

# Les Limonides des tourbières acides du Massif Central et des groupements végétaux périphériques

[DIPT. TIPULOIDEA]

par Jacques BRUNHES

*Summary.* — The author studies the Limoniidae communities in three acid peat-bogs in the French Massif Central with the help of three complementary methods : breeding in laboratory of larvae caught in peat blocks ; setting of special emergence traps upon five vegetal groupings and use of sweep nets.

Among the 51 species caught in three peat-bogs the author recognizes : *foreign species* in the peat-boag ecosystem ; their larvae, terrestrial or semiaquatic, develop without peat connexions ; however, the adults enter sometimes deeply in peat-bog ; *hygrophilic acidotolerant species*, which carry out their larval development in mud and various biotops frequently flooded ; *strictly peat-inhabiting species*, stenotopic, the larvae of which develop in the more oligotrophic peat-bogs plants communities ; *aquatic species* developping in large holes digged in moorlands. The author distinguishes finally *ubiquist and largely acido-tolerant* species which are found in nearly all vegetal association developping in bogs or close to them.

Le laboratoire d'Ecologie Appliquée a engagé depuis 1981 une étude des structures de peuplement de quelques Ordres d'Arthropodes (Araignées, Diptères, Trichoptères, etc.) dont de nombreux représentants se développent dans les tourbières acides ou dans les groupements végétaux qui les bordent. Quelques publications préliminaires sur ce sujet sont déjà parues (Brunhes 1984a, b ; Villepoux 1984) et nous présentons ici les résultats des captures de Limonides que nous avons effectuées dans trois tourbières de la Région Auvergne. L'analyse des structures de peuplement et de leur dynamique sera présentée par ailleurs (Brunhes & Villepoux, en préparation).

Les informations concernant les Limonides des tourbières sont rares et le plus souvent hétérogènes. La plupart des mentions disponibles dans la littérature ont en effet été obtenues par des techniques aux résultats difficilement comparables : pièges à émergences, filet-fauchoir, pièges attractifs et recherche des larves dans la tourbe.

Les principales observations effectuées grâce au filet-fauchoir ont été faites par Harnish (1926), Cramer (1968), Leloup & Jacquemart (1963), Coulson (1959) et Thomas, Vaillant & Brunhes (1980). Fort heureusement, des études plus précises ont été conduites, en particulier en Angleterre, grâce à l'emploi de pièges à

émergences ou d'élevages de larves (Coulson 1959 ; Hadley 1969, 1971). En Allemagne, l'étude de l'entomofaune aquatique par la technique de vastes pièges à émergences a également apporté des informations précieuses sur la faune péri-aquatique (Mendl 1973 ; Wagner 1982).

Ces études précises ont alors mis en évidence qu'un petit nombre seulement d'espèces récoltées dans les tourbières sont effectivement sténotopes et liées à cet écosystème. Les espèces tyrphobiontes les plus remarquables ainsi reconnues sont *Phylidorea meigeni* (Verral, 1887), *Ph. squalens* (Zetterstedt, 1838), *Tricyphona schummeli* Edwards, 1921, *Eriocnopa diuturna* (Walker, 1848) *Ormosia pseudosimilis* (Lundström, 1912) et *Molophilus ater* (Meigen, 1804). Dans le même temps, de nombreux autres Limonides étaient capturés dans les tourbières acides mais ils se montraient alors peu ou pas liés à l'écosystème tourbière.

Au cours de notre étude des Limonides des tourbières acides, nous avons tout d'abord essayé d'établir un inventaire aussi complet que possible des espèces susceptibles de se développer dans cet écosystème. En effet, si des études récentes concernant les peuplements de Limonides des eaux courantes ont été faites dans le sud de la France par Thomas (1968, 1977) et plus largement par Vaillant (1954, 1956), aucune information n'est actuellement disponible sur les peuplements des tourbières acides de France ; cette étude préalable mériterait donc d'être tentée.

Notre objectif essentiel se situe cependant au-delà de cet inventaire indispensable. Il consiste ici à distinguer aussi précisément que possible les espèces étrangères qui pénètrent dans la tourbière mais ne s'y développent pas, des espèces tyrphobiontes dont le cycle de développement larvaire est lié à la tourbe ou aux groupements végétaux caractéristiques des tourbières acides.

#### MÉTHODES ET TECHNIQUES

Les objectifs mentionnés ci-dessus nous interdisent l'emploi de pièges attractifs (lumineux, colorés, etc.) ainsi que les pièges à interception ; ces pièges fournissent en effet un abondant matériel pour un inventaire général mais ne permettent pas d'échantillonner toutes les espèces inaptées au vol ni de préciser la nature des biotopes dans lesquels se sont développées les larves des espèces capturées. En fonction des objectifs à atteindre, nous avons utilisé trois techniques complémentaires de capture : des pièges à émergences adaptés (Brunhes 1981), des récoltes d'insectes issus de blocs de tourbe prélevés sur le terrain et mis en observation au laboratoire, et enfin des récoltes au filet à main effectuées dans des groupements végétaux caractéristiques.

Nous avons par ailleurs choisi pour leur accessibilité et leur intérêt écologique trois tourbières qui se sont implantées sur le plateau de l'Artense (La Godivelle et Chambedaze) et sur le flanc Est du Massif du Sancy (La Barthe). Ces trois tourbières sont exactement à la même altitude (1 200 m) et les plus éloignées sont distantes de moins de 10 km. La roche-mère sous ces tourbières est formée de basalte.

A Chambedaze, ces trois techniques ont été employées le long d'un transect qui traverse les groupements les plus caractéristiques d'une tourbière acide de

penne. Ces mêmes techniques ont également été utilisées, mais de façon plus ponctuelle et complémentaire, dans les tourbières de la Godivelle et de la Barthe.

A Chambedaze, le transect que nous avons choisi (fig. 1) débute dans une *mégaphorbiaie* qui se développe sous ombrage dense (aulnes, *Salix pentandra* et bouleaux) ; le sol, continuellement saturé en eau mais non submergé, est alimenté par une source proche. Le pH du sol au niveau de cette station est voisin de la neutralité, celui de l'eau de source est de 7,2 ; la teneur du sol en matière organique est déjà de 72,7 % (% de matière sèche).

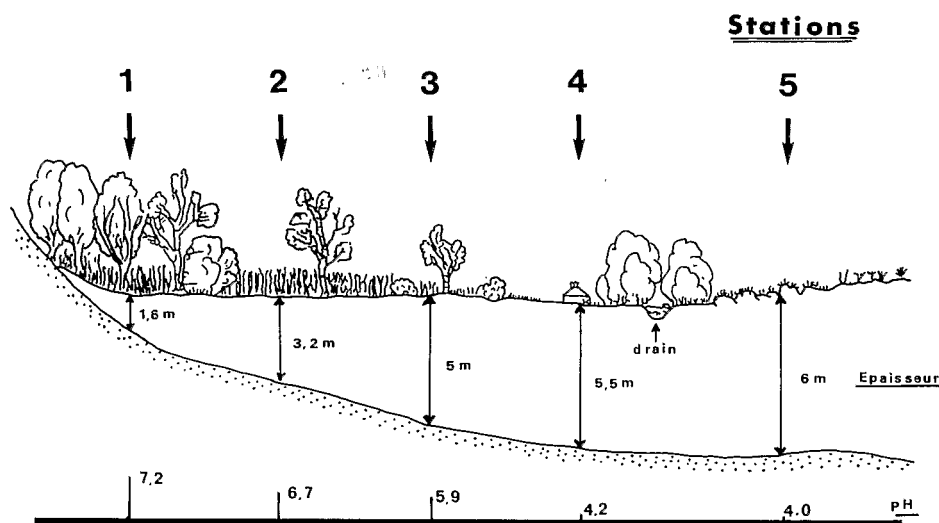


Fig. 1. — Transect de Chambedaze.

La deuxième station d'échantillonnage a été placée dans un *Ligulario-Polygonetum* au niveau duquel la strate arborée devient moins dense (disparition des aulnes, espacement des bouleaux) alors que la strate herbacée atteint une grande densité. Le sol de ce groupement végétal est fréquemment submergé et toujours gorgé d'eau. Son pH s'abaisse à 6, et sa teneur en matière organique est de 84,4 %. Les principales caractéristiques physico-chimiques et floristiques de cette station se retrouvent dans les pseudo-laggs périphériques qui bordent les hauts marais ; ces zones légèrement déprimées recueillent les eaux de ruissellement du bassin versant et les évacuent vers le déversoir de la tourbière.

La troisième station se trouve dans une *zone de transition mésotrophe* qui se caractérise par un abaissement de la strate arborée (seuls des bouleaux chétifs se maintiennent), par l'apparition des sphaignes et la dominance de *Carex lasiocarpa*. Le sol de cette station peut être plus ou moins gorgé d'eau mais il n'est jamais submergé ; sa teneur en matière organique atteint 92 % et son pH passe au dessous de 6 (5,80).

La quatrième station a été placée dans une série ombrotrophe et oligotrophe (haut marais actif). Dans ce *Sphagnetum magellanici* se rencontrent de nombreuses

plantes caractéristiques des groupements acides (Andromède, Oxiccocos, Linai-grette). Le pH de l'eau de surface est de 4,7 au niveau de cette station.

La cinquième et dernière station d'échantillonnage est localisée sur une phase ombrotrophe plus évoluée, au sol plus acide (pH = 4) et plus sec que dans les groupements précédents. Il s'agit ici d'un *haut marais terminal* dont les sphai-gnes se développent suivant une architecture en buttes que domine la Callune.

Pour plus de détails sur la description des groupements végétaux qui se développent au niveau de ces stations d'échantillonnage ainsi que sur les caracté-ristiques physico-chimiques du biotope, nous invitons les lecteurs à se reporter à la publication de Julve *et coll.* (1989).

Au niveau de chacune de ces cinq stations nous avons placé, de mai à novembre, de deux à quatre pièges à émergences. Par ailleurs, nous avons fait fonctionner à la Barthe un piège à émergences sur un haut marais terminal analogue à celui sur lequel était placée la station 5 de Chambedaze. Nous avons également étudié, grâce à cette technique, un groupement de cicatrisation (haut marais actif) et un lagg périphérique analogue à celui de la station 2 de Chambedaze.

Pour compléter ces informations recueillies sur le terrain, nous avons aussi prélevé des blocs de tourbe de 15 cm<sup>2</sup> de surface et de 20 cm d'épaisseur le long du transect de Chambedaze ainsi que dans quelques groupements végétaux non échantillonnés par les pièges à émergences. Cette technique nous a permis d'étudier les Limonides de quelques groupements non concernés par les pièges à émergences tels : *Ranunculo-Aconitifolium*, prairie de fauche sur tourbe et groupements oligotrophes de cicatrisation.

Enfin, le long du transect décrit ci-dessus, nous avons procédé à des récoltes au filet à main. Cette technique fournit un abondant matériel et permet de capturer les espèces inaptés au vol tout en fournissant une information sur les lieux les plus régulièrement fréquentés par les différentes espèces.

## RÉSULTATS

1. — *Limonides issus de blocs de tourbe (tableau I)*. Le tableau I présente, dans un ordre d'acidité croissante, les biotopes dans lesquels ont été prélevés les blocs de tourbe. Le *Ligulario-Polygonetum* est ici le groupement dont le pH est le plus proche de la neutralité alors que le biotope sur lequel se développe le haut marais terminal présente un pH voisin de 4,5.

Cette technique nous a permis de capturer 17 espèces dont sept seulement ne semblent se développer que dans les groupements les plus caractéristiques des tourbières acides (groupements 4 à 6). Le haut marais terminal se révèle à la fois le plus pauvre en espèces [*Ph. meigeni* (Verral) et *M. ater* (Meigen)] et en individus (6 éclosions).

On notera que trois espèces se développent dans quatre et même cinq des six groupements échantillonnés. En ce qui concerne *Ph. fulvonervosa* (Schummel) les groupements très mouillés (Grpt 5) et, dans une moindre proportion, les grou-pements bien drainés (Grpt 3), conviennent à son développement. Il en est, semble-

Tableau I. — LIMONIDES ISSUS DE BLOCS DE TOURBE PRÉLEVÉS DANS : 1, *Ligulario-Polygonetum* ; 2, *Ranunculo-aconitifolium* ; 3, Prairie de fauche sur tourbe ; 4, Haut marais initial ; 5, Groupements oligotrophes de cicatrisation ; 6, Haut marais terminal.

ESPÈCES CAPTURÉES (n=17)	ORIGINES DES PRÉLÈVEMENTS					
	1	2	3	4	5	6
<i>Cheilotrichia imbuta</i>	1					
<i>Phylidorea glabricula</i>	1	7	6			
<i>Neolimnomyia batava</i>	1	4				
<i>Tricyphona unicolor</i>	9	1				
<i>Pedicia rivosa</i>		1				
<i>Phylidorea abdominalis</i>				1		
<i>Phylidorea ferruginea</i>					6	
<i>Phylidorea squalens</i>					14	
<i>Phylidorea heterogina</i>				1	21	
<i>Ormosia pseudosimilis</i>					1	
<i>Erioptera fuscipennis</i>				3	125	
<i>Phylidorea meigeni</i>						1
<i>Neolimnomyia nemoralis</i>	12			2	2	
<i>Molophilus ater</i>	11	2	84	-	-	5
<i>Molophilus propinquus</i>	7	2		33	39	
<i>Phylidorea fulvonervosa</i>	44	6	1	2	5	
<i>Tricyphona immaculata</i>	2		3	6		
Nombre de captures	98	23	94	48	213	6
Nombre de prélèvements de 15 dm <sup>2</sup>	4	6	3	4	3	3

t-il, de même pour *Molophilus propinquus* (Egger). Par contre *M. ater* (Meigen) affectionne très nettement la tourbe bien drainée (Grpts 1, 3 et 5).

Ces premiers résultats soulignent également que cinq espèces, *Ch. imbuta* (Meigen), *Ph. glabricula* (Meigen), *N. batava* (Edwards), *T. unicolor* (Schummel) et *P. rivosa* L., pénètrent peu, ou pas du tout, dans les groupements acides. Leurs larves se développent en effet, dans les sols tourbeux relativement bien oxygénés (Grpt 2) ou mouillés mais peu acides (Grpt 1).

2. — *Limonides capturés dans les pièges à émergences (tableau II)*. Contrairement à la technique précédente, qui modifie le biotope et ne se prête pas à une étude quantitative fiable, celle des pièges à émergences permet une évaluation précise et quantifiable du peuplement de Limonides. Cette technique, fondée sur l'emploi de 26 pièges à émergences (18 à Chambedaze et 8 à la Barthe), nous a permis de capturer 1 993 Limonides appartenant à 30 espèces différentes (tableau II).

Une comparaison des effectifs capturés au niveau des cinq groupements échantillonnés fait apparaître qu'aux groupements périphériques eutrophes (*Ranunculo-Filipenduletum*), où la production primaire est forte, correspond également une

Tableau II. — RÉSULTATS DES CAPTURES EFFECTUÉES DANS LES TOURBIÈRES DE CHAMBEDAZE ET DE LA BARTHE PAR LA TECHNIQUE DES PIÈGES À ÉMERGENCES.

ESPECES CAPTUREES ( n = 30 )	LIEUX D'ÉCHANTILLONNAGE									
	Ranunculo- Filipendu- letum		Ligulario- Polygonetum		Groupement à Carex lasiocarpa		Haut-marais initial et cicatrisa- tions		haut-marais terminal	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<i>Neolimnomyia nemoralis</i>	2	0,2	:	:	:	:	:	:	:	:
<i>Scleroprocta sorocula</i>	7	0,7	:	:	:	:	:	:	:	:
<i>Limonia macrostigma</i>	4	0,4	:	:	:	:	:	:	:	:
<i>Cylindrotoma distinctissima</i> *	4	0,4	1	0,2	:	:	:	:	:	:
<i>Phylidorea glabricula</i>	1	0,1	:	:	7	2,5	:	:	:	:
<i>Phylidorea meigeni</i>	6	0,6	:	:	15	5,0	:	:	:	:
<i>Crunobia straminea</i>	3	0,3	2	0,4	:	:	:	:	:	:
<i>Molophilus fraasi</i>	112	11,4	19	4,2	:	:	:	:	:	:
<i>Erioptera gemina</i>	:	:	95	21,3	:	:	:	:	:	:
<i>Erioptera divisa</i>	:	:	2	0,4	:	:	:	:	:	:
<i>Eriocconopa trivialis</i>	:	:	8	1,8	:	:	:	:	:	:
<i>Helius longirostris</i>	:	:	9	2,0	:	:	:	:	:	:
<i>Erioptera</i> sp.	:	:	2	0,4	:	:	:	:	:	:
<i>Molophilus griseus</i>	:	:	4	0,9	:	:	:	:	:	:
<i>Pedicia rivosa</i> marn.	3	0,3	1	0,2	3	1,0	:	:	:	:
<i>Erioptera lutea</i>	417	42,5	148	33,2	3	1,0	:	:	:	:
<i>Erioptera fuscipennis</i>	:	:	43	9,6	4	1,3	:	:	:	:
<i>Eriocconopa diuturna</i>	:	:	:	:	10	3,3	15	6,5	:	:
<i>Molophilus occultus</i>	:	:	:	:	1	0,3	81	35	11	30,5
<i>Molophilus ater</i>	:	:	:	:	6	2,0	9	3,8	:	:
<i>Ormosia pseudosimilis</i>	:	:	:	:	:	:	2	0,8	24	66,6
<i>Phylidorea squalens</i>	:	:	:	:	23	7,7	29	12,5	:	:
<i>Phylidorea heterogina</i>	:	:	:	:	18	6,0	19	8,2	:	:
<i>Molophilus propinquus</i>	1	0,1	3	0,7	3	1,0	2	0,8	:	:
<i>Phylidorea fulvonervosa</i>	1	0,1	:	:	16	5,4	14	6,0	:	:
<i>Molophilus medius</i>	73	7,4	:	:	30	10,0	1	0,4	1	2,8
<i>Tricyphona immaculata</i>	21	2,1	4	0,9	31	10,4	50	21,5	:	:
<i>Neolimnomyia batava</i>	23	2,3	3	0,7	13	4,4	9	3,8	:	:
<i>Paradelphomyia nielseni</i>	35	3,5	15	3,3	44	14,7	:	:	:	:
<i>Molophilus flavus</i>	268	27,3	87	19,5	70	23,5	1	0,4	:	:
Nbr de pièges utilisés	3	!	3	!	6	!	8	!	3	!
Nbr. de Limonides capturés	981	!	446	!	298	!	232	!	36	!
Nbr. moyen par piège	327	!	148	!	49	!	29	!	12	!

\* Famille proche des limonides.

forte production de Limonides (654 Limonides/m<sup>2</sup>/an.). Inversement, le haut marais terminal, dont la production primaire est faible, ne permet l'éclosion que de 24 Limonides/m<sup>2</sup>/an.

Par ailleurs, l'analyse des peuplements présents au niveau de chaque station souligne l'existence, d'une part d'espèces dominantes dont la présence caractérise parfois le peuplement et, d'autre part, d'espèces compagnes aux effectifs beaucoup plus réduits. Ainsi, au niveau du *Ligulario-Polygonetum*, l'abondance et même la seule présence d'*E. gemina* Tjeder suffit à caractériser ce peuplement de Limonides. Il en est de même pour *Ormosia pseudosimilis* (Lundström), qui domine très largement le peuplement du haut marais, ou de *Molophilus occultus* De Meijere, qui n'apparaît que dans les groupements les plus acides. A l'inverse, *E. lutea* Meigen est l'espèce structurante des deux groupements eutrophes dont elle ne s'éloigne pas.

On notera enfin la présence en bas du tableau d'espèces ubiquistes acidotolérantes dont les larves se développent sur presque toute la longueur du transect. Ces espèces à très large tolérance n'en sont pas pour autant indifférentes au pH ou aux caractéristiques physico-chimiques du biotope. Il en est ainsi pour *T. immaculata* (Meigen), dont les effectifs représentent entre 1 et 2 % des peuplements 1 et 2 alors qu'ils passent brusquement à 10 % dans les groupements de transition et à 21,5 % dans le haut marais initial ou les groupements de cicatrisation. *M. flavus* Goetghebuer illustre parfaitement l'exemple inverse : présent mais peu représenté dans les hauts marais initiaux (0,4 %) ses effectifs sont proches de 20 % dans les groupements 1 et 3 et dépassent 27 % dans le groupement 1.

La technique des pièges à émergences confirme donc et précise les résultats obtenus précédemment grâce aux prélèvements de blocs de tourbe.

3. — *Résultats des captures effectuées au filet à main.* Sur le tableau III, nous avons porté pour chaque espèce le nombre d'individus capturés au filet à main dans les cinq groupements échantillonnés. Les barres transversales indiquent les groupements végétaux dans lesquels nous avons la certitude que les larves des différentes espèces effectuent leur cycle de développement. Cette certitude nous a été apportée par l'emploi des pièges à émergences ou par l'élevage de blocs de tourbe.

On notera tout d'abord que ces captures au filet nous ont permis de capturer 51 espèces, parmi lesquelles nous retrouvons 29 espèces sur 31 obtenues grâce aux techniques précédentes. Seules 2 espèces, *Ch. imbuta* (Meigen) et *E. divisa* (Walker), qui avaient été obtenues précédemment, n'ont pas été capturées au filet à main. Ce sont donc 21 nouvelles espèces que nous avons obtenues grâce au filet-fauchaie.

Cette technique permet donc un meilleur inventaire faunistique mais elle introduit dans notre échantillon de nombreuses espèces aquatiques ou très liées aux berges des ruisseaux, telles qu'*O. haemorrhoidalis* (Zetterstedt), *Ch. staryi* Mendl, *E. marmorata* (Meigen) ou *O. clavata* Tonnoir (Mendl 1978 ; Caspers 1980 ; Wagner 1982). Elle introduit aussi d'autres espèces dont les larves se développent dans l'humus forestier des hêtraies bordant la tourbière. Parmi ces espèces humicoles nous citerons, avec Geiger (1986b), *Limonia nigropunctata* (Schummel), *L. tripunctata* (Fabricius), *L. macrostigma* (Schummel), *L. taurica* (Strobl) et *L. flavipes* (F.). Le caractère phytophage des larves de *L. macrostigma* a été bien mis en évidence par Lindner (1968). Nous retrouvons enfin, dans ces récoltes au filet effectuées en bordure de la tourbière, des espèces dont les larves se

Tableau III. — LIMONIDES, CYLINDROTOMIDE et PHALACROCERIDE RÉCOLTÉS DANS 5 GROUPEMENTS VÉGÉTAUX SE DÉVELOPPANT SUR SOLS TOURBEUX : 1, *Ranunculo-Filipenduletum* ; 2, *Ligulario-Polygonetum* ; 3, Bas marais à *Carex Lasiocarpa* ; 4, Haut marais initial et groupements oligotrophes de cicatrisation ; 5, Haut marais terminal. (Les barres horizontales indiquent les groupements où l'espèce se développe avec certitude. Les espèces marquées d'une croix sont nouvelles pour la France).

GROUPES		ESPÈCES CAPTURÉES AU FILET A MAIN (N = 51)	GROUPEMENTS VÉGÉTAUX ÉTUDIÉS				
			1	2	3	4	5
I	ÉTRANGÈRES	<i>Eloeophila marmorata</i> (Meigen, 1818)	12				
		<i>Limonia nigropunctata</i> (Schummel, 1829)	7				
		+ <i>Limonia sylvicola</i> (Schummel, 1829)	25				
		<i>Limonia tripunctata</i> (Fabricius, 1781)	5				
		<i>Rhipidia duplicata</i> (Doane, 1900)	6		— 2 —		
		<i>Ormosia clavata</i> Tonnoir, 1920	11				
		<i>Cheilotrichia staryi</i> Mendl, 1973	15				
		<i>Ormosia haemorrhoidalis</i> (Zetterstedt, 1838)	8				
		<i>Austrolimnophila ochracea</i> (Meigen, 1804)	17	4			
		<i>Cylindrotoma distinctissima</i> Meigen, 1818	8	— 1 —			
		<i>Seleroprocta sorocula</i> (Zetterstedt, 1851)	2	8			
		<i>Limonia macrostigma</i> (Schummel, 1829)	13	4			
		<i>Limonia flavipes</i> (Fabricius, 1781)	11		2		
		<i>Prionolabis platyptera</i> (Macquart, 1826)	20	14	28		
		<i>Limonia taurica</i> (Strobl, 1894)					6
		+ <i>Molophilus franzi</i> Caspers, 1980	8	— 2 —			
		<i>Crumobia straminea</i> (Meigen, 1838)	13	— 35 —			
<i>Molophilus appendiculatus</i> (Staeger, 1840)		8					
II	HYGROPHILES - ACIDOTOLERANTES	+ <i>Cheilotrichia imbuta</i> (Meigen, 1818)					
		<i>Erioptera</i> sp.		— 3 —			
		<i>Erioptera divisa</i> (Walker, 1848)					
		<i>Erioptera gemina</i> Tjeder, 1967	14	— 146 —			
		<i>Erioptera lutea</i> Meigen, 1804	11	57	— 4 —		
		<i>Eriocnopa trivialis</i> (Meigen, 1818)		25	10	4	
		<i>Helius longirostris</i> (Meigen, 1818)	48	92	5	5	
		<i>Molophilus griseus</i> (Meigen, 1804)		— 3 —	1		
		<i>Pedicia rivosa</i> Linnaeus, 1758	8	63	— 5 —	1	
		<i>Tricyphona unicolor</i> (Schummel, 1829)	7	22	17	17	
III	HYGROPHILES	<i>Dicranomyia halterella</i> Edwards, 1921		29	1	1	
		<i>Dicranomyia stigmata</i> (Meigen, 1830)		49	26	1	
		<i>Dicranomyia distendens</i> Lundstroem, 1912			7	4	
		<i>Dicranomyia autumnalis</i> (Staeger, 1804)			4	1	
		<i>Phylidorea heterogina</i> (Bergroth, 1913)		30	— 32 —	3	23
		<i>Phylidorea squalens</i> (Zetterstedt, 1838)		27	— 139 —	67	101
		<i>Eriocnopa ditutura</i> (Walker, 1848)		2	— 110 —	80	161
		<i>Ormosia pseudosimilis</i> (Lundstroem, 1912)			18	— 11 —	18
		<i>Molophilus ater</i> (Meigen, 1804)				5	
		<i>Molophilus occultus</i> De Meijere, 1918	8		— 26 —	— 15 —	— 11 —
IV	UBIQUISTES	<i>Molophilus flavus</i> Goetghebuer, 1920	28	— 58 —	— 30 —	— 2 —	
		<i>Molophilus medius</i> De Meijere, 1918	4	4			
		<i>Molophilus propinquus</i> (Egger, 1863)	9	— 18 —	34	— 49 —	10
		<i>Erioptera fuscipennis</i> Meigen, 1818	7	— 75 —	— 180 —	— 26 —	6
		<i>Paradelphomyia nielsenii</i> (Kuntze, 1919)	16	— 14 —	37		
		<i>Neolimnomyia batava</i> (Edwards, 1938)	17	3			
		<i>Neolimnomyia nemoralis</i> (Meigen, 1918)	92	— 52 —	33	— 6 —	3
		<i>Phylidorea fulvonervosa</i> (Schummel, 1829)	13	— 89 —	— 112 —	— 23 —	26
		<i>Phylidorea glabricula</i> (Meigen, 1839)	2	14	— 5 —	6	3
		<i>Phylidorea meigeni</i> (Verrall, 1887)	8	42	— 115 —	53	— 87 —
<i>Phylidorea ferruginea</i> (Meigen, 1818)	19	28	29	— 6 —	15		
<i>Tricyphona immaculata</i> (Meigen, 1818)	37	— 115 —	— 106 —	— 39 —			
V	AQUAT.	<i>Phalacrocera replicata</i> Schin, 1863					— 7 —



développent dans les boues peu acides mais riches en matière organique ; il s'agit essentiellement de *R. duplicata* (Doane), *A. ochracea* (Meigen) et *C. distinctissima* Meigen (Caspers 1980 ; Geiger 1986b). Les récoltes effectuées dans les stations 1 et 2 montrent de plus que les larves de *C. straminea* (Meigen) et *M. franzi* Caspers s'accoutument bien d'un sol fréquemment submergé.

Si l'on compare les résultats des captures effectuées au filet à main à ceux obtenus lors de la recherche des lieux de développement larvaire, on constate que certaines espèces s'éloignent peu de leur point d'émergence alors que d'autre se dispersent fortement. Cette forte tendance à la dispersion est particulièrement nette pour *P. platyptera* (Macquart) dont les mâles, seuls aptes au vol, pénètrent assez profondément dans la tourbière et pourraient être considérés à tort comme des espèces tyrophiles ou tyrophobes, si leurs lieux de développement larvaire n'avaient été préalablement reconnus. Une observation analogue peut être faite en ce qui concerne *E. trivialis* (Meigen) et *H. longirostris* (Meigen) qui se développent à l'état larvaire dans les groupements les plus mouillés, mais qui se dispersent largement autour de leur lieu d'émergence.

Inversement, les récoltes de *M. ater* (Meigen) soulignent la très faible capacité de dispersion de cette petite espèce, dont les mâles comme les femelles possèdent des ailes mais ont perdu la totalité de leurs muscles du vol (Brunhes & Dufour 1984). Cette espèce peut être très abondante dans les sols tourbeux acides bien drainés ; elle est par contre totalement absente des groupements inondés.

Nous soulignerons aussi que quatre espèces du genre *Dicranomyia*, qui n'avaient pas été capturées par les techniques précédentes, ont été obtenues grâce au filet à main. Nous discuterons ci-dessous la signification de ces captures. Enfin, les récoltes au filet à main permettent de confirmer le caractère ubiquiste des sept espèces issues de plusieurs groupements végétaux. Elles permettent aussi d'introduire *E. fuscipennis* Meigen, *Ph. meigeni* (Verral) et peut-être *Ph. ferruginea* (Meigen) parmi les espèces ubiquistes acidotolérantes.

#### DISCUSSION

Parmi les 51 espèces dont la présence a été reconnue dans l'écosystème tourbière, les trois techniques utilisées nous permettent de distinguer différents degrés dans la liaison de ces espèces avec les groupements végétaux caractéristiques des tourbières acides.

*Espèces étrangères.* — On distinguera tout d'abord (tableau III) des espèces étrangères à la tourbière. Les larves de ces espèces se développent en effet dans la litière forestière présente sporadiquement dans le *Ranunculo-Filipenduletum* ou dans le *Ranunculo-Aconitifolium* ou encore dans les hêtraies qui bordent la tourbière. Leurs larves peuvent aussi être aquatiques ou péri-aquatiques et se développer dans les petits ruisselets boueux qui se déversent dans la tourbière. On retrouvera aussi parmi ces espèces étrangères des espèces qui se développent dans les boues dont le pH est proche de la neutralité. Toutes ces espèces peuvent pénétrer plus ou moins profondément dans les groupements végétaux mésotrophes, mais leur cycle de développement ne présente aucun lien particulier avec les tourbières acides.

*Espèces hygrophiles acidotolérantes.* — On peut également distinguer des espèces dont les larves se développent dans les eaux très peu profondes et sous couvert herbacé dense (Groupe 2). Le pH de ces biotopes est déjà légèrement acide (pH voisin de 6) ; ils occupent les laggs et pseudo-laggs périphériques à la tourbière, ainsi que les anciennes fosses d'exploitation de la tourbe dont le fond est proche du sol minéral. Les espèces les plus caractéristiques de ce groupe nous semblent être *E. gemina* Tjeder et *E. trivialis* (Meigen).

Quelques espèces bien représentées dans ces groupements où *Carex rostrata* est très fréquent peuvent également se développer dans des biotopes dont le pH est plus ou moins acide. Les 2 espèces qui illustrent le mieux cette situation sont *E. lutea* Meigen et *P. rivosa* L. Cette dernière espèce a été souvent présentée comme une espèce caractéristique des tourbières acides de montagne. Nous pensons avoir montré ici que ses larves sont effectivement acidotolérantes, mais qu'elles ne pénètrent pas dans les groupements ombrotrophes les plus affirmés. On les trouve par contre fréquemment dans les groupements mésotrophes et eutrophes de montagne.

*Espèces tyrphobiontes.* — Parmi les espèces tyrphobiontes, nous retrouvons plusieurs espèces dont les liens avec les tourbières acides ont été plusieurs fois signalés dans le nord de l'Europe (Coulson 1959 ; Edwards 1938 ; Mendl 1978). Il s'agit tout particulièrement de *M. ater* (Meigen), *O. pseudosimilis* (Lundström), *E. diuturna* (Walker), *Ph. squalens* (Zetterstedt) et *P. meigeni* (Verral).

A ces cinq espèces, dont nous confirmons ici le caractère tyrphobionte, nous ajouterons *Ph. heterogyna* (Bergroth) dont les larves se développent dans les sphaignes hygrophiles et dans tous les groupements acides très mouillés. Il en est de même de *M. occultus* De Meijere, que l'on rencontre dans les groupements acides et ombrotrophes.

Nous proposons aussi que quatre *Dicranomyia*, dont la présence à l'état imaginal a déjà été signalée dans les tourbières (Geiger 1986b ; Mendl 1978), mais dont les larves semblaient se développer uniquement dans la boue et la terre humide, soient considérés comme des espèces tyrphobiontes. Nous les avons en effet régulièrement récoltées à la limite entre le *Ligulario-Polygonetum* et les groupements mésotrophes à *C. lasiocarpa*. Tout se passe en effet comme si nos stations d'échantillonnage 2 et 3 avaient été placées trop loin l'une de l'autre, laissant ainsi la place à un peuplement de Limonides qui n'aurait pas été convenablement échantillonné par les pièges à émergences. En nous fondant sur cette hypothèse nous pensons que les quatre *Dicranomyia* capturés uniquement au filet à main se développent à l'état larvaire dans les premiers groupements végétaux bordant les bas marais actifs.

*Espèces ubiquistes acidotolérantes.* — Dans le groupe IV, nous avons placé toutes les espèces dont les larves se développent sur presque toute la longueur du transect. Les espèces figurant dans ce groupe sont acidotolérantes. Les plus ubiquistes d'entre elles nous semblent être *T. immaculata* (Meigen), *Ph. fulvovivosa* (Schummel), *N. nemoralis* (Meigen), *N. batava* (Edwards), *M. propinquus* (Egger) et *M. medius* De Meijere. D'autres espèces se développent dans plusieurs groupements végétaux, mais elles affectionnent plus particulièrement les groupements eutrophes [*M. flavus* Geotghebuer, *N. batava* (Edwards)] ou les groupements oligotrophes [*Ph. meigeni* (Verral)].

*Espèces aquatiques.* — Enfin, dans le groupe V, nous avons placé la seule espèce franchement aquatique dont nous avons capturé des adultes en train d'éclore dans une fosse de tourbage. *Phalacrocera replicata* Schiner a été de la même façon récolté à la Moor House Nature Reserve par Coulson (1959).

## AUTEURS CITÉS

- BRUNHES (J.), 1981. — Caractéristiques et performances d'un piège à émergence destiné à l'étude des Insectes à larves édaphiques ou aquatiques (*Entomologiste*, 37 (3) : 126-131).
- 1984a. — Relations entre gîtes larvaires de quelques Diptères (Limonides et Tipulides) et associations végétales des tourbières d'Auvergne (*Acta. Biol. Mont.*, 4 : 277-289).
- 1984b. — La perte de l'aptitude au vol chez les Limoniidae et les Tipulidae (Diptera) des hautes régions du Massif Central : note préliminaire (*Doc. Ecol. Pyrénéenne*, III-IV : 297-300).
- BRUNHES (J.) & DUFOUR (Ch.), 1984. — Les différentes étapes de la perte de l'aptitude au vol chez les Tipulides et les Limonides (Diptera, Nematocera) vivant sous climat froid (*Bull. Ecol.*, 15 (3) : 185-198).
- CASPERS (N.), 1980. — Die Emergenz eines Kleinen Waldbaches bei Bonn (*Decheniana*, suppl., 23 : 1-175).
- COULSON (J.C.), 1959. — Observations on the Tipulidae (Diptera) of the Moor House Nature Reserve Westmorland (*Trans. R. ent. soc. Lond.*, 111 (7) : 157-174).
- CRAMER (E.), 1968. — Die Tipuliden des Naturschutzparkes Hoher Vogelsberg. (*Dtsch. Ent. Ztschr. M.F.*, 15 (1-3) : 133-232).
- DUFOUR (Ch.) & BRUNHES (J.), 1984. — Les Tipulides brachyptères de la région paléarctique occidentale avec la description des femelles holoptères de *Tipula (Savtshenkia) gimmerthali* et *Tipula (Platytipula) luteipennis agilis* ssp. n. (*Bull. Soc. ent. Suisse*, 57 : 133-151).
- EDWARDS (F.W.), 1938. — British short-palped Craneflies. Taxonomy of adults (*Trans. Soc. Br. Ent.*, 5 (1) : 1-168, 5 pl.).
- GEIGER (W.), 1986a. — Diptera, Limoniidae 1 : Limoniinae (*Insecta Helvetica, Fauna*, 8 : 1-131).
- 1986b. — Diptera, Limoniidae 1 : Limoniinae (*Insecta Helvetica, Catalogus*, 5 : 1-160).
- GOETGHEBUER (M.), 1931. — Les Diptères du Plateau des Hautes-Fagnes (*Bull. Annl. Soc. ent. Belg.*, 71 : 171-182).
- HADLEY (M.), 1969. — The adult biology of the crane-fly *Molophilus ater* Meigen (*J. Anim. Ecol.*, 38 : 765-790).
- 1971. — Aspects of the larval ecology and population dynamics of *Molophilus ater* Meigen (Diptera : Tipulidae) on Pennine Moorland (*J. Anim. Ecol.*, 40 : 445-466).
- HARNISCH (O.), 1926. — Studien zur Ökologie und Tiergeographie der Moore (*Zool. Jah.*, 51 : 1-166).
- 1943. — Ein Gesichtspunkt für die Ökologie der Hochmoorwasserfauna (*Arch. f. Hydrob.*, 39 : 418-431).
- JULVE (Ph.), BRUNHES (J.) & MIOUZE (C.), 1989. — Etudes structurales et dynamiques sur les écosystèmes de tourbières acides. 1 - Dynamique des groupements végétaux et hydrologie d'une tourbière de l'étage montagnard du Massif Central (*Bull. Ecol.*, 20 : 15-26).

- LELOUP (E.) & JACQUEMART (S.), 1963. — Ecologie d'une tourbière bombée (Haute-Ardenne, la Fange aux Mochettes) (*Inst. R. Sc. Nat. Belgique*, mém. n° 149 : 1-159).
- LINDNER (E.), 1968. — Die Nische : Zur Biologie zweier *Tipula* Arten (Diptera) (*Ih. Ver. vaterl. Naturk. Württ.*, 123 : 336-341).
- MENDL (H.), 1973. — Limoniinen aus dem Breitenbach (Diptera, Tipulidae). Schlitzten produktionsbiologische studien, n° 4 (*Arch. Hydrobiol.*, 71 (2) : 255-270).
- 1978. — Limoniidae. In J. Illies (ed.), *Limnofauna Europaea*, Stuttgart : 367-377.
- NIELSEN (P.), 1967. — Limoniidae. In J. Illies (ed.), *Limnofauna Europaea*, Stuttgart, 321-324.
- PIERRE (C.), 1924. — Diptères : Tipulidae (*Faune Fr.*, 8 : 1-159).
- THOMAS (A.G.B.), 1968. — Limoniidae et Ptychopteridae du Sud-Ouest de la France (*Ann. Limnol.*, 4 (2) : 225-234).
- 1977. — Limoniidae et Ptychopteridae du Sud-Ouest de la France (Diptera, Nematocera) (2<sup>e</sup> note) (*Ann. Limnol. Stn Biol. Oredon. Fac. Toulouse*, 13 (1) : 47-55).
- THOMAS (A.) & VAILLANT (F.), 1978. — Limoniidae et Ptychopteridae des Alpes Françaises (Diptera, Nematocera) (*Bull. soc. Hist. nat. Toulouse*, 114 (3-4) : 447-454).
- THOMAS (A.), VAILLANT (F.) & BRUNHES (J.), 1980. — Limoniidae et Ptychopteridae du Massif Central français (Diptera, Nematocera) (*Bull. Soc. Hist. nat. Toulouse*, 116 (1-2) : 77-82).
- VAILLANT (F.), 1954. — Note préliminaire sur la faune madicole (hygropétrique s. l.) de France, de Corse et d'Afrique du Nord (*Entomologiste*, 10 (2-3) : 37-42).
- 1956. — Recherches sur la faune madicole de France, de Corse et d'Afrique du Nord (*Mém. Mus. Hist. nat.*, A, 11 : 1-258).
- 1973. — Quelques insectes Diptères à larves aquatiques du Parc de la Vanoise (*Trav. Scient. parc Nation. Vanoise*, 3 : 133-165).
- VILLEPOUX (O.), 1984. — Note préliminaire sur les araignées de quelques tourbières d'Auvergne (*Acta biol. mont.*, (IV) : 267-275).
- WAGNER (R.), 1982. — Dipteren-Emergenz zweier Lunzer Bäche 1972-1974 nebst Beschreibung einer neuen Empidide (Diptera) (*Arch. Hydrobiol.*, 95 : 491-506).

(Ecologie appliquée, Université Blaise Pascal,  
Les Cézeaux, F-63177 Aubière Cedex).

BULLETIN  
DE LA  
SOCIÉTÉ ENTOMOLOGIQUE DE FRANCE

---

**EXTRAIT**

ORSTOM Fonds Documentaire  
N° : 30.916 ex 1

08 NOV. 1990

Cote : B Y VIII P13