Zeitschrift: Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft = Bulletin de la Société Entomologique Suisse = Journal of the Swiss Entomological Society

Herausgeber: Schweizerische Entomologische Gesellschaft

Band: 64 (1991)

Heft: 3-4

Artikel: Relation des Sphaeroceridae (Diptera Acalyptera) avec les boues d'épuration et la typologie des sols en grande culture

Autor: Ducommun, Alain

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-402445

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 10.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

MITTEILUNGEN DER SCHWEIZERISCHEN ENTOMOLOGISCHEN GESELLSCHAFT
BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ ENTOMOLOGIQUE SUISSE
64, 221-230, 1991

Relation des Sphaeroceridae (Diptera Acalyptera) avec les boues d'épuration et la typologie des sols en grande culture

ALAIN DUCOMMUN[1]
Institut de zoologie, Chantemerle 22, CH-2000 NEUCHATEL (Suisse)

Abstract. Relation between Sphaeroceridae (Diptera Acalyptera), sewage sludge and soil type in arable land (intensive farming). Liquid sewage sludge influences the Sphaeroceridae: a few species are attracted (weak qualitative influence); the abundance of the commonest copro-saprophagous species increased (strong quantitative influence). However, soil type determines the basic composition of populations.

INTRODUCTION

Les Sphaeroceridae adultes se rencontrent, souvent en abondance, sur toutes les matières organiques en décomposition: ordures, excréments de l'homme et des animaux, fumiers, débris végétaux, litières de feuilles, cadavres, champignons, etc. Leurs larves, mal connues, sont saprophages au sens large; elles se développent dans ces matériaux. Plusieurs espèces, synanthropes, peuvent coloniser diverses installations des stations d'épuration (FREDEEN & TAYLOR, 1964).

Les boues d'épuration sont utilisées depuis peu en agriculture pour leur valeur fertilisante. Compte tenu de la relation des Sphaeroceridae avec les matières fécales, nous les avons utilisés pour mettre en évidence l'influence de ce nouveau type de fumure sur un peuplement de Diptères décomposeurs. Notre recherche s'est déroulée de 1983 à 1986: l'action de boues d'épuration liquides (environ 10% de matière sèche), conformes aux exigences de qualité de l'Ordonnance fédérale sur les boues d'épuration de 1981, a été étudiée.

LES STATIONS

Les travaux se sont déroulés dans la région comprise entre les lacs de Bienne et de Neuchâtel (nord-ouest de la Suisse, altitude 431 m). La température moyenne annuelle du secteur est comprise entre 8,0 et 9,5 °C (SCHREIBER, 1977). Les sols humifères s. str. et les terrains riches en matière organique y sont dominants. Toutes les terres agricoles sont consacrées aux cultures intensives (production légumière et céréalière, maïs en particulier).

Les recherches ont été effectuées dans 15 stations expérimentales de 100 m^2 chacune (CUENDET & DUCOMMUN, 1990). Leurs paramètres descriptifs (nature du sol, cultures et fumures) sont mentionnés sur les tableaux 1, 2 et 3.

Les quantités de fumure et d'engrais minéraux solubles épandues annuellement sont les suivantes: – fumier de bovin: 300 q ha^{-1}; – boues d'épuration: 30

[1] Ce travail fait partie de la thèse de l'auteur.

Tab. 1. Captures 1983 cumulées par station (densités d'émergences sur 1 m²). S: indice de diversité de SIMPSON.

Stations / Taxons	L1 ind.	L1 %	L2 ind.	L2 %
Limosina pullula	6	26.1	5	71.4
Leptocera nigra	7	30.4	-	-
Limosina clunipes	2	8.7	1	14.3
Limosina ochripes	5	21.7	1	14.3
Pteremis fenestralis	2	8.7	-	-
Philocoprella italica	1	4.3	-	-
Sphaeroceridae TOTAL	23	100.0	7	100.0
Indice de diversité "S"	0.775		0.449	

L1: maïs; sol humifère "H" (19.3% MO); boues pendant 8 ans (y compris l'année d'expérimentation).
L2: maïs; sol humifère "H" (15.5% MO); boues pendant 2 ans (y compris l'année d'expérimentation).

à 50 m³ ha⁻¹; NPK (1983/84): 700 à 800 kg ha⁻¹ (N 13–26%; P 20%; K 20–30%); – PK (1986): 350 à 600 kg ha⁻¹ (P 25%; K 25%). La teneur moyenne en matière organique (somme de la matière organique fraîche et de l'humus) de chaque station a été déterminée grâce à la méthode de la perte au feu (passage au four à moufles à 450 °C). La typologie des sols est basée sur leur granulométrie (argile, limon, sable) et sur leur teneur en matière organique (humique: 5–10% MO; riche en humus; 10–20% MO; humifère: > 20% MO) (terminologie des Stations fédérales de recherche agronomique et Société suisse de pédologie).

Tab. 2. Captures 1984 cumulées par station (densités d'émergences sur 1 m²). S: indice de diversités de SIMPSON. C: espèces constantes; A: espèces accessoires; a: espèces accidentelles.

Stations / Taxons		L4 ind.	L4 %	L5 ind.	L5 %	L6 ind.	L6 %	L7 ind.	L7 %	L8 ind.	L8 %	L9 ind.	L9 %
Limosina clunipes	C	33	21.9	77	41.9	79	47.6	16	26.7	9	27.3	6	46.2
Copromyza glabrifrons	C	87	57.6	45	24.5	15	9.0	11	18.3	2	6.1	-	-
Leptocera fontinalis	C	3	2.0	18	9.8	29	17.5	19	31.7	3	9.1	1	7.7
Limosina pullula	C	8	5.3	18	9.8	25	15.1	4	6.7	4	12.1	5	38.5
Copromyza nitida	C	8	5.3	7	3.8	4	2.4	8	13.3	1	3.0	-	-
Leptocera nigra	C	7	4.6	5	2.7	2	1.2	1	1.7	6	18.2	-	-
Pteremis fenestralis	C	1	0.7	7	3.8	3	1.8	-	-	-	-	1	7.7
Limosina silvatica	A	3	2.0	-	-	-	-	-	-	3	9.1	-	-
Copromyza atra	A	-	-	2	1.1	1	0.6	-	-	2	6.1	-	-
Limosina ochripes	A	-	-	1	0.5	2	1.2	1	1.7	-	-	-	-
Limosina moesta	A	-	-	-	-	3	1.8	-	-	1	3.0	-	-
Philocoprella italica	A	1	0.7	-	-	1	0.6	-	-	1	3.0	-	-
Limosina vitripennis	A	-	-	1	0.5	2	1.2	-	-	-	-	-	-
Limosina heteroneura	a	-	-	1	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-
Coproica ferruginata	a	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3.0	-	-
Ischiolepta pusilla	a	-	-	1	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-
Copromyza equina	a	-	-	1	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphaeroceridae TOTAL		151	100.0	184	100.0	166	100.0	60	100.0	33	100.0	13	100.0
Indice de diversité "S"		0.612		0.742		0.710		0.772		0.850		0.627	

L4: maïs; sol humifère "H" (26.2% MO); fumier (séjour en surface pdt 20 jours avant l'enfouissement).
L5: maïs; sol humifère "H" (23.7% MO); fumier + boues (séjour en surface identique à L4).
L6: maïs; sol humifère "H" (17.6% MO); boues (séjour en surface identique à L4).
L7: maïs; sol humifère "H" (20.4% MO); fumier (enfouissement immédiat).
L8: maïs; sol humifère "H" (28.9% MO); N P K.
L9: maïs; sol limoneux "L" (5.4% MO); N P K.

MÉTHODES DE PIÉGEAGE ET CALENDRIER

Chaque station de 100 m² a été équipée d'une batterie de 9 pièges à émergences (systèmes neutres destinés à capturer les adultes fraîchement éclos issus de larves ayant effectué leur développement dans le sol) couvrant ensemble une surface totale de 1 m². Le piège à émergences employé ne contient pas de liquide conservateur. Il recouvre 0,13 m² de sol. Sa description détaillée figure dans DUCOMMUN (1989). Compte tenu de l'encombrement spatial de certaines cultures (maïs et carottes), les 9 pièges à émergences ont été disposés en 3 lignes de 3 espacés de 2 m.

Les pièges ont fonctionné en permanence du 27 juin au 18 septembre 1983 et du 27 mars au 18 septembre 1984; en 1986, ils ont été utilisés une semaine sur deux du 7 avril au 15 septembre. Pendant les 3 saisons d'échantillonnage, ils ont été vidés tous les 3 et 4 jours.

Tab. 3. Captures 1986 cumulées par station (densités d'émergences sur 1 m²). S: indice de diversité de SIMPSON. C: espèces constantes; A: espèces accessoires; a: espèces accidentelles.

Stations		L5		VT10		W11		W12		W13		W14		W15		W16	
Taxons		ind.	%	ind.	%	ind.	%	ind.	%	ind.	%	ind.	%	ind.	%	ind.	%
Leptocera nigra	C	1	4.3	-	-	35	50.7	-	-	-	-	6	42.9	5	26.3	1	33.3
Pteremis fenestralis	C	2	8.7	-	-	2	2.9	-	-	1	50.0	5	35.7	11	57.9	-	-
Limosina clunipes	C	-	-	1	8.3	1	1.5	-	-	-	-	2	14.3	2	10.5	-	-
Limosina pullula	A	-	-	3	25.0	18	26.1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	66.7
Limosina ochripes	A	-	-	4	33.3	11	15.9	-	-	-	-	-	-	1	5.3	-	-
Limosina silvatica	a	18	78.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Limosima moesta	a	-	-	2	16.7	-	-	-	-	1	50.0	-	-	-	-	-	-
Leptocera fontinalis	a	2	8.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Limosina vitripennis	a	-	-	2	16.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Limosina heteroneura	a	-	-	-	-	1	1.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Copromyza glabrifrons	a	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	7.1	-	-	-	-
Coproica acutangula	a	-	-	-	-	1	1.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphaeroceridae	TOTAL	23	100.0	12	100.0	69	100.0	-	-	2	100.0	14	100.0	19	100.0	3	100.0
Indice de diversité "S"		0.371		0.764		0.648		0		0.500		0.663		0.582		0.444	

L5: maïs; sol humifère "H" (26.8% MO); fumier + boues (depuis 1982).
VT10: prairie permanente; sol argileux "A" riche en humus (18.5% MO); ni fumures ni engrais.
W11: prairie artificielle; sable limoneux "Sl" humique (6.9% MO); boues (depuis 1985).
W12: maïs; sol humifère "H" (34.2% MO); P K.
W13: maïs; sol limoneux "L" riche en humus (12.9% MO); fumier.
W14: seigle; sable limoneux "Sl" humique (3.7% MO); P K.
W15: seigle; sable limoneux "Sl" humique (3.4% MO); boues (depuis 1985).
W16: carottes, limon argileux "La" riche en humus (11.7% MO); P K.

Chaque station a également été équipée d'une batterie de 16 pièges Barber (pièges d'activité neutres) destinés à échantillonner la faune circulant à la surface du sol, catégorie faunistique faisant l'objet d'un autre volet de notre recherche. Bien que ces pièges ne soient pas adaptés aux peuplements diptérologiques, ils ont tout de même capturés quelques Sphaeroceridae, mentionnés uniquement dans la liste faunistique ci-dessous.

RÉSULTATS

Au cours des trois saisons d'expérimentation, vingt espèces au total ont été capturées dans les pièges à émergences et dans les pièges Barber, soient:

Sphaerocerinae
Ischiolepta pusilla (FALLÉN, 1820)
Copromyzinae
C. (Copromyza) equina FALLÉN, 1820
C. (Lotophila) atra (MEIGEN, 1830)
Copromyza (Crumomyia) glabrifrons (MEIGEN, 1830)
C. (Fungobia) nitida (MEIGEN, 1830)
Limosininae
Coproica acutangula (ZETTERSTEDT, 1847)
Coproica ferruginata (STENHAMMAR, 1854)
Philocoprella italica (DEEMING, 1964)
Pteremis fenestralis (FALLÉN, 1820)
L. (Leptocera) fontinalis (FALLÉN, 1826)
L. (Leptocera) nigra OLIVIER, 1813
Limosina mirabilis COLLIN, 1902
Limosina pullula ZETTERSTEDT, 1847
Limosina moesta VILLENEUVE, 1918
Limosina heteroneura HALIDAY, 1836
Limosina clunipes (MEIGEN, 1830)
Limosina ochripes (MEIGEN, 1830)
Limosina silvatica (MEIGEN, 1830)
Limosina vitripennis ZETTERSTEDT, 1847
Halidayina spinipennis (HALIDAY, 1836)
Nomenclature tirée de SOOS & PAPP (1984).

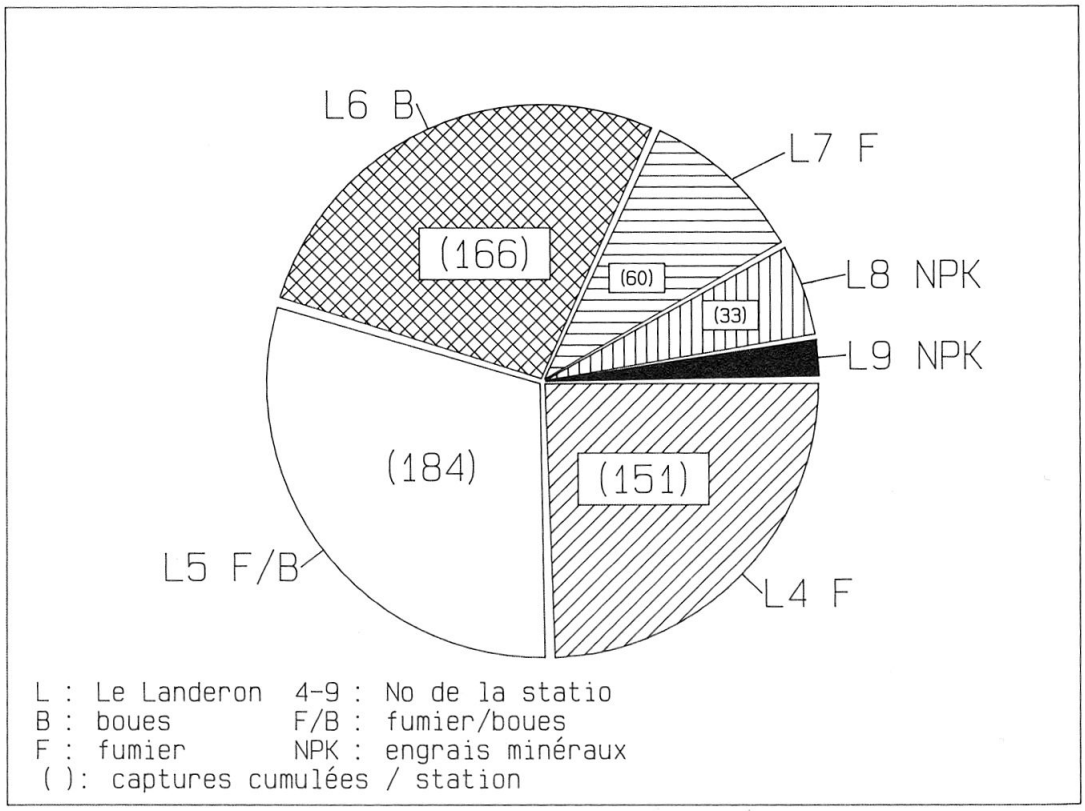

Fig. 1. Abondance des émergences (densités sur 1 m²) dans les stations étudiées en 1984.

Pour la raison évoquée plus haut, seuls les résultats en rapport avec les pièges à émergences ont été exploités et discutés.

Les résultats 1983, 84 et 86 apparaissent respectivement sur les tableaux 1, 2 et 3 présentant:

- l'ordination des espèces selon leur constance (définition selon DAJOZ (1982));
- les fréquences absolue (abondance soit cumul des captures de toute la saison de piégeage) et relative (pourcentage) de chaque espèce dans chaque station.

La diversité des peuplements a été calculée au moyen de l'indice de Simpson (SIMPSON, 1949; KREBS, 1978). Le choix de cet outil statistique, simple, est justifié dans la discussion. Cet indice «S», échelonné de zéro à un, accorde à chaque espèce une importance proportionnelle au carré de sa fréquence: plus une espèce domine (effectif important) et plus l'indice tend vers zéro (diversité la plus faible); au contraire, les espèces à très faible effectif, aussi nombreuses

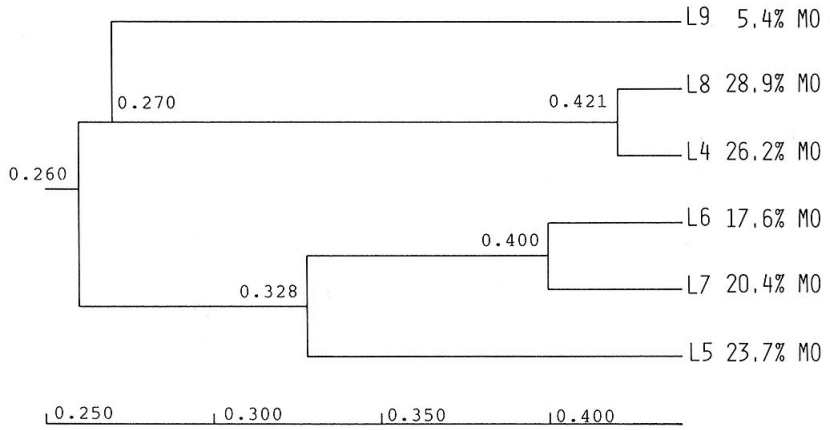

Fig. 2. Hiérarchisation des stations L4 à L9, étudiées en 1984, en fonction de la teneur en matière organique du sol (%MO). Dendogramme tiré de l'analyse d'affinité cénotique de MOUNTFORD (indice de similarité).

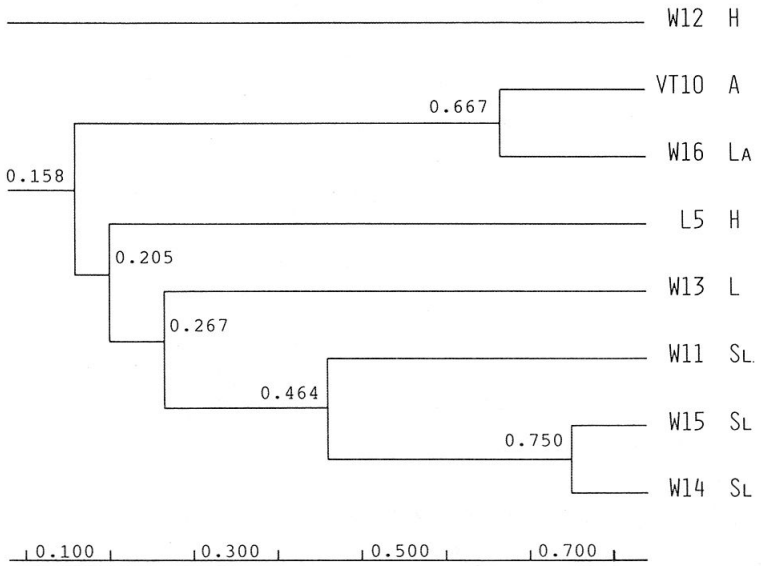

Fig. 3. Hiérarchisation des stations L5, VT10 et W11 à W16 étudiées en 1986, en fonction de la typologie du sol (H: humifère; A: argileux; L: limoneux; LA: limon argileux; SL: sable limoneux). Dendrogramme tiré de l'analyse d'affinité cénotique de MOUNTFORD (indice de similarité).

soient-elles, ont un effet négligeable sur lui. La diversité la plus élevée est représentée par la valeur un. Les valeurs indicielles obtenues apparaissent sur les tableaux 1, 2 et 3.

Pour mettre en évidence les affinités cénotiques existant entre les stations, l'indice de similarité de Mountford (MOUNTFORD, 1962) a été utilisé. Cet indice, noté de zéro à un selon la force des affinités en question, est basé sur une comparaison de type «présence - absence» des espèces entre toutes les stations prises deux par deux. Cette méthode est une analyse de données qualitatives uniquement. Elle se traduit graphiquement par un dendrogramme qui hiérarchise les stations (Fig. 2 et 3).

DISCUSSION

Variété faunistique

Vingt espèces ont été capturées au cours des trois saisons d'échantillonnage. Cette variété tient surtout aux milieux naturels et semi-naturels (prairies de fauche permanentes extensives, prés humides et marécages, haies, bosquets, lambeaux de forêt, etc.) qui morcellent la zone d'agriculture intensive (diversification de l'écocomplexe) où nous avons travaillé. Tous ces milieux sont autant de réservoirs fauniques pour les grandes cultures appauvries (artificialisation).

La plupart des espèces récoltées sont très communes dans toute l'Europe (RICHARDS, 1930; SOOS & PAPP, 1984). Les peuplements de toutes les stations sont dominés (aspect quantitatif) par les espèces constantes.

Influence des boues d'épuration

Dans l'étude des agroécosystèmes, il est préférable que la diversité soit discutée en fonction des apports de fumures ou d'engrais. En effet, après épandage, une ou plusieurs de ces formes d'énergie entrant dans le système est momentanément en excès. Une faible diversité est alors avantageuse: un peuplement concentré et spécialisé est plus efficace pour exploiter les apports qu'un peuplement dispersé (ODUM 1976). Le peuplement qui peut le mieux exploiter les fumures (fumier et boues d'épuration dans notre cas) est celui où quelques espèces copro- et saprophages dominent. L'indice de diversité de Simpson a été choisi car, en privilégiant les espèces abondantes, il met précisement en évidence les peuplements concentrés et spécialisés. Ainsi les valeurs indicielles obtenues dans nos stations en grande culture n'indiquent pas forcément un état dégradé, mais plutôt une particularité fonctionnelle (exploitation de l'énergie) de ces milieux artificialisés richement subventionnés.

En 1984, parmi les stations L4 à L8 (Tab. 2), l'indice de diversité le plus élevé a été obtenu en L8 (S8 = 0.850). Le peuplement y est assez varié (11 espèces) et aucune espèce n'est dominante. Cela tient au fait que les engrais minéraux solubles (NPK) utilisés ici n'ont pas avantagé l'une ou l'autre espèce. En revanche, dans les stations L4 à L7 où des fumures organiques (fumier, boues d'épuration et fumier/boues) ont été épandues, quelques espèces ont été favorisées. Leur dominance s'est répercutée sur l'indice de diversité qui présente des valeurs plus basses (S4 = 0.612; S5 = 0.742; S6 = 0.710; S7 = 0.772) qu'en L8. En L7, le fumier a été enfoui (labour) directement après l'épandage; en L4, L5 et L6, les fumures ont séjourné à la surface du sol pendant 20 jours avant d'être enfouies. Leur attractivité sur les Sphaeroceridae s'est donc exercée plus

longtemps. De fait, les captures ont été nettement plus nombreuses ici. De manière générale, l'influence quantitative positive des fumures organiques sur les Sphaeroceridae, et en particulier du mélange fumier/boues, se remarque sur la figure 1.

En 1986, les captures ont été plus abondantes dans les stations L5, W11 et W15 enrichies avec des boues d'épuration (Tab. 3), ce qui confirme l'effet positif de cette matière sur les Sphaeroceridae.

L'analyse détaillée des tableaux 2 et 3 montre quelles sont les espèces qui ont été avantagées par les boues d'épuration. *Limosina clunipes, L. pullula, L. ochripes, L. moesta, L. vitripennis* et *Pteremis fenestralis* ont été récoltés en plus grands nombres dans les stations fumées avec des boues, tant en 1984 qu'en 1986 pour *L. pullula* et *P. fenestralis. Limosina heteroneura* et *Ischiolepta pusilla* n'ont été capturés en 1984 que dans la station L6 enrichie avec des boues uniquement; cette liaison aux boues d'épuration s'est confirmée en 1986 pour le premier taxon, mais pas pour le second. D'après RICHARDS (1930), toutes ces espèces ne sont que rarement vues sur les excréments; elles sont plutôt observées sur les matières végétales en décomposition. En revanche, STUBBS & CHANDLER (1978) indiquent que *L. clunipes* et *L. moesta* se développent dans les bouses de vache. En 1984, *Copromyza glabrifrons, C. nitida* et *C. equina* ont été échantillonnés plus abondamment en présence de fumier. Selon RICHARDS (op. cit.), *C. nitida* se rencontre rarement sur les fèces, mais plutôt sur les végétaux décomposés; pour STUBBS & CHANDLER (op. cit.), la larve se développe dans les bouses de vache. *C. equina* est l'espèce la plus commune sur le crottin; elle est plus rare sur les bouses et autres crottes. En 1984 et en 1986 (station L5), *Leptocera fontinalis,* dont les larves sont polysaprophages (ROHACEK, 1982), a été favorisé à la fois par les boues d'épuration et le fumier. Cette observation rejoint le fait qu'il fréquente volontiers les latrines et les étables, et qu'il peut se développer sur différentes installations des stations d'épuration (RICHARDS, op. cit.; STUBBS & CHANDLER, op. cit.).

Ces résultats 1984 et 1986 montrent bien l'influence positive des fumures organiques en général - et des boues d'épuration en particulier - à court terme, c'est-à-dire de l'épandage printanier (ou de l'automne précédent) à la fin de la période de végétation de la plupart des cultures (septembre à octobre). Les données obtenues en 1983 (Tab. 1) dans les stations L1 et L2 permettent de savoir si cette influence positive s'exerce à plus long terme sur les Sphaeroceridae. Lors de l'expérimentation, ces deux localités ont été traitées de la même manière (fumier et boues d'épuration), mais les captures ont été plus abondantes en L1 (boues utilisées depuis 8 ans) qu'en L2 (boues utilisées depuis 2 ans). Par conséquent, on peut penser que l'utilisation de cette fumure année après année a permis de renforcer le peuplement en question.

Influence de la typologie du sol

Au vu de ce qui précède, on est tenté de conclure que la composition des peuplements de Sphaeroceridae en grande culture est dictée uniquement par les apports organiques. Mais l'analyse d'affinité cénotique de Mountford montre que les stations se hiérarchisent à la fois en fonction de la teneur en matière organique du sol et en fonction des fumures et des cultures. En effet, sur le dendrogramme de la figure 2, on remarque que les 6 stations sont regroupées en 3 ensembles déterminés par la teneur en matière organique du sol. L9, station sur

sol limoneux, la plus pauvre en matière organique (5,4% MO), est nettement séparée des 5 autres, riches en matière organique, situées sur sol humifière. Parmi ces dernières, les 2 stations les plus riches (L4: 26,2% MO, fumier; L8: 28,9% MO, NPK) sont ensemble sur la figure malgré les traitements différents. L5, L6 et L7, aux teneurs en matière organique moyennes, sont regroupées, mais L5, la plus riche des trois, tend à s'individualiser.

Le dendrogramme de la figure 3 montre de même que les stations se regroupent en fonction de la typologie du sol. W11, W14 et W15, sur sable limoneux humique, forment un premier ensemble bien individualisé. Il est rejoint par W13 sur sol limoneux riche en humus. Un deuxième lot contient les stations VT10 et W16 dont le sol est argileux ou contient une certaine proportion d'argile. L5 située sur sol humifère est individualisée: elle se place entre les groupes précédents tout en se rapprochant de W13 au sol différent, mais cultivée de la même manière (maïs). Ce dernier point indique que la figure 3 ne reflète pas uniquement l'influence de la typologie du sol, mais aussi celle des cultures (nature et surtout structure de la végétation). Dans le même ordre d'idée, on constate que les deux cultures de seigle (W14 et W15) sont très proches l'une de l'autre sur le graphe.

Les influences conjuguées ou individuelles de la teneur en matière organique du sol, des fumures et de la structure de la végétation sur les Sphaeroceridae sont illustrées par les espèces suivantes: d'après RICHARDS (op. cit.), *Limosina silvatica* est très attirée par les matières végétales pourrissantes; elle ne rechercherait pas les excréments, si ce n'est le fumier lorsqu'il est riche en paille. STUBBS & CHANDLER (op. cit.) signalent que la larve se développe volontiers dans les bouses de vache, ainsi que dans les fumiers de vache et de cheval. En 1984 (Tabl. II), cette espèce n'a été capturée que dans les deux stations L8 (NPK) et L4 (fumier) aux sols les plus riches en matière organique. De fait, *L. silvatica* a trouvé dans les deux cas la matière organique qu'elle recherche habituellement pour son développement et, en L4, la paille apportée avec le fumier. Il apparaît donc que la nature du sol agit fortement sur cette espèce. *L. silvatica* colonise une grande variété d'habitats, mais surtout les bois où elle recherche les endroits ombreux. La culture de maïs qui imite assez bien la physionomie des milieux boisés, offre les conditions d'ombre recherchées par cette espèce. Dans ce sens, il n'est pas surprenant que toutes les captures 1986 proviennent de la parcelle L5 (maïs). Les captures 1986 de *L. pullula* ont surtout été réalisées dans les deux prairies (VT10 et W11) et dans le champ de carottes (W16), c'est-à-dire en millieux ouverts (végétation basse). Cela s'explique si l'on sait que cette espèce se rencontre, dans les endroits humides, sous les touffes de laiches et de graminées, en présence de nids et de terriers de petits mammifères. Bien que *Leptocera nigra* ne montre pas une préférence absolue pour un habitat donné, il est plus fréquent dans la végétation basse des endroits humides ou en bordure des champs cultivés. Nos exemplaires ont surtout été capturés en 1986 dans la prairie artificielle (W11) et dans la parcelle de carottes (W16), ce qui correspond bien à ses préférences, mais aussi dans le seigle des stations W14 et W15 (végétation mi-haute) *Limosina ochripes, L. clunipes* et *L. vitripennis* s'observent sur le sol sous la végétation basse, toujours plutôt en milieu ouvert et rarement en forêt; la première colonise volontiers les prairies humides. En 1986, ces trois espèces ont été récoltées plus abondamment dans les deux prairies de fauche (VT10 et W11); quelques exemplaires de *L. clunipes* ont tout de même été prélevés dans le seigle.

CONCLUSION

En grande culture, c'est-à-dire dans un écosystème très artificialisé soumis à des perturbations brutales (labours, fauches, épandages de fumures et d'engrais, etc.), les caractéristiques foncières (nature du sol, teneur en matière organique, etc.) sont les plus stables; les autres facteurs (fumures, cultures, traitements divers) exercent une action passagère sur la faune. Nos résultats fournissent quelques indications permettant de hiérarchiser l'influence de ces deux catégories de paramètres sur les Sphaeroceridae.

La teneur en matière organique du sol paraît agir en priorité sur les peuplements en déterminant leur composition. Cela peut provenir du fait que les Sphaeroceridae se développent dans toutes sortes de matériaux organiques. Les sols humifères s. str. et riches en matière organique sur lesquels nous avons expérimentés sont ainsi très propices à ce groupe de Diptères. Notre conclusion serait peut-être différente si nous avions travaillé sur des sols dè types différents. Dans notre étude, les fumures et les cultures semblent donc intervenir en deuxième lieu.

Les fumures provoquent surtout des accroissements d'effectifs chez les espèces le plus communes; elles occasionnent aussi des changements mineurs de la composition faunistique en attirant quelques espèces accessoires et accidentelles. La dominance de plusieurs espèces copro-saprophages induit des peuplements concentrés et spécialisés sur les matières stercorales. Les apports organiques sont ainsi traités et recyclés plus efficacement et plus rapidement. Parmi les fumures testées (boues seules, fumier seul, mélange boues/fumier), c'est le mélange des boues et du fumier qui a eu le meilleur effet sur les Sphaeroceridae. Le séjour des fumures à la surface du sol (20 jours) avant leur enfouissement par le labour a permis d'augmenter d'autant les effectifs de plusieurs espèces (attraction des adultes et concentration des pontes).

Quant aux cultures (composition et structure de la végétation), elles favorisent tantôt les espèces liées aux milieux fermés, tantôt celles qui recherchent les milieux ouverts.

REMERCIEMENTS

Nos sincères remerciements vont au Dr L. Papp (Musée d'Histoire naturelle, Budapest, Hongrie) qui a bien voulu vérifier et corriger nos déterminations, ainsi qu'au prof. W. Matthey (Université de Neuchâtel) pour sa disponibilité, ses conseils amicaux, et pour la lecture critique de la présente publication.

RÉSUMÉ

Les Sphaeroceridae ont été utilisés pour mettre en évidence l'influence de l'usage agricole des boues d'épuration liquides sur un groupe de Diptères décomposeurs. Cette fumure attire quelques espèces accessoires et accidentelles (enrichissement mineur des peuplements), mais elle accroît surtout l'abondance des espèces copro-saprophages les plus communes (influence quantitative forte). L'action positive des boues d'épuration sur les Sphaeroceridae est renforcée si elles sont mélangées au fumier et si elles peuvent séjourner quelque temps à la surface du sol avant d'être enfouies. La composition basale des peuplements semble cependant être déterminée par la typologie des sols (teneurs en matière organique).

ZUSAMMENFASSUNG

Anhand der Sphaeroceriden (Dipt./Brachycera) wurde versucht, den Einfluss flüssigen Klärschlamms in der Landwirtschaft auf eine Gruppe von Destruenten aufzuzeigen. Verwendung von

Klärschlamm zieht einerseits wenige zusätzliche und eher zufällige Arten an (geringe Zunahme der Artenzahl), vor allem aber wird die Abundanz der häufigsten koprophagen und saprophagen Arten erhöht (starker quantitativer Einfluss). Der fördernde Einfluss auf die Sphaeroceriden wird verstärkt, wenn Mist dem Klärschlamm beigemengt wird und dieser vor dem Einarbeiten einige Tage auf der Bodenoberfläche liegen bleibt. Die Grundstruktur und -zusammensetzung der Sphaeroceriden wird allerdings durch die Bodenart bestimmt (Gehalt an organischer Substanz).

BIBLIOGRAPHIE

CUENDET, G. & DUCOMMUN, A., 1990. Peuplements lombriciens et activité de surface en relation avec les boues d'épuration et autres fumures. *Revue suisse Zool., 97 (4):* 851-869.

DAJOZ, R., 1982. *Précis d'écologie.* 4e éd. Gauthier-Villars. Paris. 503 pp.

DUCOMMUN, A., 1989. *Influence des boues d'épuration et du fumier sur les Macroinvertébrés édaphiques de quelques cultures intensives du Grand-Marais (Plateau suisse).* Thèse. Faculté des Sciences, Université de Neuchâtel. 277 pp.

FREDEEN, F. J. H. & TAYLOR, M. E., 1964. Borborids (Diptera: Sphaeroceridae) infesting Sewage Disposal Tanks, with notes on the Life Cycle, behaviour and Control of *Leptocera (Leptocera) caenosa* (RONDANI). *Canad. Ent., 96:* 801-808.

KREBS, Ch. J., 1978. *Ecology. The Experimental Analysis of Distribution and Abundance.* 2nd ed. Harper Internat. Ed., Harper & Row. New York. 678 pp.

MOUNTFORD, M. D., 1962. An index of similarity and its application to classificatory problems. *In:* MURPHY, P. W. (ed). *Progress in soil zoology.* Butterworths. London: 43-50.

ODUM, E. P., 1976. *Ecologie.* HRW. Montréal. 254 pp.

RICHARDS, O. W., 1930. The British Species of Sphaeroceridae (Borboridae, Diptera). *Proc. Zool. Soc., No. XVIII:* 261-345.

ROHACEK, J., 1982. Revision of the Subgenus *Leptocera* (s. str.) of Europe (Diptera, Sphaeroceridae). *Entomologische Abhandlungen, 46 (1):* 1-44.

SCHREIBER, K. F., 1977. *Les niveaux thermiques de la Suisse sur la base de relevés phénologiques effectueés dans les années 1969-1973.* Dpt. féd. de Justice et Police. Berne.

SIMPSON, E. H., 1949. Measurement of diversity. *Nature, 1963:* 688. London.

SOOS, A. & PAPP, L. (eds), 1984. *Catalogue of Palaeartic Diptera. Vol. 10 (Clusiidae - Chloropidae).* Elsevier. Amsterdam. 402 pp.

STUBBS, A. & CHANDLER, P. (eds), 1978. *A Dipterist's Handbook.* The Amateur Entomologist Volume 15. The Amateur Entomologist's Society. Hanworth, Middlesex. 255. pp.

(reçu le 14 avril 1991)