




## Open Archive Toulouse Archive Ouverte

OATAO is an open access repository that collects the work of Toulouse researchers and makes it freely available over the web where possible

This is an author's version published in: <http://oatao.univ-toulouse.fr/23702>

**To cite this version:**

Sarthou, Jean-Pierre  and Speight, Martin C.D. and Castella, Emmanuel *Les diptères syrphides face aux critères de sélection des bioindicateurs terrestres.* (2003) In: Journées Francophones de Conservation de la Biodiversité, 22 April 2003 - 25 April 2003 (Villeurbanne, France).

Any correspondence concerning this service should be sent to the repository administrator: [tech-oatao@listes-diff.inp-toulouse.fr](mailto:tech-oatao@listes-diff.inp-toulouse.fr)

# LES DIPTERES SYRPHIDES FACE AUX CRITERES DE SELECTION



## DES BIOINDICATEURS TERRESTRES



UNIVERSITÉ DE GENÈVE

INSTITUT NATIONAL POLYTECHNIQUE DE TOULOUSE  
ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE AGRONOMIQUE DE TOULOUSE



Photo 1 - J. Pierre Sarthou  
*Volucella bombylans* (L.), 1758, ♀

Jean-Pierre SARTHOU<sup>1\*</sup>, Martin C.D. SPEIGHT<sup>2</sup> & Emmanuel CASTELLA<sup>3</sup>

1 – Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Toulouse, UMR Dynafor, BP 107, F-31326 Castanet-Tolosan cedex

2 – Research Branch, National Parks & Wildlife Service, 7 Ely Place, IRL-Dublin 2

3 – Laboratoire d'Ecologie et de Biologie Aquatique, Université de Genève, 18 Chemin des Clochettes, CH-1206 Genève

\* Correspondance : [sarthou@ensat.fr](mailto:sarthou@ensat.fr)



Photo 2 - J. Pierre Sarthou  
*Rhingia rostrata* (L.), 1758, ♂

### INTRODUCTION

Les écosystèmes sont constitués d'une multitude de composants physiques et biologiques dont il est difficile d'analyser toutes les interactions directes et indirectes afin d'en comprendre le fonctionnement général. Toutefois, dans une perspective de gestion durable des écosystèmes, il est indispensable d'avoir des informations sur leur état et leur évolution. On parlera ainsi d'intégrité écologique d'un écosystème en référence à un état optimum potentiel en l'absence de toute influence humaine, et plutôt de son état écologique en référence à un état également optimum potentiel mais tenant compte des usages faits par l'Homme (e.g. forêts exploitées ou prairies agricoles). La composition spécifique de la biocénose d'un écosystème, à tous les niveaux trophiques de ses divers habitats, est une résultante visible de son intégrité ou de son état écologique. Si l'étude exhaustive de ses communautés animales et végétales est impossible, le choix et l'étude d'une fraction de celles-ci peut apporter potentiellement des informations, plus ou moins complètes en fonction du ou des groupes biologiques retenus, sur l'intégrité ou l'état écologique de l'écosystème.

Ce principe de mesure d'état ou d'intégrité écologique existe déjà pour les cours d'eau (Indice Biologique Global Normalisé – Tuffery & Verneaux, 1967 ; Aquatic Index of Biotic Integrity – Karr & Chu, 1999). En milieux terrestres, plusieurs groupes biologiques sont utilisés, souvent de façon très spécifique, pour évaluer l'état d'un habitat donné ou d'un niveau trophique précis d'un écosystème, mais il n'existe encore aucune méthode utilisable à tous les niveaux trophiques des divers habitats d'un écosystème. Cette analyse est pourtant indispensable pour déceler d'éventuelles atteintes, dont la nature, les "cibles" et les effets ne sont pas forcément connus. Une solution peut être d'utiliser alors plusieurs groupes simultanément, mais cela présente l'inconvénient quasi certain de devenir lourd sur un plan matériel avec les diverses techniques de récolte à mettre en œuvre, de même que sur un plan humain avec la nécessaire mobilisation (aléatoire ou coûteuse) de nombreux experts des groupes considérés.

Une alternative peut être de choisir un taxon unique afin de pallier les deux inconvénients vus précédemment, tout en maximisant la quantité et la qualité des informations recueillies. Celles-ci n'égaleront certainement jamais celles que l'on pourrait retirer de l'approche multi-groupes mais ce taxon pourrait alors être intégré à la méthode globale afin d'en alléger la procédure. Nous montrons ici comment un ensemble de critères permettent de proposer les Diptères Syrphidés en tant que taxon bioindicateur.

### LES CRITERES DE SELECTION DES BIOINDICATEURS

#### ET LES DIPTERES SYRPHIDES FACE A CES CRITERES

Le choix d'un taxon en vue de l'utiliser comme indicateur pertinent d'état ou d'intégrité écologique d'un écosystème, doit se faire en considérant un ensemble de critères :

1. Son aire de répartition doit être importante pour pouvoir être utilisé dans plusieurs régions voire zones biogéographiques (valorisation maximale de l'investissement dans sa mise en oeuvre)

➤ 584 espèces dans les 5 grandes zones biogéographiques paléarctiques :

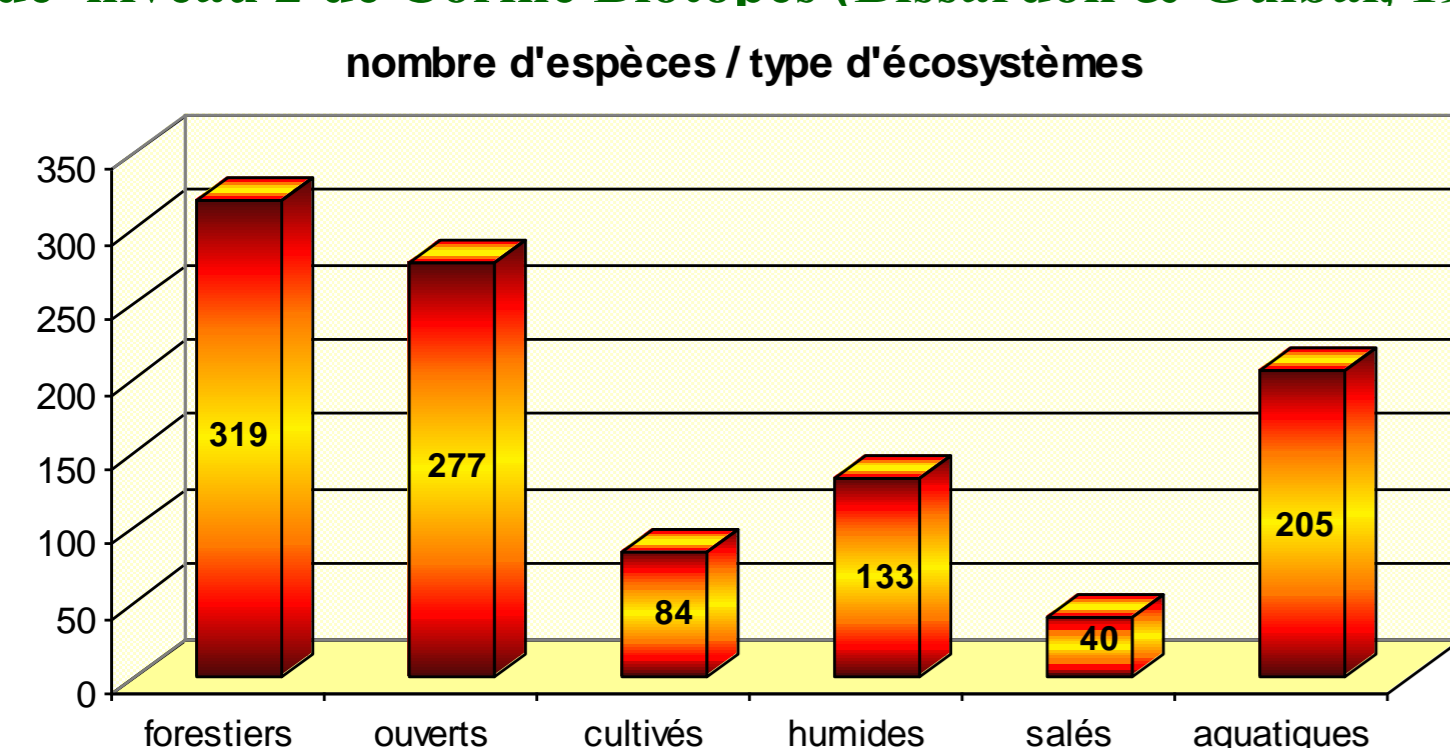
■ zone alpine : 388 (26 endémiques), zone atlantique : 373 (1 endémique), zone continentale : 451 (17 endémiques), zone méditerranéenne : 291 (51 endémiques), zone nordique : 341 (43 endémiques)

■ 147 espèces communes aux 5 zones biogéographiques

■ France : 511 espèces (Sarthou & Monteil, 2002), la plus grande richesse spécifique parmi tous les Etats européens (60% des espèces européennes).

2. Il doit être présent dans un grand nombre d'écosystèmes et d'habitats pour pouvoir être utilisé dans un maximum de situations différentes (valorisation maximale de l'investissement dans sa mise en oeuvre)

➤ présents dans les 7 habitats de niveau 1 (appelés ici écosystèmes\*) et dans 30 des 46 habitats de niveau 2 de Corine Biotopes (Bissardon & Guibal, 1998) (appelés ici également habitats\*)

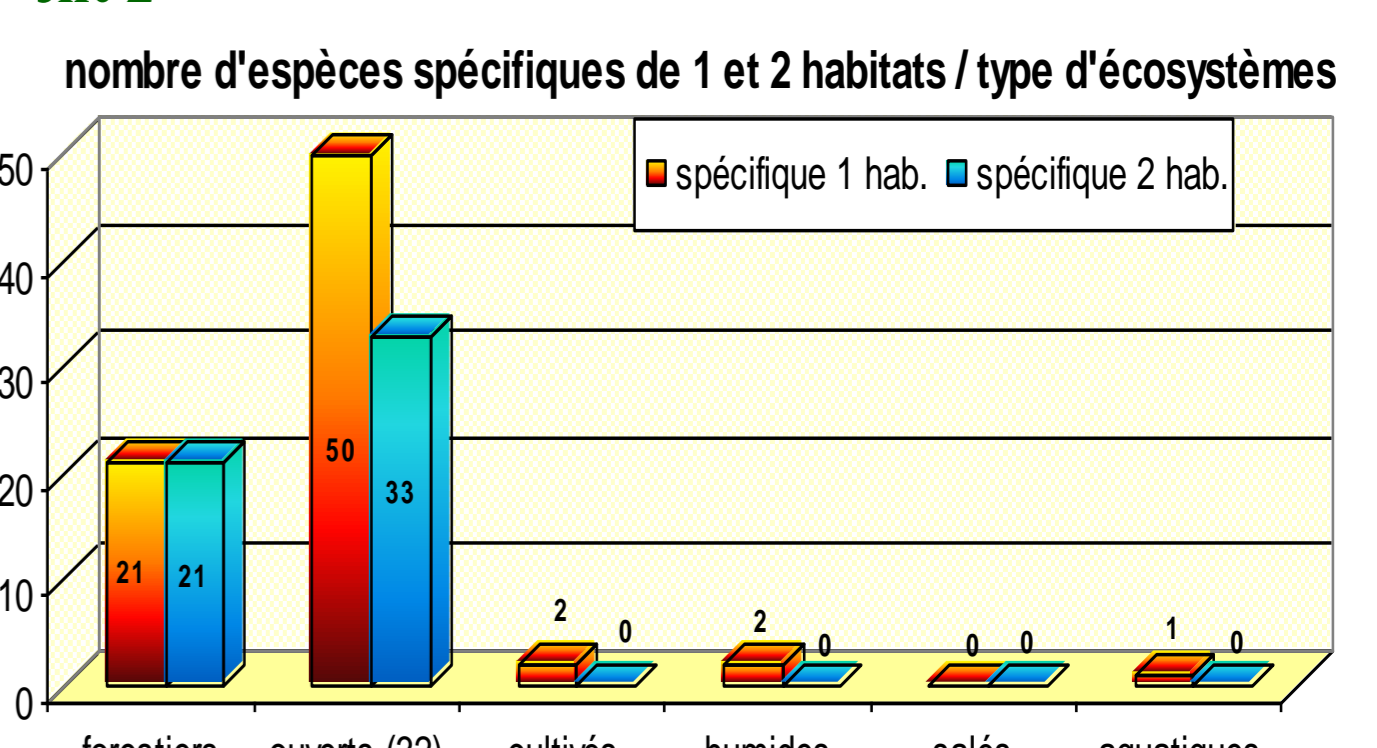
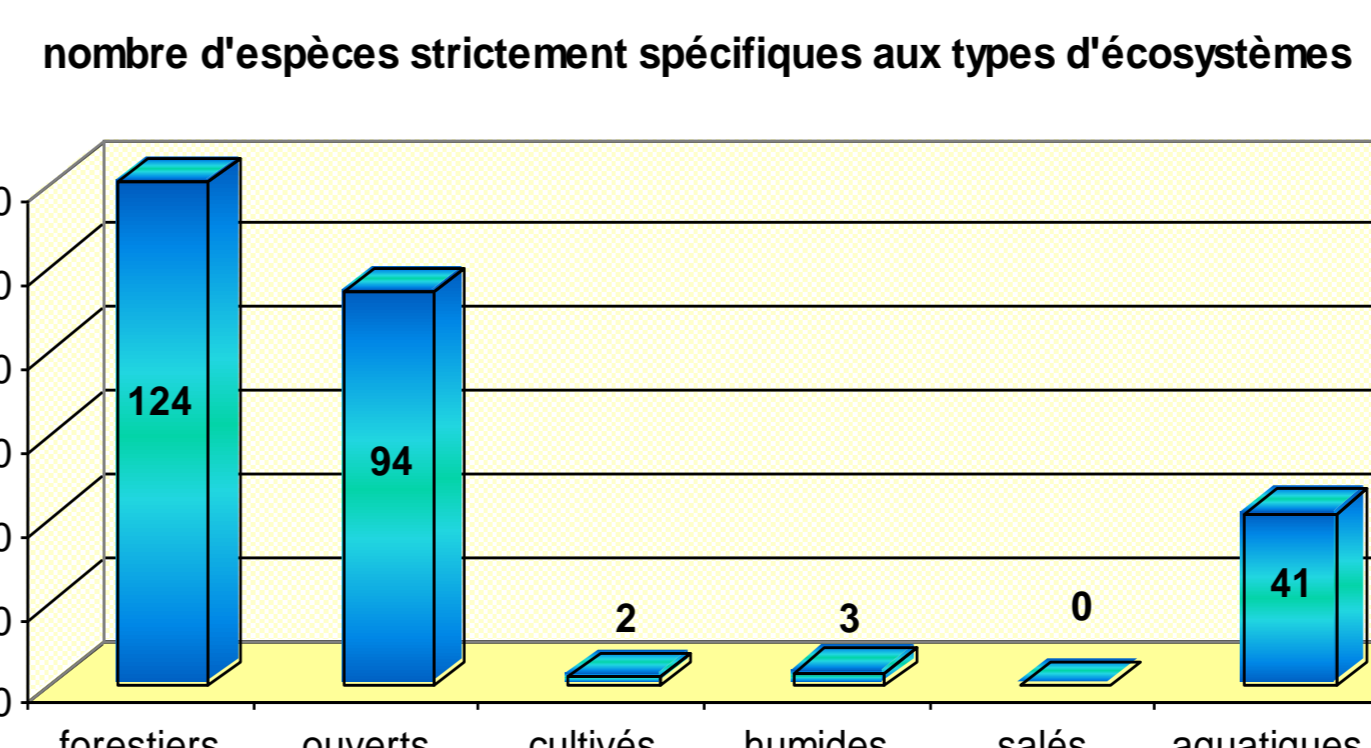


\* dont la classification hiérarchique a été adaptée aux exigences écologiques des Syrphidés (Speight et al., 1997) ; les 7 habitats de niveau 1 ci par exemple été ramenés à 6 écosystèmes

3. Il doit posséder des espèces à sténocéie marquée dans un grand nombre d'écosystèmes et d'habitats, pour révéler ces derniers de façon fidèle

➤ seules 6 espèces sont communes aux 6 écosystèmes,

11 sont communes à 5 des 6 et 161 sont spécifiques de seulement 2



4. Pour justifier de son utilisation, il doit révéler des caractéristiques écologiques difficilement appréhendables directement

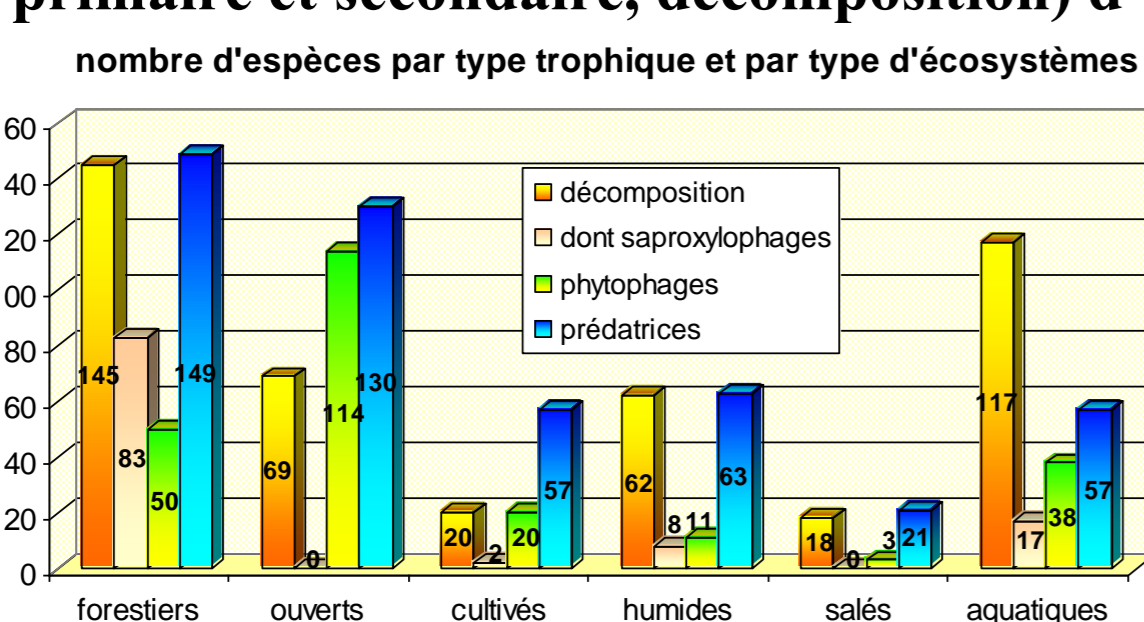
➤ développement larvaire : dans de nombreux microhabitats pratiquement impossibles à inventorier de façon exhaustive car :

■ soit peu ou pas visibles directement : strate arborée et arbustive (colonies de pucerons de la canopée ou de lianes, colonies d'hyménoptères sociaux dans les cavités, cavités sèches et caries d'arbres, blessures d'insectes et coulées de sève, bois mort debout), position hypogée (colonies d'hyménoptères sociaux, colonies de pucerons racinaires, bulbes et tubercules, racines d'arbres morts), position immergée (plantes aquatiques, nécromasse de cours d'eau et fossés),

■ soit visibles plus ou moins directement mais trop fastidieux d'approche : strate herbacée et buissonnante (colonies de pucerons, tiges et collets de dicotylédones, bois mort couché, souches), surface du sol (nécromasse de litière, déjections de mammifères, dendrothelmes).

➤ on peut associer ces microhabitats à des attributs vitaux des écosystèmes (Aronson et al., 1993) dont on se sert en Ecologie de la Restauration pour mesurer les degrés de réhabilitation de sites.

5. Il doit renseigner sur les processus trophiques clés des cycles écologiques (production primaire, consommations primaire et secondaire, décomposition) d'un grand nombre d'écosystèmes et de leurs habitat



7. Il doit être opérationnel et sensible dans une large gamme de valeurs d'état écologique d'un écosystème afin de pouvoir révéler graduellement ses divers états entre les deux extrêmes potentiels les plus opposés possibles ; il ne doit surtout pas réagir par paliers (non révélateurs donc de changements écologiques graduels en cours) séparés par un seuil brutal, seules valeurs autour desquelles il serait en fait opérationnel (Andreasen et al., 2001)

➤ majorité des microhabitats concerne des espèces à valence écologique et statut démographique variant de valeurs fortes (espèces euryèces et abondantes) à faibles (espèces sténocéies et rares)

➤ pour un habitat donné ■ si présence de nombreuses espèces sténocéies et rares (en plus d'espèces euryèces et abondantes) : très bonne intégrité écologique

■ si présence d'espèces euryèces et abondantes seulement : début de dégradation même si tous les microhabitats potentiels sont révélés

■ si disparition d'espèces euryèces et abondantes voire d'espèces de tout un groupe fonctionnel : dégradation accrue avec disparition des microhabitats recherchés par ces espèces

⇒ ⇒ Les Syrphidés permettent une lecture continue de l'état d'un écosystème le long du continuum intégrité/dégradation.

8. La systématique, la bioécologie (des imagos comme des larves pour les insectes), la chorologie et le statut de ses espèces doivent être bien connus

➤ traits de bioécologie des larves et des adultes, chorologie et statut des espèces de Syrphidés aujourd'hui très bien connus dans leur ensemble (à diverses échelles géographiques pour ces deux derniers points)

➤ systématique, auparavant point faible de cette famille, a fait des progrès considérables et moins de 5% des genres posent aujourd'hui problème aux spécialistes (Speight et al., 2000)

■ mais reste problématique pour des non spécialistes de par l'éparpillement ou la non fiabilité des clés de détermination ; démarrage d'un projet européen pour y remédier (Castella et al., 2002).

9. Si l'identification des espèces exige souvent un apprentissage plus ou moins long, les éléments de bioécologie, de chorologie et de statut doivent être facilement accessibles et interprétables par des non-spécialistes

➤ tous les éléments de bioécologie, de chorologie et de statut sont rassemblés dans la base données Syrph the Net (Speight & Castella, 2001a, 2001b ; Speight et al., 2001a, 2001b) [que présente le poster voisin, Sarthou et al., 2003] afin de rendre cette famille utilisable par des non spécialistes (éventuellement après la phase d'identification)

10. La collecte des espèces doit être aisée et standardisable : aisée pour pouvoir multiplier les sites autant que nécessaire sans que cela ne pose de problèmes sur le terrain comme au laboratoire, standardisable pour que la méthode puisse être reproduite à l'identique sur tous les sites et par des personnes différentes.

➤ points pratiques d'importance :

■ collecte des espèces très facile et standardisable (Speight et al., 2000) grâce à l'utilisation de tentes Malaise qui sont des pièges d'interception (cf photo 4)

■ les installer au printemps et en automne, maintenues par des piquets d'angle souples à cause du vent

■ changements de flacons très simples, à effectuer chaque semaine au printemps et toutes les deux semaines en automne, stockage possible dans ces flacons.

### BIBLIOGRAPHIE

Aronson J., Floret C., Le Floch E., Ovalle C. & Pontanier R., 1993. Restoration and rehabilitation of degraded ecosystems in arid and semi-arid lands. II. Case studies in Southern Tunisia, Central Chile and Northern Cameroon. *Restoration Ecology*, 1 : 168-187.

Bissardon M. & Guibal, L., 1998. CORINE biotopes, Version originale, types d'habitats français. ATEN, Montpellier.

Castella E., Clausen C., Goedlin P., Gonseth Y., Lehmann A., Maibach A., Sarthou J.P. & Speight M.C.D., 2002. Announcement : The Syrphidae of Switzerland. *Volucella*, 6 : 138.

Sarthou J.P., Castella E., Speight M.C.D., Monteil C. & Bouyrou B., 2003. Des données biologiques numérisées pour analyser des dynamiques espèces-habitats ; exemple des Diptères Syrphidés de forêts fragmentées du cortège de *Quercus pubescens*. *Journées Francophones de Conservation de la Biodiversité*, Lyon, 22-25 avril 2003.

Sarthou J.P. & Monteil C., 2002. SYRFID : Base de données cartographiques des observations de Syrphidés en France (SYRPHidae in France : Interactive Data). (Site WEB : <http://syrfid.ensat.fr>)

Speight M.C.D. & Castella E., 2001a. Range and Status data for European Syrphidae (Diptera), 2001. In: Speight, M.C.D., Castella, E., Obrdlík, P. and Ball, S. (eds.) *Syrph the Net, the database of European Syrphidae*, vol. 30, 215 pp., Syrph the Net publications, Dublin.

Speight M.C.D. & Castella E., 2001b. Traits of European Syrphidae (Diptera), 2001. In: Speight, M.C.D., Castella, E., Obrdlík, P. and Ball, S. (eds.) *Syrph the Net, the database of European Syrphidae*, vol. 31, 410pp., Syrph the Net publications, Dublin.

Speight M.C.D., Castella E. & Obrdlík P., 2001a. Macrohabitat preferences of European Syrphidae (Diptera), 2001. In: Speight, M.C.D., Castella, E., Obrdlík, P. and Ball, S. (eds.) *Syrph the Net, the database of European Syrphidae*, vol. 28, 565 pp., Syrph the Net publications, Dublin.

Speight M.C.D., Castella E. & Obrdlík P., 2001b. Microsite features used by European Syrphidae (Diptera), 2001. In: Speight, M.C.D., Castella, E., Obrdlík, P. and Ball, S. (eds.) *Syrph the Net, the database of European Syrphidae*, vol. 29, 240pp., Syrph the Net publications, Dublin.

Speight M.C.D., Castella E. & Obrdlík P., 2000. Use of the Syrph the Net database 2000. In: Speight, M.C.D., Castella, E., Obrdlík, P. and Ball, S. (eds.) *Syrph the Net, the database of European Syrphidae*, vol. 25, 99 pp., Syrph the Net publications, Dublin.

Speight M.C.D., Castella E. & Obrdlík P., Schneider E., 1997. Are CORINE habitats invertebrates habitats ? In *The importance of chorology to invertebrates* (H. Schreiber, ed.), pp. 193-200. Proc. 10th. Int. Colloq. EIS, Saarbrücken.



Photo 3 - J. Pierre Sarthou  
*Epistrophe elegans* (Harris), 1776, larves



Photo 4 - J. Pierre Sarthou  
La tente Malaise, un piège d'interception très efficace