






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/23705>

To cite this version:

Sarthou, Jean-Pierre  and Castella, Emmanuel and Speight, Martin C.D. and Monteil, Claude  and Bouyjou, Bernard 
La modélisation mécaniste pour analyser des dynamiques especes-habitats ; exemple des diptères syrphides de forêts fragmentées du cortège de quercus pubescens. (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

LA MODELISATION MECANISTE POUR ANALYSER DES DYNAMIQUES ESPECES-HABITATS ; EXEMPLE DES DIPTERES SYRPHIDES DE FORETS FRAGMENTEES DU CORTEGE DE *QUERCUS PUBESCENS*

Jean-Pierre SARTHOU^{1*}, Emmanuel CASTELLA², Martin C.D. SPEIGHT³, Claude MONTEIL¹ & Bernard BOUYJOU¹



1 – Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Toulouse, UMR 1201 Dynafor, BP 107, F-31326 Castanet-Tolosan cedex

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

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

* Correspondance : sarthou@ensat.fr



UNIVERSITÉ DE GENÈVE

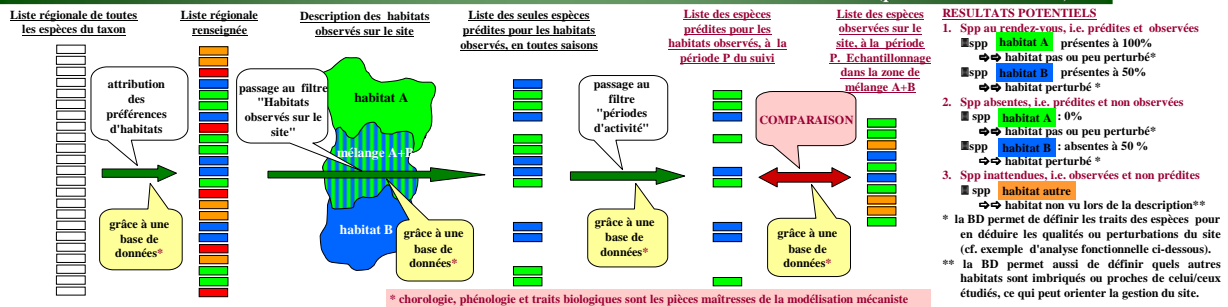
INTRODUCTION

Les invertébrés représentent plus de 70% de la biodiversité européenne et les insectes en sont la composante majeure. Malgré leur importance numérique et écologique, ils ne sont que rarement retenus dans une démarche de protection de site. Cela est dû essentiellement aux points suivants, considérés comme des obstacles insurmontables : les spécialistes pour les identifier sont rares, les informations biologiques à leur sujet sont autant éparpillées qu'encore fragmentaires et ils sont présents, de façon globale, à profusion dans l'environnement.

Les problématiques de conservation de la biodiversité font appel aux notions d'intégrité ou d'état écologique, de naturalité, de représentativité, de patrimonialité etc., et nécessitent par là de comparer les espèces à une référence qui peut être locale et propre au site, mais théorique, soit régionale et observée, à échelles diverses.

Dans les deux cas, la comparaison à une référence nécessite de faire appel à des outils prédictifs des listes potentielles d'espèces (= références) en fonction des habitats présents (Speight & Castella, 2001a).

PRINCIPE DE PREDICTION DE LISTES D'ESPECES PAR MODELISATION MECANISTE (pour un taxon donné)



LA BASE DE DONNEES SYRPH THE NET

SYRPH THE NET (Speight & Castella, 2001b, 2001c; Speight et al., 2001a, 2001b) est une base de données numérisées, mise à jour annuellement, composée de 7 fichiers texte en MS Word et de 5 fichiers tableurs en MS Excel. Ces derniers constituent, en plusieurs feuilles, une matrice de près de 700 colonnes (spécifiques de chaque fichier) sur 583 lignes (pour les espèces), soit quelque 393 000 cellules. Les informations biologiques concernant 583 espèces, parmi environ 800 en Europe, y sont codées selon un système expert à logique floue simplifiée (Castella & Speight, 1996) : les associations espèces-trait biologiques s.l. sont notées de 1 à 3 ou restent inexistantes. Les traits biologiques s.l., donnés par niveaux emboîtés, sont :

- les macrohabitats (où évoluent les adultes) dont les catégories suivent au mieux les classifications internationales de CORINE Biotopes (Devillers et al., 1991) et de la Directive européenne Habitats (Romau, 1996), mais la superposition parfaite est impossible (Speight et al., 1997) ; cf. exemples sur poster voisin Sarthou et al. (2003)
- les microhabitats (où se développent les larves) ; cf. exemples sur poster voisin Sarthou et al. (2003)
- les traits biologiques s.l. des adultes (périodes de vol, statut migratoire, sources alimentaires)
- les traits biologiques des larves (e.g. catégories trophiques, durée de développement, commensalisme, stade hivernant) ou de l'espèce en général (voltinisme)
- la répartition géographique pour tout ou partie de plusieurs Etats européens (respectivement 11 et 9) ; concernant la France, une base de données cartographiques de toutes les observations publiées (Sarthou & Monteil, 2002) renseigne sur la chorologie des espèces par département et l'année de leur observation (depuis 1830)
- le statut de rareté ou de menace

La définition de chaque variable ou groupe de variables, est donnée dans un glossaire des fichiers texte accompagnant chaque fichier tableur.

Des informations complémentaires sur la base de données Syrph the Net peuvent être obtenues à l'adresse suivante : <http://www.syrphthe.net>

LES SYRPHIDES DE FORETS FRAGMENTEES DU CORTEGE DE *Q. PUBESCENS* : ANALYSES

- OBJECTIF
 - comparer la richesse spécifique et les traits des communautés de Syrphidés de plusieurs petites forêts (PF) avec ceux d'une grande forêt (GF) (toutes du cortège de *Quercus pubescens*)
 - la GF renferme une syrphidofaune plus riche que chacune des PFs
 - la richesse spécifique cumulée des PFs se rapproche de celle de la GF
- HYPOTHESES
 - la modélisation mécaniste, grâce à la base de données, permet de faire une analyse fonctionnelle et patrimoniale des PFs et de la GF
 - région rurale des Coteaux de Gascogne au sud-ouest de Toulouse (France)
 - sites : 14 PFs allant de 0,14 à 20,3 ha, comparées à 1 GF de 250 ha
 - habitats : toutes les forêts sont un mélange des habitats 41.2 (*Carpinion betuli*) et 41.7 (*Quercetalia pubescens-petraea*) de la classification CORINE Biotopes et sont typiques de cette région
 - piégeage : il est effectué à l'aide de tentes Malaise et leur nombre par bois est déterminé de la façon suivante : * pour les PFs, 1 tente par tranche de 5 ha jusqu'à 15 ha puis 1 tente par tranche supplémentaire de 10 ha ; * pour la GF, afin de réellement tester l'effet de la surface des forêts et non l'effet de l'augmentation du nombre de pièges sur la richesse observée des communautés de syrphes (Sarthou et al., 2002), seule une partie de 17 ha de cette forêt est étudiée dans un premier temps, selon le même protocole que pour les petites (soit à l'aide de 4 tentes Malaise). Les périodes de piégeage sont les mêmes pour toutes les forêts : de mi mai à mi juin et de mi septembre à mi octobre sur 2 années consécutives.
 - afin de tester la première hypothèse, les résultats des 14 PFs sont transformés en une moyenne pour chacune des variables testées*
 - afin de tester la deuxième hypothèse, les données des 14 PFs, issues de 25 tentes, sont rassemblées pour constituer un tout correspondant à une forêt de 98,1 ha
 - afin de tester la troisième hypothèse, les données des 14 PFs sont comparées, pour chacune des variables testées*, à celles issues des 4 tentes de la partie de 17 ha de la GF, puis à celles des 8 tentes ayant été mises dans une portion plus large de la même GF.
- ANALYSE DES DONNEES
 - les 54 variables testées sont regroupées en 3 catégories :
 - microhabitats : 44 variables dont 13 liées aux arbres vivants, 7 à la strate herbacée, 6 aux troncs morts et souches, 7 aux débris à la surface du sol, 4 aux nids d'insectes sociaux et 6 à la zone racinaire
 - traits biologiques : 9 variables dont 5 liées à l'alimentation larvaire et 4 à l'alimentation adulte
 - statut démographique : 2 variables : 1 en Europe et 1 en France.
- RESULTATS
 - richesse spécifique et pourcentages d'espèces "au rendez-vous" (i.e. prédites et observées) pour les 15 variables les plus significatives parmi les 54

	nb spp liés aux habitats	strate arborée (arbres vivants)					zone racinaire				alimentation			spp menacées en France		
		en général	feuillage	en général	arbres s'énescents	caries	bllessures+sève	arbutive	strate buissonnante	strate herbacée	souches	en général	racines arbres pourrissantes		bulbes et tubercules	des larves : anim. vivants
Petites Forêts : Moyenne	24.6 spp	24.4%	23.8	23.5	22.7	13.9	23.3	25.3	27.4	47.4	35.1	35.5	28.7	30.2	28.1	13.6
Petites Forêts : Regroupement	46	69.8	64.3	75.0	64.7	63.6	65.4	78.3	88.9	82.4	86.7	66.7	66.7	72.7	73.6	63.6
Grande Forêt : 4 tentes	69	55.6	57.1	53.1	43.8	52.9	50.0	61.5	78.3	66.7	61.8	66.7	66.7	56.8	55.2	27.3
Grande Forêt : 8 tentes	68	77.8	85.7	68.8	62.5	82.4	81.8	84.6	87.0	77.8	79.4	80.0	83.3	84.1	77.0	54.5

- DISCUSSION
 - toutes espèces confondues et à surface échantillonnée comparable, la GF renferme près de deux fois plus d'espèces que chaque PF, mais les PFs regroupées en renferment autant que la GF à 8 tentes.
 - ⇒ les deux premières hypothèses se vérifient
 - concernant les espèces de chaque groupe fonctionnel et à surface échantillonnée comparable, chaque PF ne renferme qu'une petite partie de la faune de cet habitat mais, ensembles, elles reconstituent la majorité de la communauté qui est malgré tout, globalement, mieux représentée dans la GF à 8 tentes. Ces résultats montrent que les PFs, dans lesquelles les coupes concernent une proportion plus forte de leur surface, sont moins propices à la survie des espèces liées au feuillage des arbres et des strates arbutives et buissonnantes, et liées à la végétation herbacée à bulbe et tubercule (ce qui est confirmé par les espèces à larve zoophage, de poisons essentiellement). Elles sont par contre davantage propices à celles liées aux caries, aux souches et à leurs racines en décomposition qui sont des microhabitats soit survivant mieux aux coupes (sur les arbres de réserve) soit créés par elles. La partie de 17 ha de la GF (4 tentes), non exploitée depuis 80 ans, montre davantage d'espèces liées aux feuillages et aux blessures avec coulees de sève, blessures occasionnées par les nombreux *Cerambyx cerdo* et *Cossus cossus* favorisés par l'accumulation d'arbres moribonds depuis des décennies. De plus, lors de coupes dans la GF, les espèces peuvent se déplacer pour trouver un autre secteur avec microhabitats recherchés, afin de s'y maintenir.
 - la même démarche, avec la variable Habitats, montre que chaque PF a en moyenne 21,4% du pool national infodé*, les PFs regroupées 57,4%, la GF 59,1% et PFs+GF 70,4% dont 5 des 9 spp menacées d'extinction en Europe et présentes en France (Sarthou, non publié).
 - ⇒ les petites forêts doivent être interconnectées (matrice agricole perméable) pour jouer un rôle, comme les grandes forêts, en conservation de la biodiversité
 - ⇒ la troisième hypothèse se vérifie

BIBLIOGRAPHIE

Castella E. & Speight M.C.D., 1996. Knowledge representation using fuzzy-coded variables: an example with Syrphidae (Diptera) and the assessment of riverine wetlands. *Ecological Modelling*, 85 : 13-25.

Devillers P., Devillers-Terschueren J. & Ledant J.P., 1991. Habitats of the European Community. CORINE Biotopes Manual. Data specifications, Part 2, 1-300. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.

Romau C., 1996. Interpretation manual of European Union habitats, version E101.5. 102 pp. European Commission, Brussels.

Sarthou J.-P., Ouin A., Bouyjou B., Lacombe J.-P., Monteil C., Decocq M. & Denhez L., 2002. Structure des communautés de Syrphidés (Insectes, Diptères) dans les forêts fragmentées des Coteaux de Gascogne. *Journées d'Ecologie Fonctionnelle*, Goussan (France), 6-8 mars 2002. (poster).

Sarthou J.P., Speight M.C.D. & Castella E., 2003. Les Diptères Syrphidés face aux critères de sélection des bioindicateurs terrestres. *Journées Françaises de Conservation de la Biodiversité*, Lyon, 22-25 avril 2003. (poster).

Sarthou J.P. & Monteil C., 2002. SYRPHID: Base de données cartographiques des observations de Syrphidés en France (SYRPHID en France : Interactive Data) (Site WEB) : <http://www.syrphthe.net>

Speight M.C.D. & Castella E., 2001a. An approach to interpretation of lists of insects using digitised biological information about the species. *Journal of Insect Conservation*, 5 : 131-139.

Speight M.C.D. & Castella E., 2001b. Range and Status data for European Syrphidae (Diptera). 2001. In: Speight, M.C.D., Castella, E., Obdržálek, 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., 2001c. Traits of European Syrphidae (Diptera). 2001. In: Speight, M.C.D., Castella, E., Obdržálek, P. and Ball, S. (eds.) Syrph the Net, the database of European Syrphidae, vol.31, 419pp., Syrph the Net publications, Dublin.

Speight M.C.D., Castella E. & Obdržálek P., 2001a. Macrohabitat preferences of European Syrphidae (Diptera). 2001. In: Speight, M.C.D., Castella, E., Obdržálek, P. and Ball, S. (eds.) Syrph the Net, the database of European Syrphidae, Vol.28, 566 pp., Syrph the Net publications, Dublin.

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