

## Les Syrphidae des pelouses alpines au Parc national suisse

MICHEL DETHIER<sup>1</sup> et PIERRE GOELDLIN DE TIEFENAU  
Musée zoologique, Palais de Rumine, CH-1005 Lausanne

*The Syrphidae of the alpine lawns of the Swiss National Park* - Several hundreds of Syrphids (Dipt.) belonging to 21 species were collected at the top of the Munt La Schera during 3 years. Nearly all are migratory (90%) or erratic species or carried by the wind. During important migratory flights, the «excess» of insects can overfly the highest points, the main flow following the valleys. Comparisons with the observations made at Bretolet (Valais) show that the structure of migrations is essentially the same.

Depuis 1976, une équipe de 5 chercheurs étudie une pelouse alpine au Parc national suisse, un *Caricetum firmae* (KERNER) BR.-BL. situé sur le plateau sommital du Munt La Schera (ca. 2540 m). Les recherches sont dirigées par les Prof. W. MATTHEY (Neuchâtel) et H. ZOLLER (Bâle) et subsidiées par le Fonds national de la recherche scientifique (requête N° 3.628-0.75). Plusieurs publications ont déjà paru ou sont sous presse (BIERI *et al.*, 1978 a, b; DETHIER & GALLAND, 1978; GALLAND, 1979; DETHIER *et al.*, 1979; LIENHARD, sous presse; MATTHEY *et al.*, sous presse; DETHIER, sous presse), d'autres sont en préparation. On peut y trouver d'abondantes données phytosociologiques (GALLAND, 1979), météorologiques et méthodologiques (BIERI *et al.*, 1978 a, b; MATTHEY *et al.*, sous presse). Des résultats faunistiques importants ont aussi été publiés (MATTHEY *et al.*, sous presse; DETHIER *et al.*, 1979; LIENHARD, 1980; DETHIER, 1980).

Nous ne reviendrons donc pas en détail ici sur les différents aspects de cette étude, ni sur les techniques et méthodes utilisées et les buts poursuivis. Rappelons cependant que l'étude phytosociologique a permis de diviser le *Caricetum firmae* (ou «*Firmetum*») en 2 sous-associations et 5 faciès (GALLAND, 1979). Cette subdivision a été confirmée par la pédologie et la faunistique (MATTHEY *et al.*, sous presse), en particulier par la faune du sol (LIENHARD, 1980).

Si les études zoologiques étaient au départ centrées principalement sur les Arthropodes du sol et de la strate herbacée, il est apparu très rapidement que les insectes ailés jouaient un rôle considérable dans cette biocénose. Ils constituent notamment un apport important de nourriture pour les espèces indigènes (MATTHEY *et al.*, sous presse; DETHIER, 1980). Aussi, à côté des techniques éprouvées de récolte de la faune du sol (sonde pédologique, extracteurs de type McFadyen et Baermann, p. ex.) et de la faune de la strate herbacée (pièges Barber, p. ex.), nous avons utilisé d'autres pièges tels que plateaux colorés, tente Malaise, pièges-fenêtres, etc... La comparaison des récoltes effectuées par ces différentes techniques nous fournit des indications pour distinguer la faune indigène de celle amenée par le vent ou en migration.

Parmi les Arthropodes récoltés dans le *Firmetum*, les Diptères forment sans conteste le groupe le plus important; le tableau et la figure 1 le montrent à l'évidence. On constate également que les parts prises dans les captures par chaque

<sup>1</sup>Ce travail fait partie d'une thèse de doctorat.

type de piège sont bien sûr fort différentes: les Diptères sont les plus abondants dans la Malaise (ca. 86%) et les plateaux colorés (65%). Dans cet ordre, nous avons dénombré jusqu'à présent plus de 40 familles. Les captures des pièges d'émergence et l'étude (encore incomplète) des larves montrent que seulement une partie de ces familles et de ces individus se développent au sommet de La Schera, les autres y arrivent, amenés par le vent, en migration ou par erratisme. Les Syrphidae constituent un exemple particulièrement intéressant de ces derniers cas.

Les Diptères Brachycères Orthorhaphes ont déjà fait l'objet d'une étude dans le Parc et les régions voisines (KEISER, 1947). L'auteur y a dénombré 11 familles. Actuellement, certaines autres familles sont à l'étude: Tipulidae, Limoniidae, ... Les Syrphidae, par contre, n'avaient pas encore retenu l'attention dans cette région, bien que cette famille de Cyclorhaphes soit maintenant bien connue en Suisse occidentale et de la région de Zurich grâce aux travaux de GOELDIN (1974) et de SCHNEIDER (1958). De plus, le comportement migrateur a fait l'objet de recherches importantes et récentes.

#### FAUNISTIQUE

DETHIER s'est rendu au Parc pour la première fois en juillet 1975 pour une révision des Hétéroptères de la région, groupe déjà étudié par HOFMÄNNER en 1924. En 1976 débutaient les recherches écologiques en pelouse alpine. Sachant que l'un d'entre nous étudiait les Syrphidae et que ces Diptères n'avaient à ce jour fait l'objet, dans le Parc, que d'une seule publication de SACK (1938), nous nous sommes toujours efforcé de les recueillir, non seulement dans le cadre du projet d'écologie, mais aussi au cours des récoltes d'Hétéroptères. Nous avons ainsi capturé 40 espèces de Syrphidae, toutes nouvelles pour le Parc. Il convient d'y ajouter les 3 espèces décrites par SACK: *Chilosia tonsa*, *Rohdendorfia alpina* et *Epistrophe helvetica*. Le statut systématique de ces espèces fera l'objet d'une étude séparée. Nous donnons ici la liste faunistique (tabl. 2) commentée. Elle n'est évidemment pas exhaustive et de nouvelles chasses l'allongeront encore considérablement.

Tab. 1: Captures dans le Firmetum, de 1977 à 1979, par différentes techniques (\* = pièges à Coléoptères coprophages, ...) et captures, en 1979, dans les 4 associations étudiées (° = sans la tente Malaise).

	Firmetum de 1977 à 1979							1979			
	Tente Malaise	Plateaux Colorés	Pièges Barber	Pièges d'émergence	Chasse à vue fauchoir	Pièges divers *	Total des captures	Firmetum °	Nardetum	Seslerietum	Curvuletum
Arthropodes	3371	4067	12317	2487	420	2902	25564	3120	4254	1566	2962
Diptères	2897	2645	3745	2043	150	257	11737	760	1270	289	454
Syrphidae	352	52	46	1	4	-	455	14	27	15	29

#### ÉCOLOGIE DES SYRPHIDAE EN PELOUSE ALPINE

L'essentiel de nos récoltes provient du plateau sommital de Munt La Schera où, durant 3 ans, de nombreux pièges ont fonctionné au cours de la belle saison: 1 tente Malaise, 20 plateaux colorés, environ 60 pièges Barber, 6 à 12 pièges d'émergence. Occasionnellement, nous avons utilisé des pièges-fenêtres, un piège lumineux et, en 1979, des pièges à Coléoptères coprophages. Ces 3 derniers types, s'ils ont fourni quelques résultats intéressants sur certains Arthropodes, n'ont capturé aucun Syrphidae (tabl. 1, fig. 1).

En 1979 encore, nous avons abordé l'étude de 3 autres pelouses: un *Nardetum*, situé à l'Alp La Schera (ca. 2150 m), un *Curvuletum*, entre le Munt La Schera et le Munt Chavagl (ca. 2300 m) et un *Seslerietum*, au pied du Munt Chavagl (ca. 2350 m) (CAMPBELL & TREPP, 1968). Dans chacune de ces stations, nous avons disposé 10 Barber, 12 Moericke (ou plateaux colorés) et un piège d'émergence qui ont fonctionné en parallèle avec des pièges similaires posés dans le *Firmetum*.

Le tableau 1 donne les chiffres absolus de récoltes pour les divers types de pièges dans le *Firmetum*, de 1977 à 1979 et dans les 4 associations étudiées en 1979. La fig. 1 visualise ces données, exprimées en % du nombre total d'Arthropodes capturés. Comme on pouvait s'y attendre, c'est la tente Malaise qui a récolté le plus grand nombre de Syrphidae (10,44%), suivie de loin par les plateaux colorés (Moericke) (1,28%). Les récoltes par Barber ou fauchage sont très faibles (moins d'un %). Il faut signaler cependant 1 capture dans un piège d'émergence (0,22%).

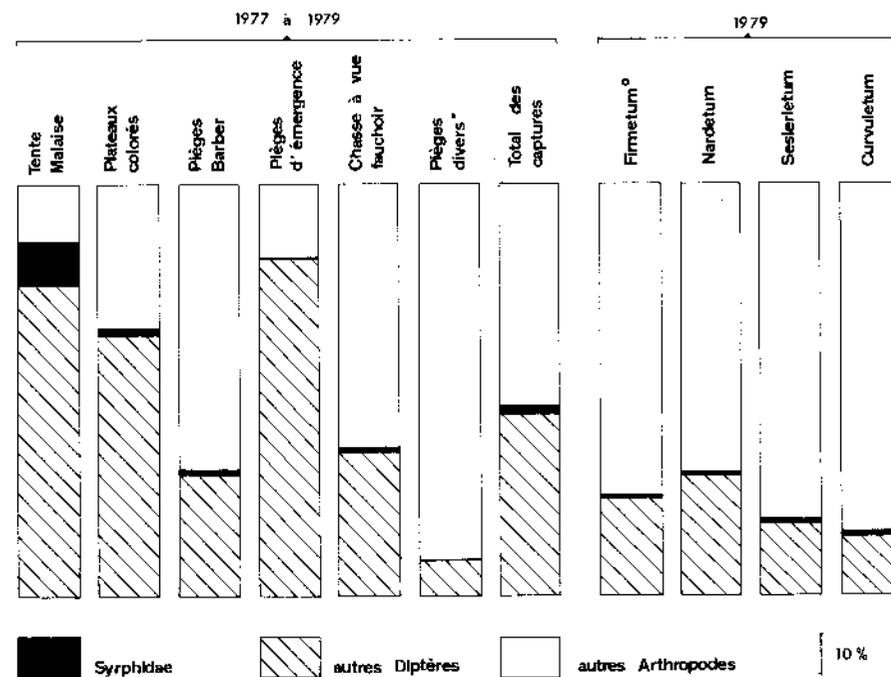


Fig. 1: Mêmes données que le tableau 1, exprimées en % du total des Arthropodes capturés.

Tab. 2: Liste faunistique commentée des espèces capturées à ce jour au Parc national suisse et dans les environs.

Syrphidae	F	N	S	C	B	IF	Z	M	Alim.	Dépl.
<i>Chilosia caerulescens</i> (Meigen)	0								P	Séd.
<i>Chilosia</i> sp.	0					0			P	Séd.
<i>Orthoneura onytes</i> Ségué				0					Sa	Séd.
<i>Chamaesyphus scaevoides</i> (Fall.)	0					0			?	Séd.
<i>Paragus punctulatus</i> Zett.		0							A	Séd.
<i>Platycheirus albimanus</i> (Fab.)						0		0	A	M
<i>Pl. clypeatus</i> (Meigen)					0	0	0	0	A	Séd.
<i>Pl. fulviventris</i> Macquart						0	0		A	Séd.
<i>Pl. manicatus</i> (Meigen)							0		B	M
<i>Pl. melanopsis</i> Loew	0		0	0					A	Séd.
<i>Melanostoma dubium</i> (Zett.)		0			0				A	Séd.
<i>Mel. mellinum</i> (L.)	0	0			0	0	0	0	A	M
<i>Mel. scalare</i> (Fab.)	0					0			A	?
<i>Episyrphus auricollis</i> (Meigen)	0								A	M
<i>Ep. balteatus</i> (Degeer)	0	0	0	0		0			A	M
<i>Dasysyrphus lunulatus</i> (Meigen)	0								A	M
<i>Scaeva pyrastris</i> (L.)	0	0		0		0			A	M
<i>Sc. selenitica</i> (Meigen)	0								A	M
<i>Metasyrphus corollae</i> (Fab.)	0	0				0	0	0	A	M
<i>Met. latifasciatus</i> (Macquart)						0			A	M
<i>Met. luniger</i> (Meigen)						0			A	M
<i>Met. nitens</i> (Zett.)						0			A	M
<i>Syrphus ribesii</i> (L.)						0			A	M
<i>S. torvus</i> Osten-Sacken	0					0			A	M
<i>S. vitripennis</i> Meigen						0			A	M
<i>Phalacrodira lineola</i> (Zett.)						0			A	M
<i>Ph. vittigera</i> (Zett.)						0			A	M
<i>Melangyna labiatarum</i> (Verrall)	0								A	Séd.
<i>Didea fasciata</i> Macquart	0								A	M
<i>Sphaerophoria abbreviata</i> Zett.		0							A	Séd.
<i>Sph. interrupta</i> (Fab.)								0	A	Séd.
<i>Sph. scripta</i> (L.)	0	0	0	0		0	0	0	A	M
<i>Volucella pellucens</i> (L.)	0								Sa	Séd.
<i>Eristalis pertinax</i> (Scop.)									Sa	M
<i>Er. rupium</i> Fab.	0			0					Sa	Séd.
<i>Eristalomyia tenax</i> (L.)	0	0	0	0					Sa	M
<i>Tubifera trivittata</i> (Fab.)	0			0					Sa	M
<i>Syritta pipiens</i> (L.)								0	Sa	Séd.
<i>Zelima florum</i> (Fab.)						0			P	Séd.

F = Firmetum      IF = Il Fuorn      P = Phytophage  
 N = Nardetum      Z = Zernez      Sa = Saprophage  
 S = Sesslerietum      M = Val Müstair      A = Aphidiphage  
 C = Curvuletum      Alim. = Régime alimentaire      M = Migrateur  
 B = Buffalora      Dépl. = Type de déplacement      Séd. = Sédentaire  
 ? = Biologie inconnue

Entre les 4 associations, déduction faite des captures de la Malaise du Firmetum, il n'y a pas beaucoup de différence au point de vue des Syrphidae: les captures (principalement dans les Moericke) représentent toujours moins d'un %. Notons pourtant que, dans le Sesslerietum et le Curvuletum, les Syrphidae semblent proportionnellement plus abondants que dans le Firmetum et le Nardetum. La topographie des lieux nous incite à penser qu'il pourrait s'agir d'un lieu de plus fort passage (c'est une sorte de petit col entre La Schera et Chavagl). Nous comptons y poser une Malaise au cours de la saison 1980 afin de vérifier cette hypothèse.

Tab. 3: Syrphidae récoltés dans le Firmetum, de 1977 à 1979, et répartition dans les différents types de pièges.

	Malaise	Barber	Plateaux au sol	Plateaux sur piquets	Emergence	Vue	Total	%
<i>Episyrphus balteatus</i>	240	2	3	5		1	251	55
<i>Eristalomyia tenax</i>	2	25	20	8			55	12
<i>Metasyrphus corollae</i>	45	3	1		1		50	11
<i>Platycheirus melanopsis</i>	23	1	8				32	7
<i>Sphaerophoria scripta</i>	14	9	1			3	27	5.9
<i>Scaeva pyrastris</i>	7		1	2			10	2.2
<i>Scaeva selenitica</i>	3	2					5	1.1
<i>Syrphus torvus</i>	5						5	1.1
<i>Melanostoma mellinum</i>	4						4	0.9
<i>Syrphus vitripennis</i>	2						2	0.45
<i>Tubifera trivittata</i>		1	1				2	0.45
<i>Episyrphus auricollis</i>	2						2	0.45
<i>Chilosia</i> sp.		2					2	0.45
<i>Chilosia caerulescens</i>			1				1	0.22
<i>Chamaesyphus scaevoides</i>	1						1	0.22
<i>Melanostoma scalare</i>	1						1	0.22
<i>Dasysyrphus lunulatus</i>	1						1	0.22
<i>Melangyna labiatarum</i>	1						1	0.22
<i>Didea fasciata</i>	1						1	0.22
<i>Volucella pellucens</i>		1					1	0.22
<i>Eristalis rupium</i>			1				1	0.22
Total	352	46	37	15	1	4	455	
%	77.36	10.11	8.13	3.20	0.22	0.9		

Sur le plateau sommital de La Schera (ca. 2540 m) où se sont concentrés nos efforts, nous avons récolté en 3 ans 455 individus représentant 21 espèces. Le tableau 3 montre que *Episyrphus balteatus* (DEG.) totalise plus de la moitié des captures. *Metasyrphus corollae* (FAB.) et *Eristalomyia tenax* (L.) représentent chacune plus de 10% des individus tandis que les captures de *Platycheirus melanopsis* LOEW et *Sphaerophoria scripta* (L.) s'élèvent respectivement à 7 et 5,9%. Ces espèces, à l'exception de *Platycheirus melanopsis* LOEW, sont migratrices et proviennent, selon toute probabilité, d'ailleurs. Les 16 autres espèces forment moins des 9% des récoltes. Parmi elles, 9 sont considérées comme migratrices (elles sont marquées d'un «M» dans le tableau 2). Les espèces migratrices sont donc au nombre de 13, elles comptent 416 individus, soit 91,5% du total.

Cela ne signifie pas nécessairement que les espèces non migratrices se développent dans ce milieu. Elles peuvent fort bien voler depuis des milieux voisins, situés à plus basse altitude, ou être amenées par le vent (erratiques ou accidentelles). La seule capture permettant de penser à un spécimen vraiment «indigène» est une femelle de *Metasyrphus corollae* (FAB.). Elle a en effet été trouvée dans un piège d'émergence posé dans le faciès à *Dryas octopetala* (GALLAND, 1979), du 24.8 au 13.9.1977. Son aspect indiquait qu'elle était fraîchement

Tab. 4: Syrphidae récoltés en 1979 dans les pièges Moericke (plateaux «colorés») dans les 4 associations (Mjs = plateaux jaunes posés sur le sol, Mjp = plateaux jaunes sur piquets d'environ 130 cm de haut, Mgs = plateaux gris sur le sol...)

	Mjs	Mjp	Mgs	Mgp	Tot.j.	Tot.g.	Tot.s.	Tot.p.
<i>Scaeva pyrastris</i>	2	1		1	3	1	2	2
<i>Platycheirus melanopsis</i>	1		7	1	1	8	8	1
<i>Eristalomyia tenax</i>	27	15			42		27	15
<i>Eristalis rupium</i>	2				2		2	
<i>Episyrphus balteatus</i>	6	11			17		6	11
<i>Sphaerophoria scripta</i>	3	2			5		3	2
<i>Metasyrphus corollae</i>	1				1		1	
<i>Tubifera trivittata</i>		1			1			1
<i>Orthoneura onytes</i>		1			1			1
Total	42	31	7	2	73	9	49	33

éclosion. C'est la seule capture de Syrphidae en 3 ans dans les pièges d'émergence et nous n'avons jamais trouvé de larves dans nos nombreuses extractions de sol. D'autre part, l'absence de populations indigènes de Pucerons rend encore plus improbable la présence de larves de ces espèces, pour la plupart aphidiphages (DETHIER, sous presse).

Le tableau 3 illustre le nombre des captures par type de piège. Remarquons qu'ici aussi, c'est la tente Malaise qui a réalisé le plus grand nombre de captures (77%). Viennent ensuite les plateaux colorés et les Barber.

Notons que les 2 espèces les plus communes, *Episyrphus balteatus* (DEG.) et *Eristalomyia tenax* (L.) se capturent de manières très différentes: la 1ère est récoltée à 95% dans la Malaise tandis que la 2de est au contraire récoltée à 96% dans les Barber et les Moericke. Cela peut s'expliquer par le comportement d'*Eristalomyia tenax* (L.), qui sort plus facilement d'un piège Malaise grâce à son vol puissant et paraît plus sensible aux stimuli de la coloration.

Les différences de rendement entre les plateaux colorés posés sur le sol et ceux fixés sur des piquets à environ 130 cm du sol sont sensiblement moins marquées pour les Syrphidae (respectivement 8,13 et 3,20%) que pour beaucoup d'autres insectes, même des Diptères (Bibionidae et Sciaridae, p. ex.) où les captures à 130 cm sont souvent 5 à 10 fois moindres qu'au niveau du sol. Ce fait avait déjà été signalé par ROTH (1971) dans un milieu où cependant les Syrphidae étaient moins abondants qu'ici.

En 1979, des piégeages ont été réalisés à l'aide de plateaux jaune vif (comme en 1977 et 1978) et d'autres d'un gris verdâtre assez terne, cette coloration se fondant bien avec celle des rochers et de la végétation. Les 9 espèces de Syrphidae capturés dans les 4 stations à l'aide de ces pièges (tabl. 4) montrent une nette préférence pour le jaune (89%), sauf *Platycheirus melanopsis* LOEW, qui semble plus attiré par le gris. SCHNEIDER (1958) avait déjà fait de telles observations.

Le tableau 4 permet de constater une fois encore que les différences de captures entre les plateaux au sol et ceux à 130 cm de hauteur sont faibles: 59,75% et 40,25%. Cela s'explique par le fait que la majorité des Syrphidae survolant La Schera sont des migrateurs et que ceux-ci peuvent voler sur une grande épaisseur (10,20 m et plus) tandis que les erratiques volent préférentiellement au ras du sol (recherche de nourriture ou d'un endroit favorable à l'oviposition).

La fig. 2 donne les courbes de vol des 5 espèces les plus communes. La saison de capture va de juin à octobre et a été divisé en périodes de 2 semaines. Les pièges étaient en réalité relevés plus souvent mais, dans les conditions de La Schera, des relevés journaliers étaient impossibles (contrairement au col de Bretolet, AUBERT *et al.* 1976). Les captures peu abondantes nous ont permis de

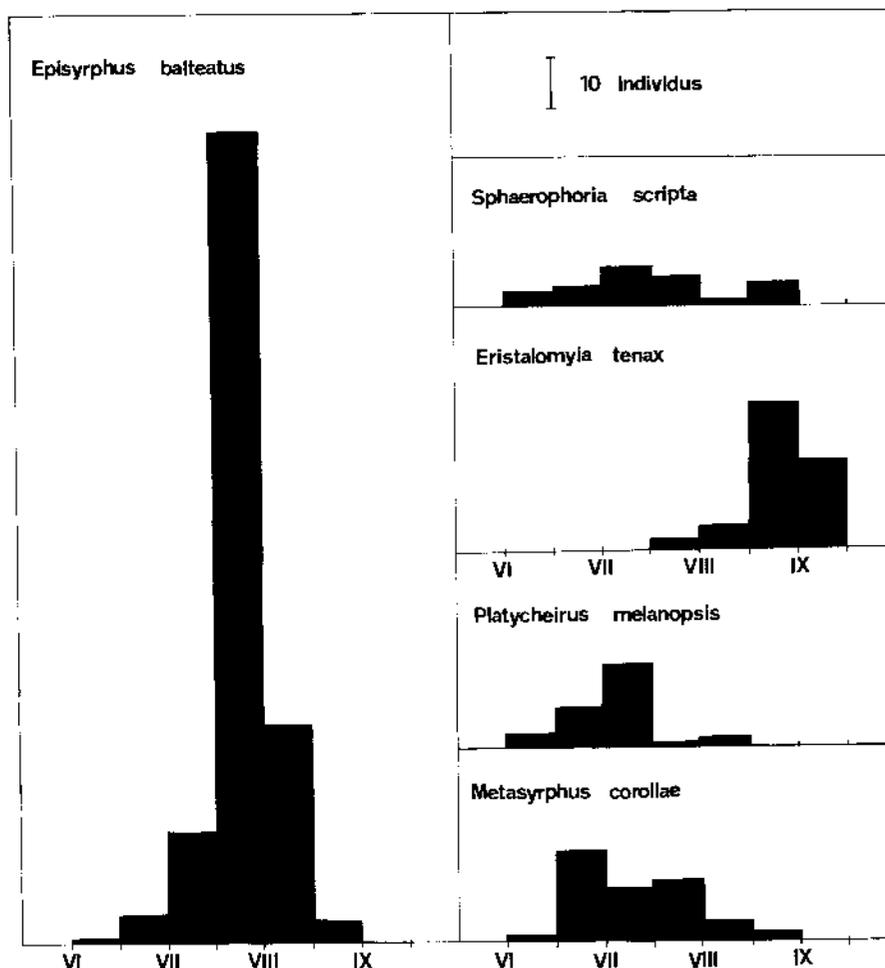


Fig. 2: Courbes de vol pour les 5 espèces les plus abondantes au sommet de La Schera (VI, VII, ... = mois).



Fig. 3: Type de tente Malaise bidirectionnelle utilisée (photo prise à La Schera).

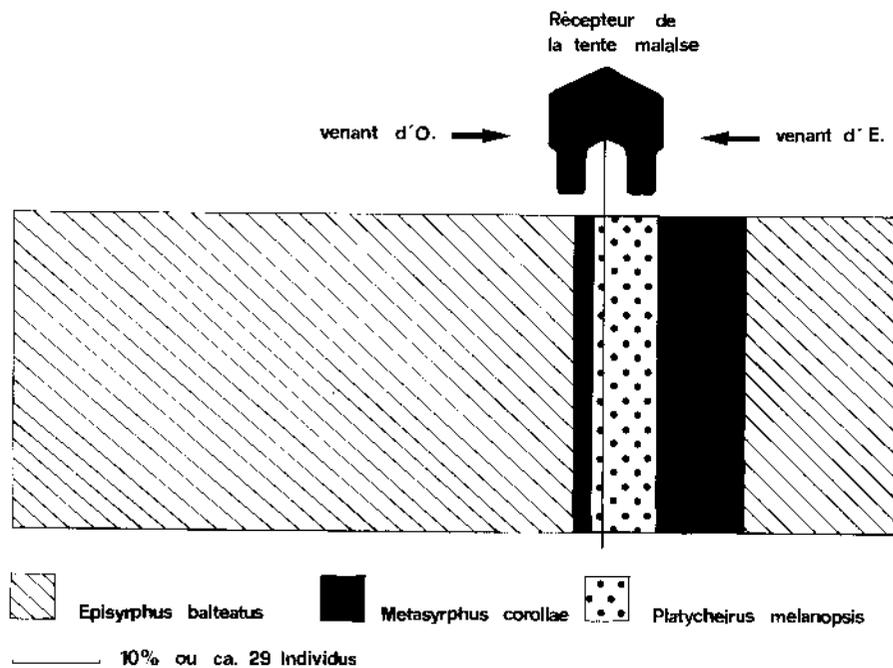


Fig. 4: Direction de vol des 3 espèces les plus abondantes dans la tente Malaise.

représenter le nombre d'individus en valeur absolue. *Platycheirus melanopsis* LÖEW et *Episyrphus balteatus* (DEG.) voient leurs effectifs atteindre un maximum au milieu de l'été. C'est particulièrement évident pour *Episyrphus balteatus* (DEG.) avec 166 captures dans la première quinzaine d'août sur un total de 251. *Metasyrphus corollae* (FAB.) est très abondant dès le début de la saison (début juillet) pour diminuer ensuite progressivement jusqu'à fin septembre. Au contraire, *Eristalomyia tenax* (L.) est une espèce plus tardive qui atteint son maximum au début de septembre et a encore été observée (mais non capturée) en octobre.

Nous nous sommes servis, au cours de nos recherches, d'une tente Malaise bidirectionnelle, c'est-à-dire que son récepteur est conçu de manière à séparer les insectes venant de 2 directions opposées (fig. 3). Après observations et essais préliminaires, nous avons constaté que c'est une disposition selon un axe E-O qui se révélait la plus favorable à la capture des Syrphidae (plus ou moins parallèle à l'Ofenpass).

Si, d'une manière générale, c'est la partie du récepteur orientée vers l'ouest qui a recueilli le plus grand nombre d'individus (surtout des *Episyrphus balteatus* (DEG.)), on constate que c'est de l'autre côté que se prennent surtout *Metasyrphus corollae* (FAB.) et *Platycheirus melanopsis* LÖEW (fig. 4).

#### MIGRATIONS DES SYRPHIDAE DANS LES GRISONS

Les migrations des Syrphidae ne sont plus un phénomène à démontrer. De 1814 à nos jours, plusieurs auteurs ont mis ces vols migratoires en évidence en divers endroits d'Europe.

L'un des auteurs de cet article (GOELDLIN, 1975) a prospecté systématiquement la Suisse dès 1966 avec l'aide d'un subside du Fonds national (N° 3.421.74). Il a ainsi répertorié un certain nombre de vols migratoires dans le canton des Grisons. Ces observations sont susceptibles de permettre une meilleure compréhension des récoltes effectuées au Parc national, en particulier au Munt La Schera.

Au cours des observations de vols migratoires, l'échelle suivante a été adoptée pour quantifier les passages des Syrphidae:

1-5	5-15	15-50	50-100	100-200	+ de 200
très dilué	dilué	moyen	assez dense	dense	très dense

Cette échelle s'applique au passage des insectes dénombrés en 1 minute sur un front de 4 m et une hauteur de 2 m. Ces dimensions correspondent à celles de l'appareil de capture utilisé lors d'observations qualitatives et quantitatives plus précises (filet triangulaire, AUBERT, 1962). Cette appréciation reste quelque peu subjective, en raison de la difficulté de dénombrer avec précision les insectes franchissant l'espace observé. Parmi les petites espèces telles que *Sphaerophoria scripta* (L.) ou *Melanostoma mellinum* (L.), particulièrement abondantes en juillet et août, de nombreux individus passent sans doute inaperçus; en revanche, de telles erreurs s'amenuisent de fin septembre à novembre, où l'espèce dominante dans les migrations (représentée souvent à plus de 90%) est la robuste *Eristalomyia tenax* (L.).

*Oberalp* (2044 m). Un vol de moyenne importance a été observé le 27.9.1967, à 9.00 h, franchissant le col en direction du sud, par ciel peu nuageux et contre un

léger vent soufflant du sud à 2-3 m/sec.

*Lukmanier* (1916 m). Le 27.9.1967, à 10.30 h, un vol dilué mais distinctement directionnel, se dirigeait vers le sud par vent contraire de 3,5 m/sec et ciel peu nuageux.

*San Bernardino* (2065 m). Le même jour, à 15.00 h, un passage de Syrphidae, dilué à moyen, fut observé, volant vers le S-SO par vent nul ou soufflant par bourrasques irrégulières. Le ciel était couvert à 30%.

*Kunkelspass* (1357 m). Le 28.9.1967, à 8.30 h, par temps peu nuageux, un vol dilué à moyen fut observé à ce col, se dirigeant vers le SSE, par vent contraire variable atteignant, par moment, 5 m/sec.

*Col du Julier* (2284 m). Le 28.9.1967, à 11.00 h, un vol très dilué d'*Eristalomyia tenax* (L.) franchissait le col en direction du SO par vent presque nul. Seule une observation d'une demi-heure permet d'établir l'évidence d'un faible mouvement directionnel.

*Col de la Maloja* (1815 m). En été 1880, Eimer avait observé une migration de Syrphidae et de Rhopalocères descendant la vallée. Le 28.9.1967, dès 13.00 h, par vent variable et ciel peu nuageux, des migrations diluées à moyennes avaient lieu sur toute la largeur du col en direction du SSO. Ce même jour, au cours de l'après-midi, des vols directionnels selon le même axe et de densité variable purent être observés en plusieurs points de Haute Engadine, entre Maloja et Zuoz. En revanche, il ne fut pas possible de déterminer si des passages d'insectes avaient lieu à la Flüela, en raison de l'heure tardive des observations (17.30 h).

Donc, fin septembre 1967, des migrations de Syrphidae tout à fait nettes ont pu être observées en plusieurs localités grisonnes, réparties d'ouest en est sur toute la largeur du canton. Ces migrations, d'intensité variable en fonction de la topographie et des conditions météorologiques, se déroulaient selon un axe général nord-sud mais, suivant les localités, orienté vers le SO ou vers le SE. La composition du vol, à cette période de l'année, comportait une majorité d'*Eristalomyia tenax* (L.). Si l'on met ces observations en relation avec celles faites pendant 12 ans au col de Bretolet (AUBERT *et al.*, 1976), une extrapolation nous permet d'établir la probabilité d'un phénomène migratoire automnal obligatoire (c'est-à-dire de migrations descendantes N-S qui débutent déjà fin juin) se déroulant quasi sans discontinuité sur l'ensemble du canton des Grisons selon un axe général N-S. En effet, plusieurs observations en Suisse ou en Europe aux points les plus hauts surplombant les couloirs de grande concentration tels que les cols, ont permis d'établir qu'en cas de migration relativement dense, les migrateurs, très nombreux aux endroits de moindre résistance topographique, se répartissent spatialement; les vols sont alors toujours visibles aux points les plus élevés, quoique en densité beaucoup plus faible. De telles observations ont été faites notamment au sommet du Säntis (2502 m) et au Scex Rouge (2841 m) dominant le col du Pillon. C'est à notre avis dans ce sens qu'il faut interpréter la présence de la plupart des espèces observées au sommet de La Schera. Il est en effet peu probable que les espèces aphidiphages se soient développées sur place, vu l'absence quasi certaine de populations locales de Pucerons (DETHIER, sous presse). Il en va de même pour les espèces migratrices dont les larves sont aquatiques. Or, il n'existe pas de point d'eau permanent au sommet de La Schera; seules quelques mares temporaires apparaissent dans les combes à la fonte des neiges. Même la présence de *Platycheirus melanopsis* LOEW, espèce non migratrice d'altitude, peut s'expliquer par des vols erratiques ou par des transports accidentels par des vents violents. Il n'est cependant pas tout à fait exclu que quelques individus puissent occasionnellement

se développer dans le *Firmetum*: à preuve, la capture, dans un piège d'émergence, d'1 femelle de *Metasyrphus corollae* (FAB.) fraîchement éclos (cf. supra). Ces hypothèses feront l'objet de vérifications au cours des prochaines campagnes.

En 1975 déjà, GOELDLIN concluait à un phénomène migratoire automnal obligatoire, se déroulant quasi sans discontinuité sur l'ensemble du territoire helvétique et selon une direction générale N-S. Suite à des observations récentes effectuées dans toute l'Europe et au dépouillement des données bibliographiques, on peut dire que les migrations des Syrphidae, presque toujours en superposition avec celles d'autres insectes (Lépidoptères, Odonates, ...), se déroulent sur un front pratiquement ininterrompu de près de 2000 km et sur une profondeur d'au moins 1400 km. Il est probable que ce phénomène soit holarctique, voire mondial.

#### COMPARAISONS AVEC BRETOLET ET CONCLUSIONS

Depuis près de 20 ans, J. AUBERT (Musée Zoologique de Lausanne) et ses collaborateurs étudient les migrations d'Insectes. C'est surtout au col de Bretolet (Val d'Illicz, Alpes valaisannes, 1923 m) qu'ils ont réuni le plus grand nombre de données (AUBERT, 1962, 1963, 1964). Ils ont étudié plus spécialement les migrations de Lépidoptères (AUBERT *et al.*, 1973; AUBERT, 1976) et de Syrphides (AUBERT *et al.*, 1976). Ils ont aussi fait des captures ainsi que des essais de marquage et de reprises sur d'autres cols de Suisse romande (AUBERT *et al.*, 1969). Les récoltes furent effectuées à l'aide d'un filet triangulaire (AUBERT, 1963) et d'un ou de plusieurs pièges lumineux de type «Changins» (BAGGIOLINI & STAHL, 1965). Nous disposons donc là, en particulier avec les recherches menées à Bretolet, de fort nombreuses et fort intéressantes données et nous nous proposons d'établir ici quelques comparaisons entre les Syrphidae de La Schera et de Bretolet.

Il convient cependant de se montrer prudent, car les 2 stations présentent bien des différences. D'ordre géographique d'abord, La Schera se trouvant en Suisse orientale (Alpes grisonnes), quelques 267 km à l'est de Bretolet. D'ordre physique et topographique ensuite: le plateau sommital de La Schera n'est pas un col et est situé 600 m plus haut que Bretolet. D'autre part, les techniques de piégeages utilisées ne sont pas exactement les mêmes: tente Malaise directionnelle et plateaux colorés à La Schera, filet triangulaire et piège lumineux à Bretolet. En raison des conditions de travail, le piège lumineux n'a pu être utilisé que très rarement à La Schera (il n'y a pas, comme à Bretolet, d'abri permanent ni de source d'énergie). Enfin, nous n'y avons encore travaillé que 3 ans, tandis que la faune entomologique de Bretolet est étudiée depuis plus de 15 ans. Néanmoins, nous pensons pouvoir nous permettre quelques comparaisons.

Au point de vue faunistique, Bretolet est évidemment beaucoup plus riche que La Schera: 186 espèces contre 21. Une seule espèce capturée à La Schera n'a jamais été trouvée à Bretolet: il s'agit de *Chamaesyrrhus scaevoides* (FALL.) dont nous avons récolté 1 exemplaire dans le *Firmetum* (tente Malaise du 28 au 30.7.1978). Nous avons aussi trouvé cet insecte à Il Fuorn (2 ex. le 25.8.76) et avant nous, DE BEAUMONT et AUBERT l'avaient récolté au même endroit, du 18 au 21.7.1949 et le 4.7.1964 (7 individus au total). GOELDLIN (1974) a capturé *Chamaesyrrhus scaevoides* (FALL.) à Champex (Valais, ca. 1500 m) le 5.6.1968 (1 ex.). C'est une espèce rare dont nous ne connaissons pas la biologie.

Les 4 espèces migratrices principales sont les mêmes dans les 2 stations. Il s'agit, par ordre d'importance décroissante, d'*Episyrphus balteatus* (DEG.), d'*Eri-*

*stalomyia tenax* (L.), de *Metasyrphus corollae* (FAB.) et de *Sphaerophoria scripta* (L.). Parmi les espèces considérées comme non migratrices, il faut noter que *Platycheirus melanopsis* LOEW semble proportionnellement beaucoup plus abondante à La Schera (avec 7% des captures) qu'à Bretolet (seulement 0,077%, soit 100 fois moins!). Cette proportion s'explique par le nombre absolu beaucoup plus faible des migrateurs.

Dans les 2 stations, les courbes de vol des espèces les plus abondantes sont assez superposables (fig. 2). Chez *Episyrphus balteatus* (DEG.), il y a un pic très net début août, tandis que le maximum de captures s'observe en septembre chez *Eristalomyia tenax* (L.). Cette dernière espèce est encore assez abondante en octobre à Bretolet et a été observée aussi à ce moment à La Schera (cf. supra). Les maxima se situent, pour *Metasyrphus corollae* (FAB.), en juillet à La Schera et en août à Bretolet. D'ailleurs, d'une manière générale, il semble que les captures commencent un tout petit peu plus tôt à La Schera mais se poursuivent plus tard à Bretolet. Les différences les plus sensibles s'observent une fois de plus chez *Platycheirus melanopsis* LOEW. Dans les Grisons, les premières captures de cette espèce sont enregistrées dès la seconde moitié de juin et augmentent progressivement pour atteindre un maximum fin juillet (fig. 2). Dès août, la courbe s'effondre brusquement et aucun individu n'a été observé ou capturé en septembre. A Bretolet, par contre, l'augmentation du nombre des individus est beaucoup plus rapide mais la courbe s'abaisse ensuite moins vite et l'espèce vole encore en octobre (AUBERT *et al.*, 1976).

Malgré ces quelques ressemblances, il faut relever 2 différences essentielles dans l'origine des faunes de Syrphidae de ces stations:

- Au col de Bretolet, la grande masse des captures est constituée par des migrateurs franchissant le col en direction du sud-ouest. Si, à La Schera, l'essentiel des captures est aussi le fait d'espèces migratrices, il représente par contre un «excédent» des vols migratoires suivant les lignes de moindre résistance (l'Ofenpass, p. ex.). Cela explique peut-être que les directions de vol observées sont ici moins nettement orientées vers le sud.

- A Bretolet, un certain nombre d'espèces considérées comme non migratrices sont vraisemblablement indigènes. La présence de populations autochtones permanentes à La Schera est plus improbable, malgré la capture de *Metasyrphus corollae* (FAB.) dans un piège d'émergence (cf. supra). Les espèces orophiles non migratrices rencontrées là-haut (cf. tabl. 2) sont sans doute représentées dans la plupart des cas soit par des individus effectuant des micromigrations à l'intérieur du même massif montagneux, soit par des individus erratiques.

#### REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient le Prof. Dr. W. MATTHEY (Neuchâtel), directeur scientifique du projet d'Ecologie alpine et le Fonds national suisse pour la recherche scientifique pour leur aide infiniment précieuse.

Ils remercient également le Dr. R. SCHLÖPFI, directeur du Parc national des Grisons pour sa compréhension.

Enfin, le personnel technique du Musée zoologique de Lausanne a aussi droit à leur reconnaissance, en particulier Mr. CH. RUEDI, qui a réalisé la plupart des pièges utilisés et Mlle. CH. CORTHEÏ qui a exécuté les figures illustrant cet article.

#### BIBLIOGRAPHIE

AUBERT, J. 1962. *Observations sur les migrations d'insectes au col de Bretolet (Alpes valaisannes, 1923 m). Note préliminaire.* Bull. soc. entom. suisse 35: 130-138.

- AUBERT, J. 1963. *Observations sur les migrations d'insectes au col de Bretolet. 2. Les appareils de capture.* Ibidem. 36: 303-312.
- AUBERT, J., AUBERT, J.-J. & PURY, P. 1973. *Les Sphingides, Bombyces et Noctuides du col de Bretolet (Val d'Illice, Alpes valaisannes).* Bull. Murih. soc. val. Sci. nat. 90: 75-112.
- AUBERT, J., AUBERT, J.-J. & GOELDLIN, P. 1976. *Douze ans de captures systématiques de Syrphides (Diptères) au col de Bretolet (Alpes valaisannes).* Bull. Soc. Ent. Suisse 49: 115-142.
- AUBERT, J., GOELDLIN, P. & LYON, J.-P. 1969. *Essais de marquage et de reprise d'insectes migrants en automne 1968.* Bull. Soc. Ent. Suisse 42: 140-166.
- BAGGIOLINI, M. & STAHL, J. 1965. *Description d'un piège lumineux pour la capture d'insectes.* Bull. Soc. Ent. Suisse 37: 181-190.
- BIERI, M., DELUCCHI, V. & LIENHARD, C. 1978 a. *Ein abgeänderter Mac Fadyen-Apparat für die dynamische Extraktion von Bodenarthropoden.* Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 51: 119-132.
- BIERI, M., DELUCCHI, V. & LIENHARD, C. 1978 b. *Beschreibung von 2 Sonden zur standardisierten Entnahme von Bodenproben für Untersuchungen an Mikroarthropoden.* Ibidem. 51: 327-330.
- CAMPELL, E. & TRAPP, W. 1968. *Vegetationskarte des schweizerischen Nationalparks und Beschreibung der Pflanzengesellschaften.* Ergebn. wissensch. Unters. Schweiz. Nationalpark, XI (58): 19-42.
- DETHIER, M. 1980. *Les Hémiptères des pelouses alpines au Parc national suisse.* Revue suisse Zool. 87: 975-990.
- DETHIER, M. & GALLAND, P. 1978. *Recherches écologiques en zone alpine au Parc national suisse.* Bull. LSPN. 3: 8-9.
- DETHIER, M., GALLAND, P., LIENHARD, C., MATTHEY, W., ROHRER, N. & SCHIESS, T. 1979. *Note préliminaire sur l'étude de la pédofaune dans une pelouse alpine au Parc national suisse.* Bull. Soc. suisse Pédol. 3: 27-37.
- GALLAND, P. 1979. *Note sur le Caricetum firmæ du Parc national suisse.* Doc. phytosociol. NS 4: 279-287.
- GOELDLIN, P. 1974. *Contribution à l'étude systématique et écologique des Syrphidae (Diptères) de la Suisse occidentale.* Bull. Soc. Ent. Suisse 47: 151-252.
- GOELDLIN, P. 1975. *Nouvelles observations sur les migrations d'insectes en Europe.* Bull. Soc. Ent. Suisse 48: 204-205.
- KEISER, F. 1947. *Die Fliegen des schweizerischen Nationalparks und seiner Umgebung.* Erdgbn. wissensch. Unters. Schweiz. Nationalpark. II (18).
- LIENHARD, C. 1980. *Beitrag zur Kenntnis der Collembolen eines alpinen Polsterseggenrasens (Caricetum firmæ) im Schweizerischen Nationalpark.* Pedobiol. 20: 369-386.
- MATTHEY, W., DETHIER, M., GALLAND, P., LIENHARD, C., ROHRER, N. & SCHIESS, T. 1980. *Etude écologique et biocénétique d'une pelouse alpine au Parc national suisse.* Bull. Ecol. (sous presse).
- ROTH, M. 1971. *Contribution à l'étude éthologique du peuplement d'insectes d'un milieu herbacé.* Mém. ORSTOM no 23, 118 pp.
- SACK, P. 1938. *Drei neue Syrphiden (Dipt.) aus dem Schweizer Nationalpark.* Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 17: 220-226.
- SCHNEIDER, F. 1958. *Künstliche Blumen zum Nachweis von Winterquartieren, Futterpflanzen und Tageswanderungen von Lasiopticus pyrastris (L.) und anderen Schwebfliegen (Syrphidae, Dipt.).* Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 31: 1-24.