Tilleul, la Moutarde des champs et la Matricaire. Les résultats montrent que les espèces n'ont pas les mêmes patrons alimentaires. Ils illustrent la capacité des Syrphes à s'alimenter de manière variée dans les agrosystèmes (au niveau des plantes compagnes, des cultures et des zones arbustives et arborées).

Summary. – An analysis of the pollen contents of digestive tracts of six hoverflies (*Episyrphus balteatus*, *Eupeodes corollae*, *Sphaerophoria scripta*, *Melanostoma mellinum*, *Melanostoma scalare* and *Scaeva pyrastris*) in agricultural landscapes was conducted. 73 plants were counted. The most frequent are linden, wild mustard and *Matricaria* sp.. Results suggest that species don't have the same dietary pattern. Moreover, they show the hoverflies ability to feed on various species in agrosystems (on companion plants, on crops, on shrublands and tree lines levels).

Keywords. – Hoverflies, Auxiliary insects, Pollen feeding, Plant diversity, Agricultural landscapes.

Les Diptères Syrphidés sont des insectes considérés pour partie comme auxiliaires des cultures [CHAMBERS & ADAMS, 1986; FRANK, 1999]. La consommation de Pucerons par de nombreuses espèces à l'état larvaire, leur capacité de dispersion et de colonisation à l'état adulte et leur forte démographie leur confèrent une place de choix dans le cortège des organismes volants aphidiphages. La quasi-totalité des Syrphes adultes butinent les fleurs à la recherche de pollen et de nectar [HOLLOWAY, 1976; SARTHOU & SPEIGHT, 2005].

La disponibilité en nourriture est un facteur important dans la répartition spatiale des Syrphes au sein d'un agrosystème. Ainsi, la favorisation locale des adultes a indubitablement des conséquences sur les sites de développement des larves et donc sur le contrôle biologique naturel des insectes nuisibles tels que les Pucerons.

Il est admis que certaines plantes sont plus ou moins attractives pour les Syrphes et que

chaque espèce peut se nourrir de manière propre [WRATTEN *et al.*, 1995]. Ce constat est souvent le fruit d'observations des « plantes visitées », réalisées sur le terrain. En l'occurrence, peu d'études circonscrites traitent de la problématique dans un même milieu par une approche quantitative [e.g. HICKMAN *et al.*, 1995; DLUSKII & LAVROVA, 2001].

Lors d'une campagne de piégeage d'interception en milieux agricoles (grandes cultures) menée en régions Picardie et Centre / Île-de-France, nous avons eu l'occasion d'étudier ponctuellement le contenu en pollens des tubes digestifs de six espèces de Syrphes adultes. Les objectifs de la présente étude sont d'apporter des éléments de connaissance sur la consommation de pollens par ces espèces; de mettre en évidence les plantes ou les cortèges qui semblent présenter un intérêt pour ces espèces; de faire si possible le lien entre la consommation de pollen et les habitats présents dans les agrosystèmes.

Matériels et méthodes

Relevés de terrain

De 2009 à 2011, plusieurs localités de milieux agricoles ont fait l'objet de piégeages d'interception dans le but d'échantillonner l'entomofaune auxiliaire volante. Deux zones ont été particulièrement étudiées :

- la région Picardie : deux exploitations ont été suivies sur les communes de Marcelcave (80507, Somme) et Bayonvillers (80058, Somme).
- les régions Centre et Île-de-France : trois exploitations ont été suivies sur les communes de Boigneville (91069, Essonne), Maisse (91359, Essonne) et Erceville (45135, Loiret).

Pour plus de détails sur les milieux étudiés, nous renvoyons le lecteur aux articles de MAILLET-MEZERAY *et al.* [2012a et 2012b].

Chaque exploitation a été équipée de deux tentes Malaise en bordure de champs. Ces pièges permettent de capturer les Syrphes se déplaçant dans les milieux agricoles. Durant l'année 2009, six espèces de Syrphes ont été prélevées aléatoirement dans les échantillons collectés pour, ensuite, faire l'objet d'une analyse de contenu de tube digestif.

Les Syrphes prélevés pour notre étude sont les plus communs dans les relevés et correspondent à des espèces aphidiphages au stade larvaire [SARTHOU & SPEIGHT, 2005]. Il s'agit de :

- *Episyrphus balteatus* (De Geer, 1776),
- *Eupeodes corollae* (F., 1794),
- *Sphaerophoria scripta* (L., 1758),
- *Melanostoma mellinum* (L., 1758),
- *Melanostoma scalare* (F., 1794),
- *Scaeva pyrastris* (L., 1758).

Le détail des spécimens étudiés est présenté dans le *Tableau I*.

Méthodologie de laboratoire

L'extraction et l'identification des pollens ont été assurées par Johanna Villenave-Chasset (Flor'Insectes). Chaque individu a fait l'objet d'une dissection, dans le but de prélever le tube digestif. Celui-ci est dégraissé avec de l'éther et posé sur une lame de microscope. Afin de rendre apparents les grains de pollens, il est nécessaire de les colorer en rose avec quelques gouttes de fuchsine [HYDE & ADAMS, 1958 in VILLENAVE, 2006].

Les grains de pollens sont comptabilisés sous microscope et identifiés par comparaison avec des pollens issus d'une collection de références (INRA-Le Magneraud). Pour mener à bien l'identification, un relevé floristique peut s'avérer intéressant et complémentaire, ce relevé a été réalisé sur les sites étudiés. Lorsque le nombre de grains de pollens dépasse la centaine, une estimation est réalisée, basée sur le comptage d'une partie bien définie de pollens.

Traitement des données

Pour faciliter la présentation et l'interprétation de certains résultats, il est nécessaire de regrouper les plantes en quatre catégories :

- les plantes cultivées,
- les plantes compagnes (plantes de la strate herbacée présentes de manière spontanée ou volontairement semées dans les cultures, dans les bordures de champ ou dans les zones-tampon de type bande enherbée),
- les arbres, arbustes ou arbrisseaux (plantes ou essences composant les haies, les bosquets ou les bois autour des cultures),
- les plantes indéterminées (plantes dont le pollen est par nature difficilement identifiable ou dont le pollen a été digéré donc suffisamment dégradé pour ne pas laisser apparent les critères diagnostiques).

Tableau I. – Récapitulatif des Syrphes ayant fait l'objet d'une analyse de pollens présents dans les tubes digestifs, selon l'espèce et la région.

Espèce	Centre			Picardie			Total général
	Femelle	Mâle	Total	Femelle	Mâle	Total	
<i>Episyrphus balteatus</i>	24	20	44	41	24	65	109
<i>Eupeodes corollae</i>	14	13	27	51	5	56	83
<i>Melanostoma mellinum</i>	8	7	15	4	6	10	25
<i>Melanostoma scalare</i>	20	9	29	x	x	x	29
<i>Scaeva pyrastris</i>	5	x	5	12	x	12	17
<i>Sphaerophoria scripta</i>	68	42	110	11	11	22	132
Total	139	91	230	119	46	165	395

Contribution à la connaissance de la consommation de pollen
par six espèces de Syrphes auxiliaires en milieux agricoles (Diptera Syrphidae)

Par commodité dans la lecture des résultats, les pollens d'arbres, arbustes et arbrisseaux seront par la suite notés « pollens d'arbres ». Les attributions spécifiques et génériques sont présentées dans l'Annexe I, en fin d'article.

Les indices suivants sont calculés :

- le Degré de présence (Dpi) a été calculé sur l'ensemble de l'échantillon, toutes régions et toutes espèces confondues. Il s'agit du rapport du nombre de tubes digestifs (ni) contenant une catégorie i de pollen sur le nombre total de tubes digestifs (N). Il est exprimé en pourcentage. Nous nous sommes inspirés de la méthode de LESCURE [1971].

- l'Abondance relative (AR) correspond au pourcentage de chaque catégorie de pollen par rapport à l'ensemble des pollens ingérés par les individus de l'échantillon examiné.

$$AR = (pi \times 100) / P$$

pi : nombre de pollens d'une catégorie i

P : nombre total de pollens consommés par l'ensemble des individus de l'échantillon

Les degrés de présence et les fréquences sont représentés par des diagrammes en bâtons, tandis que les abondances relatives sont présentées sous la forme de diagrammes polliniques utilisés communément en palynologie.

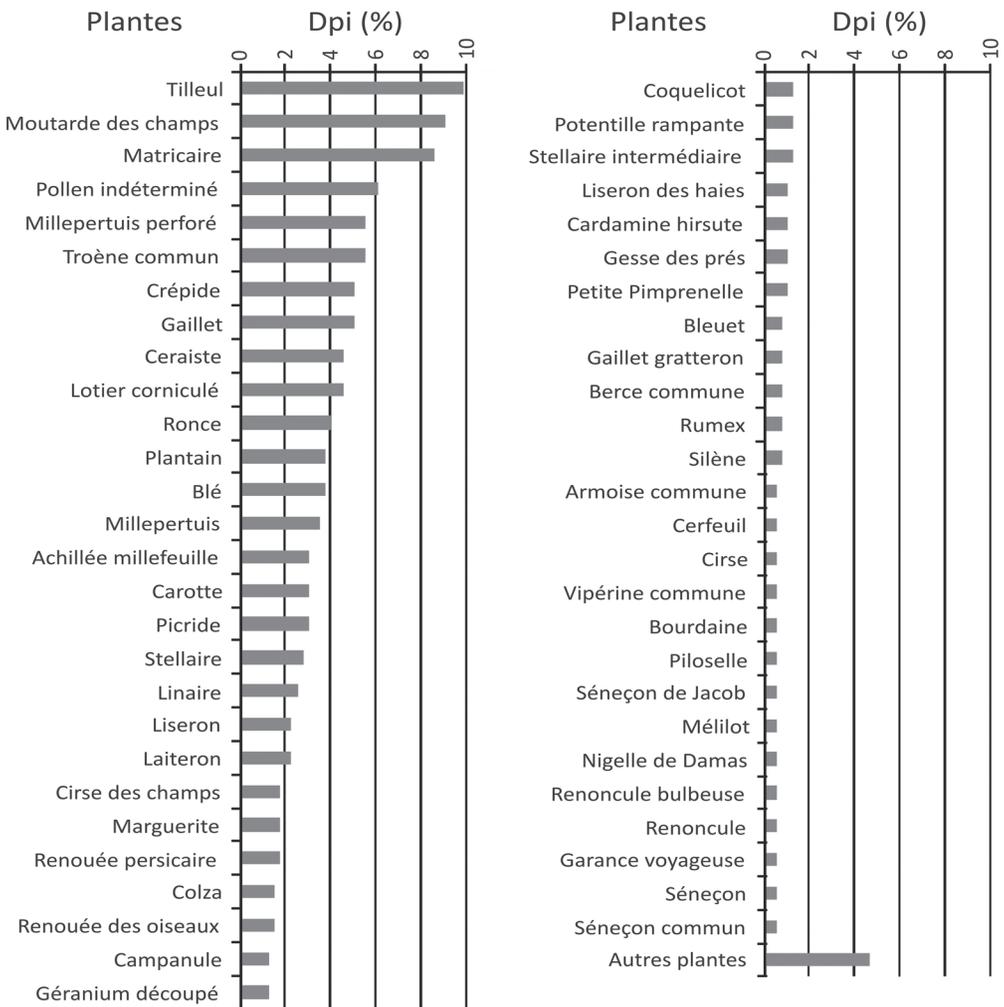


Figure 1. – Degré de présence (Dpi) des pollens dans les tubes digestifs de 395 Syrphes analysés en régions Picardie et Centre / Île-de-France. Les 80 Syrphes sans pollen dans leurs tubes digestifs n'ont pas été représentés. La catégorie « Autres plantes » regroupe les plantes dont le pollen n'a été trouvé que dans un seul tube digestif.

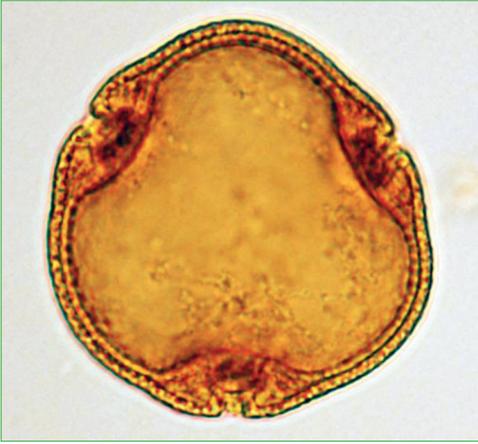


Figure 2. – Un grain de pollen de Tilleul (*Tilia* sp.) (cliché Morteza Djmalali).

Résultats

Sur 395 individus analysés (137 ♂ et 258 ♀), 315 possédaient au moins un grain de pollen dans leur tube digestif (79,8 % des effectifs). Au total, plus de 270 600 grains de pollen ont été estimés et analysés. Cela équivaut à environ 860 pollens par tube digestif de Syrphes « positifs au pollen », ou plus de 685 pollens par tube digestif de Syrphe sur l'ensemble de l'échantillon. À titre anecdotique, nous pouvons préciser que l'individu ayant consommé le plus de pollen est une femelle d'*E. balteatus* avec 12 000 pollens estimés dans le tube digestif. Sur l'ensemble de l'analyse, 73 taxons de plantes ont été recensés. Cependant, certains pollens n'ont pu être identifiés au rang spécifique, voire générique.

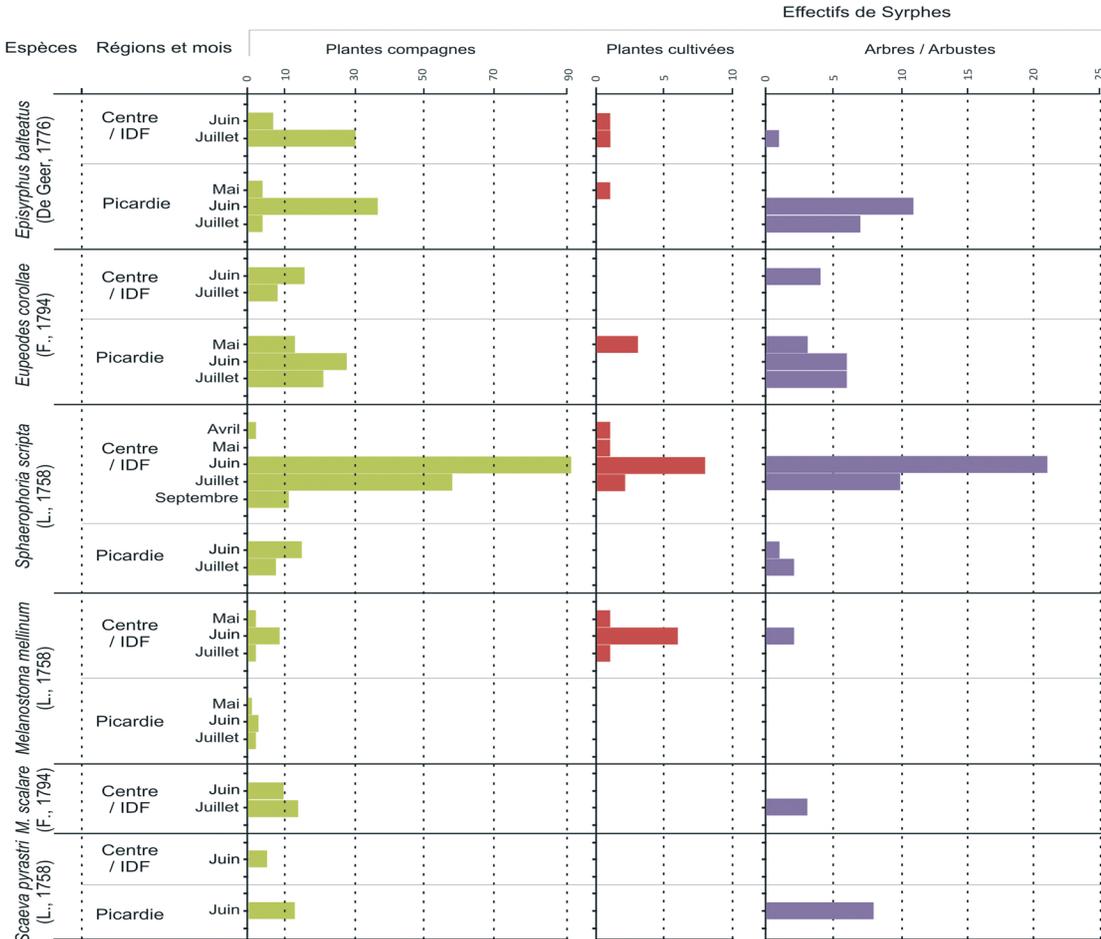


Figure 3 (gauche). – Effectifs de Syrphes concernés par chaque catégorie végétale ou Syrphes n'ayant pas consommé de pollen, selon les espèces et les régions étudiées.

Contribution à la connaissance de la consommation de pollen
par six espèces de Syrphes auxiliaires en milieux agricoles (Diptera Syrphidae)

Degrés de présence des plantes

Concernant les degrés de présence (Dpi) des pollens sur l'ensemble de l'échantillon, toutes espèces confondues (Figure 1), près de 10 % des effectifs possédaient au moins un grain de pollen de Tilleul (*Tilia* sp.) dans leur tube digestif (Figure 2). Cet arbre est ici le végétal dont le pollen est le plus fréquemment consommé. Les autres pollens régulièrement consommés sont ceux de la Moutarde des champs (*Sinapis arvensis*) (Dpi : 9,1 %), de la Matricaire (*Matricaria* sp.) (Dpi : 8,6 %), du Millepertuis perforé (*Hypericum perforatum*) (Dpi : 5,6 %) ou du Troène commun (*Ligustrum vulgare*) (Dpi : 5,6 %). Sur l'ensemble de l'échantillon, 6,1 % des individus possédaient du pollen qu'il n'a pas été possible d'identifier.

Fréquence selon les catégories

Les effectifs de Syrphes « positifs » et « négatifs » aux différentes catégories de pollens sont représentés dans la Figure 3 (gauche).

Il ressort de l'analyse qu'*E. balteatus* possédait au moins un pollen de chaque catégorie végétale toutes régions confondues. *S. scripta* et *M. mellinum* possédaient toutes les catégories de pollen en Centre / Île-de-France. Toutefois, *M. mellinum* contenait essentiellement du pollen de plantes compagnes en Picardie, tandis que *S. scripta* possédait du pollen de plantes compagnes et d'arbres en Picardie. *E. corollae* possédait toutes les catégories de pollen en Picardie, des pollens de plantes compagnes et d'arbres en Centre / Île-de-France. *M. scalare*, dont l'analyse ne concerne que la région

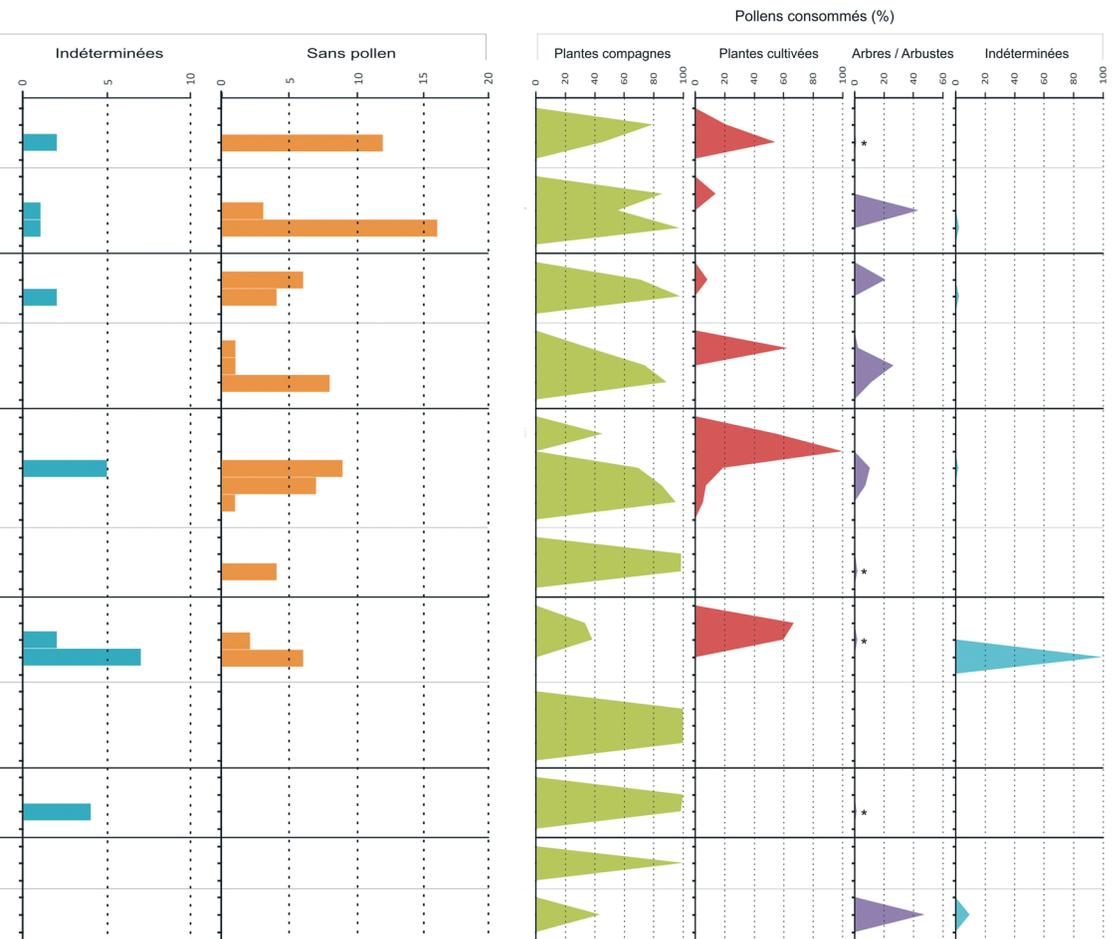


Figure 3 (droite). – Abondance relative dans les tubes digestifs des pollens de chaque catégorie végétale, selon les espèces et les régions étudiées. * : présence infime de pollens.

Centre / Île-de-France ne possédait que des pollens de plantes compagnes et d'arbres. Les individus de *S. pyrastris* ne possédaient que des pollens de plantes compagnes en Centre / Île-de-France alors qu'ils contenaient aussi des pollens d'arbres en Picardie.

Des pollens indéterminés ont été détectés chez *E. balteatus* dans les deux régions, pour *E. corollae*, *S. scripta*, *M. mellinum* et *M. scalare* en Centre / Île-de-France. Des individus sans pollen d'*E. balteatus* (13 ♂ et 18 ♀), *E. corollae* (6 ♂ et 14 ♀) et *S. scripta* (8 ♂ et 13 ♀) ont été trouvés dans les deux régions, essentiellement en Centre / Île-de-France pour *M. mellinum* (6 ♂ et 2 ♀).

Abondance relative des pollens consommés

La Figure 3 (droite) présente l'abondance relative des pollens dans les tubes digestifs de chaque espèce et pour chaque région.

Les plantes compagnes représentent la majorité des pollens consommés. Trois situations ne suivent pas cette constatation. Il y a plus de pollens de plantes cultivées consommés en mai et juin en Centre / Île-de-France chez *M. mellinum* ainsi qu'en mai en Centre / Île-de-France chez *S. scripta*. De plus, il y a plus de pollen d'arbres, arbustes et arbrisseaux en juin dans les tubes digestifs de *S. pyrastris*.

Quantitativement, les plantes cultivées représentent la deuxième catégorie. Plus de 50 % des pollens consommés sont des pollens de plantes cultivées chez *E. balteatus* au mois de juillet en Centre / Île-de-France, chez *E. corollae* en mai en Picardie, chez *S. scripta* en mai en Centre / Île-de-France et chez *M. mellinum* en mai et juin en Centre / Île-de-France. Globalement les pollens d'arbres, lorsqu'ils sont présents, le sont en faibles proportions. Dans deux cas seulement, ils représentent plus de 40 % des pollens consommés : en juin en Picardie pour *E. balteatus* et en juin en Picardie pour *S. pyrastris*. Les deux espèces de *Melanostoma* possédaient des pollens d'arbres dans leurs tubes digestifs en quantité négligeable.

Discussion

L'étude porte sur 395 individus analysés et 270 600 grains de pollen estimés. La grande majorité des Syrphes possédaient du pollen

dans leur tube digestif (79,8 % des effectifs). Peu d'études fournissent des données chiffrées sur les quantités de pollens consommés. Ici, nous avons relevé en moyenne 685 à 860 pollens par tube digestif de Syrphes. Le nombre maximal de pollens consommés par un Syrphe était de 12 000 grains, trouvés dans un tube digestif d'une femelle d'*E. balteatus*. Ce chiffre est finalement assez faible, si on le compare aux travaux de DLUSSKII & LAVROVA [2001], qui ont relevé un maximum de 240 700 grains de pollen chez *Sericomyia silentis* (Harris, 1776), ou 115 880 grains de pollen chez *Eristalis pertinax* (Scopoli, 1763). Ces deux espèces sont cependant plus imposantes et présentent probablement une capacité de stockage pollinique plus importante dans leur tube digestif.

Les plantes visitées représentent une grande diversité végétale, puisque 73 taxons ont été recensés. Ce chiffre illustre la capacité de ces Syrphes à s'alimenter de manière variée dans les agrosystèmes.

D'après les analyses, le végétal le plus fréquemment visité durant l'étude est le Tilleul. Le pollen de cette essence est retrouvé sur tous les sites suivis et dans les tubes digestifs de quatre espèces sur six (seules les deux espèces de *Melanostoma* n'en ont pas consommé). Cet arbre, réputé attractif pour les insectes, a une durée de floraison courte (quelques semaines) durant le mois de mai ou juin. Son pollen est le plus abondant en Picardie sur le site de Marcelcave dont les haies maillant le paysage ne comportent pas cette essence. Celle-ci doit être présente dans les boqueteaux réaménagés ou le long de routes aux alentours. Du pollen de Tilleul est également trouvé sur les sites des régions Centre / Île-de-France. Cette essence est ici présente ponctuellement dans les haies et au bord de certaines routes. Cette information souligne l'importance générale de ces éléments dans le paysage agricole. D'autre part, il est intéressant de mettre en exergue cette essence car elle figure parmi les arbres ornementaux présents en milieu urbain. Parmi les essences arbustives, le Troène semble être lui aussi régulièrement visité. Il appartient au cortège classique des espèces végétales constituant les haies composites agricoles. Des pollens d'espèces végétales appartenant à la catégorie des plantes compagnes sont fréquemment détectés : la Moutarde des champs, la Matricaire ou le

Millepertuis perforé. Nos résultats concordent avec ceux obtenus par VILLENAVE-CHASSET & DENIS [2013]. Ces plantes sont présentes principalement dans les zones de friches, ou plutôt en bordure de parcelles, de routes ou de chemins agricoles.

Les résultats indiquent que toutes les espèces ont consommé du pollen de plantes compagnes. De plus, elles représentent la catégorie la plus souvent détectée chez toutes les espèces et dans les deux régions. Ce sont également les plantes dont le pollen est le plus abondant dans les tubes digestifs, sauf pour *M. mellinum*.

Les plantes dont le pollen est le moins fréquemment consommé appartiennent à la catégorie des plantes cultivées. Cependant, malgré une fréquence faible dans les tubes digestifs, l'abondance relative du pollen de plantes cultivées peut être ponctuellement très élevée. Ainsi, on trouve 100 % de ces pollens en mai chez *S. scripta* en Centre / Île-de-France, 60 à 67 % en mai-juin chez *M. mellinum* en Centre / Île-de-France, 61 % en mai chez *E. corollae* en Picardie, 55 % en juillet chez *E. balteatus* en Centre / Île-de-France. Dans cette catégorie, les cultures visitées sont principalement le Blé et le Colza. La première présente une reproduction anémogame tandis que la seconde est en partie entomogame.

La période de floraison des blés a lieu dans ces régions en moyenne durant la deuxième quinzaine de mai. Il y a donc une forte disponibilité des pollens à ce moment-là. De plus, il convient de préciser que les quatre espèces de Syrphes citées, qui sont, au sein de cette famille, les principales auxiliaires aphidiphages à l'état larvaire, sont présentes en même temps que les Pucerons des épis du Blé et que les Pucerons cendrés du Chou (sur Colza). Par conséquent, il est probable que les adultes prospectant pour la ponte dans les colonies de Pucerons, puissent se nourrir directement dans les parcelles agricoles.

Il convient de préciser que peu de Syrphes capturés en avril et août ont fait l'objet d'une analyse pollinique. Alors, il se pourrait que certaines plantes cultivées puissent être ici sous-représentées dans l'alimentation globale des espèces. En effet, dans ces régions, c'est au mois d'avril que la floraison du Colza est la plus intense et généralement c'est au mois d'août que le Tournesol fleurit.

Les pollens d'arbres sont régulièrement trouvés dans les tubes digestifs. Chaque espèce en a consommé. Cependant, à l'inverse du pollen de plantes cultivées, il semble que leur abondance relative soit assez faible dans les tubes digestifs. Ainsi, les deux espèces du genre *Melanostoma* ont consommé une quantité infime de ces pollens. Nous avons relevé deux cas où ces pollens sont relativement abondants : 47 % et 43 % de ces pollens sont consommés en juin en Picardie, respectivement chez *S. pyrastris* et *E. balteatus*. Pour l'ensemble des espèces, les arbres, arbustes et arbrisseaux présents dans les agrosystèmes contribueraient à fournir une ressource pollinique complémentaire durant ces mois de l'année. Il est possible que ces pollens soient mieux représentés dans l'alimentation des Syrphes en début de printemps. Des relevés complémentaires permettraient de clarifier la stratégie alimentaire de ces auxiliaires.

Les tentes Malaise sont disposées dans les aménagements adjacents aux parcelles et non dans les cultures ce qui pourrait induire un biais dans la représentation des pollens consommés. En effet, les espèces capturées dans les aménagements extraparcellaires peuvent être présentes pour des raisons alimentaires ; la disponibilité en nourriture étant une composante explicative de la répartition spatiale des espèces. Cependant, certains des individus capturés ont consommé des pollens d'essences assez éloignées du dispositif (cas du Tilleul en Picardie), ce qui suggère que la tente Malaise capture également des Syrphes en déplacement et évoluant dans l'ensemble de l'agrosystème en utilisant des couloirs de vol.

D'un point de vue éthologique, il est intéressant de souligner la présence anecdotique du pollen d'arbres dans les tubes digestifs des *Melanostoma*. Ce constat pourrait être expliqué, pour *M. mellinum*, par la hauteur de vol et de prospection (espèce de la strate herbacée), qui pourrait influencer directement l'accès aux ressources alimentaires. SARTHOU & SPEIGHT [2005] indiquent que les espèces du genre sont réputées pour consommer du pollen anémophile, de Poacées ou de Cypéracées. Ce propos est avéré pour *M. mellinum* en région Centre / Île-de-France, mais pas en Picardie, ni pour *M. scalare*. HICKMAN *et al.* [1995] et IRVIN *et al.* [1999] ont toutefois indiqué que *Melanostoma fasciatum* (Macquart, 1850) en

Nouvelle-Zélande pouvait consommer toute une gamme de plantes de la strate herbacée.

À titre informatif, nous fournissons dans le *Tableau II*, pour chaque espèce, les végétaux dont le pollen a été le plus consommé durant l'étude. Ces plantes ou essences peuvent avoir leur importance dans la conservation, voire la favorisation des différentes espèces de Syrphes en milieux agricoles. Il convient de souligner que la plupart de ces végétaux sont présents de manière spontanée dans les agrosystèmes et qu'une gestion appropriée (surtout durant la floraison), notamment des bords de parcelles ou des bandes enherbées, peut permettre de fournir une alimentation de choix aux Syrphes adultes. De plus, parmi ces végétaux, certains hébergent des Pucerons non consommateurs de plantes

cultivées mais qui peuvent cependant servir de relais à des générations d'auxiliaires lorsque les cultures sont absentes ou ne comportent pas de Pucerons.

Conclusion et perspectives

Les pollens de plantes compagnes sont trouvés très régulièrement et en grande quantité dans les tubes digestifs. Concernant les plantes cultivées, elles semblent être visitées ponctuellement mais peuvent représenter une importante quantité de pollens consommés. À l'inverse, les arbres, arbustes et arbrisseaux sont régulièrement visités mais les pollens consommés sont peu nombreux. Certaines espèces ne présentent

Tableau II. – Classement des cinq espèces végétales dont les pollens sont les plus abondants, selon l'espèce de Syrphe et la région, d'après l'analyse des tubes digestifs. × : non étudié, ou pollens en nombre insuffisant pour permettre une classification.

Espèce	Class ^t	Picardie	Centre / Île-de-France
<i>Episyrphus balteatus</i>	1	Tilleul	Moutarde des champs
	2	Silène	Millepertuis perforé
	3	Cardamine hirsute	Épiaire droite
	4	Renouée persicaire	Carotte
	5	Moutarde des champs	Achillée millefeuille
<i>Eupeodes corollae</i>	1	Tilleul	Millepertuis perforé
	2	Matricaire	Renouée faux-liseron
	3	Gaillet gratteron	Troène commun
	4	Millepertuis	Céaiste
	5	Gesse des prés	Moutarde des champs
<i>Sphaerophoria scripta</i>	1	Matricaire	Moutarde des champs
	2	Linaire	Gaillet
	3	Renoncule bulbeuse	Plantain
	4	Millepertuis	Céaiste
	5	Moutarde des champs	Achillée millefeuille
<i>Melanostoma mellinum</i>	1	×	Non identifiée
	2	×	Blé
	3	×	Céaiste
	4	×	Renoncule
	5	×	Liseron
<i>Melanostoma scalare</i>	1	×	Stellaire
	2	×	Céaiste
	3	×	Stellaire intermédiaire
	4	×	Mouron rouge
	5	×	Renouée des oiseaux
<i>Scaeva pyrastris</i>	1	Tilleul	×
	2	Linaire	×
	3	Crépide	×
	4	Moutarde des champs	×
	5	Matricaire	×

Contribution à la connaissance de la consommation de pollen
par six espèces de Syrphes auxiliaires en milieux agricoles (Diptera Syrphidae)

pas les mêmes « patrons alimentaires » ce qui justifie le besoin de varier les espèces végétales et les strates de végétation pour proposer une floraison étalée dans le temps et des apports nutritifs variés.

À l'avenir, il serait pertinent de poursuivre ce type d'analyse sur un plus grand nombre d'individus, à d'autres périodes de l'année ou sur des laps de temps plus longs. De même, une analyse fine prenant en compte les mâles et les femelles de chaque espèce pourrait s'avérer riche d'enseignements car certains Syrphes peuvent développer des comportements de butinage différents selon le sexe, en fonction notamment de la conformation de leur labellum, ou encore des besoins protéiniques pour l'élaboration et la maturation des ovocytes [HICKMAN *et al.*, 1995; IRVIN *et al.*, 1999; SARTHOU & SPEIGHT, 2005]. Enfin, il convient de mentionner que ce type d'étude comporte un biais méthodologique pour la compréhension globale de l'alimentation des butineurs, car il ne tient pas compte du nectar consommé, aliment essentiel, difficilement identifiable et quantifiable.

Remerciements. – Nous remercions le personnel d'ARVALIS-Institut du Végétal et de la Chambre Régionale d'Agriculture de Picardie qui a contribué au bon déroulement de l'étude, à l'organisation, aux relevés puis au tri des pièges et qui, pour certains, nous ont apporté leur aide dans l'élaboration de cet article : Gwenaëlle Barilliet, Camille Béral, Maria Berthelot, Thomas Boudeaux, Valentin Collard, Pierre-Yves Disser, Charlotte Dor, Jérémy Dreyfus, Raphaël Ducerf, Ophélie Dupuis, Benjamin Gutjahr, Adrien Jean, Charlotte Lehnebach, Pierre Levert, Aurélie Lutton, Mickaël Tenailleau, Noémie Traullé, Régis Wartelle et Arnaud Yaicle. Merci à Morteza Djamali (CNRS Aix-en-Provence) pour la réalisation du cliché de pollen de Tilleul et à Johanna Villenave-Chasset (Flor'Insectes) pour l'analyse pollinique. Cette étude n'aurait été possible sans la contribution de Michel Denize, Dominique Deraeve, Jean-Philippe Jeanson et Jacques Mercier qui ont fort aimablement accepté la mise en place du dispositif expérimental sur leurs exploitations. La valorisation des résultats a été supportée par ARVALIS-Institut du Végétal. Les relevés et l'analyse pollinique ont été réalisés dans le cadre du projet CasDAR « Les Entomophages en grandes cultures »

conduit par ARVALIS-Institut du Végétal, soutenu par le Ministère de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Pêche; nous l'en remercions vivement.

Références bibliographiques

- CHAMBERS R.J. & ADAMS T.H.L., 1986. – Quantification of the impact of Hoverflies (Diptera: Syrphidae) on cereal aphids in winter wheat: an analysis of field populations. *Journal of Applied Ecology*, **23** : 895-904.
- DLUSSKII G.M. & LAVROVA N.V., 2001. – Comparison of diets of various Syrphidae (Diptera) species. *Zhurnal Obshchei Biologii (Journal of General Biology)*, **62** (1) : 57-65.
- FRANK T., 1999. – Density of adult hoverflies (Dipt., Syrphidae) in sown weed strips and adjacent fields. *Journal of Applied Entomology*, **123** : 351-355.
- HICKMAN J.M., LÖVEI G.L. & WRATTEN S.D., 1995. – Pollen feeding by adults of the hoverfly *Melanostoma fasciatum* (Diptera: Syrphidae). *New Zealand Journal of Zoology*, **22** : 387-392.
- HOLLOWAY B.A., 1976. – Pollen-feeding in hoverflies (Diptera: Syrphidae). *New Zealand Journal of Zoology*, **3** : 339-350.
- HYDE H.A. & ADAMS K.F., 1958. – *An atlas of airborne pollen grains*. London, Macmillan, 112 p.
- IRVIN N.A., WRATTEN S.D., FRAMPTON C.M., BOWIE M.H., EVANS A.M. & MOAR N.T., 1999. – The phenology and pollen feeding of three hover fly (Diptera : Syrphidae) species in Canterbury, New Zealand. *New Zealand Journal of Zoology*, **26** : 105-115.
- LESCURE J. 1971. – L'alimentation du crapaud *Bufo regularis* Reuss et de la grenouille *Discoglossus occipitalis* (Günther) au Sénégal. *Bulletin de l'Institut fondamental d'Afrique noire*, **33** (A) : 446-466.
- MAILLET-MEZERAY J., SARTHOU V. & DOR C., 2012a. – Contribution à La connaissance des Diptères Syrphidae des départements du Loiret et de l'Essonne. *L'Entomologiste*, **68** (6) : 321-328.
- MAILLET-MEZERAY J., DREYFUS J., SARTHOU V. & WARTELE R., 2012b. – Contribution à l'inventaire des Syrphidae (Diptera Syrphidae) du département de la Somme. *L'Entomologiste picard. Bulletin de l'Association des Entomologistes de Picardie*, **22** : 3-7.
- SARTHOU J.-P. & SPEIGHT M.C.D., 2005. – Les Diptères Syrphidés, peuple de tous les espaces. *Insectes*, **137** : 3-8.

VILLENAVE J., 2006. – *Étude de la bio-écologie des Néuroptères dans une perspective de lutte biologique par conservation*. Thèse de doctorat, Université d'Angers, 241 p.

VILLENAVE-CHASSET J. & DENIS A., 2013. – Étude des pollens consommés par les Chrysopes (Neuroptera, Chrysopidae) et les Syrphes (Diptera, Syrphidae) dans l'Ouest de la France. *Symbioses*, 29 : 17-20.

WRATTEN S.D., WHITE A.J., BOWIE M.H., BERRY N.A. & WEIGMANN U., 1995. – Phenology and ecology of Hoverflies (Diptera: Syrphidae) in New Zealand. *Environmental Entomology*, 24 (3) : 595-600.

Manuscrit reçu le 6 janvier 2015, accepté le 2 avril 2015.

Annexe 1. – Classification des plantes dont le pollen a pu être identifié.

Légendes : 1) Plante compagne; 2) Culture; 3) Arbuste; 4) Arbrisseau; 5) Arbre.

Famille	Taxon	1	2	3	4	5
Apiaceae	<i>Anthriscus</i> sp.					
	<i>Chaerophyllum</i> sp.					
	<i>Daucus carota</i>					
	<i>Foeniculum vulgare</i>					
	<i>Heracleum sphondylium</i>					
Asteraceae	<i>Achillea millefolium</i>					
	<i>Artemisia vulgaris</i>					
	<i>Cirsium arvense</i>					
	<i>Cirsium</i> sp.					
	<i>Crepis</i> sp.					
	<i>Cyanus segetum</i>					
	<i>Helianthus annuus</i>					
	<i>Hieracium pilosella</i>					
	<i>Hieracium</i> sp.					
	<i>Jacobaea vulgaris</i>					
	<i>Leucanthemum vulgare</i>					
	<i>Matricaria</i> sp.					
	<i>Picris</i> sp.					
	<i>Senecio</i> sp.					
	<i>Senecio vulgaris</i>					
<i>Sonchus</i> sp.						
Boraginaceae	<i>Echium vulgare</i>					
	<i>Phacelia tanacetifolia</i>					
Brassicaceae	<i>Brassica napus</i>					
	<i>Cardamine hirsuta</i>					
Campanulaceae	<i>Sinapis arvensis</i>					
	<i>Campanula</i> sp.					
Caryophyllaceae	<i>Cerastium</i> sp.					
	<i>Silene latifolia</i> ssp. <i>alba</i>					
	<i>Silene</i> sp.					
	<i>Stellaria holostea</i>					
	<i>Stellaria media</i>					
Convolvulaceae	<i>Stellaria</i> sp.					
	<i>Calystegia sepium</i>					
Cucurbitaceae	<i>Convolvulus</i> sp.					
	<i>Bryonia cretica</i> ssp. <i>dioica</i>					

Famille	Taxon	1	2	3	4	5
Fabaceae	<i>Lathyrus pratensis</i>					
	<i>Lathyrus</i> sp.					
	<i>Lotus corniculatus</i>					
	<i>Medicago lupulina</i>					
	<i>Melilotus</i> sp.					
Geraniaceae	<i>Geranium dissectum</i>					
Hypericaceae	<i>Hypericum perforatum</i>					
	<i>Hypericum</i> sp.					
Lamiaceae	<i>Salvia</i> sp.					
	<i>Stachys recta</i>					
Liliaceae	<i>Asparagus</i> sp.					
Oleaceae	<i>Ligustrum vulgare</i>					
Papaveraceae	<i>Papaver rhoeas</i>					
Plantaginaceae	<i>Plantago lanceolata</i>					
	<i>Plantago</i> sp.					
Poaceae	<i>Triticum</i> sp.					
	<i>Zea mays</i>					
Polygonaceae	<i>Fallopia convolvulus</i>					
	<i>Persicaria maculosa</i>					
	<i>Polygonum aviculare</i>					
	<i>Rumex</i> sp.					
Primulaceae	<i>Lysimachia arvensis</i>					
Ranunculaceae	<i>Nigella damascena</i>					
	<i>Ranunculus bulbosus</i>					
Rhamnaceae	<i>Ranunculus</i> sp.					
	<i>Frangula dodonei</i>					
Rosaceae	<i>Agrimonia eupatoria</i>					
	<i>Potentilla reptans</i>					
	<i>Rubus</i> sp.					
Rubiaceae	<i>Sanguisorba minor</i>					
	<i>Cruciata laevipes</i>					
	<i>Galium aparine</i>					
	<i>Galium</i> sp.					
Scrophulariaceae	<i>Rubia peregrina</i>					
	<i>Linaria</i> sp.					
Tiliaceae	<i>Tilia</i> sp.					
Valerianaceae	<i>Valeriana officinalis</i>					