Observations sur Crenitis punctatostriata (Letzn.) (Col., Hydrophilidae) dans les tourbières jurassiennes : comportement reproducteur, cycle de développement et facteurs de mortalité des adultes

Autor(en): **Matthey, Willy**

Objekttyp: **Article**

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

Band (Jahr): **50 (1977)**

Heft 1-4

PDF erstellt am: **27.04.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-401860

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

MITTEILUNGEN DER SCHWEIZERISCHEN ENTOMOLOGISCHEN GESELLSCHAFT
BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ ENTOMOLOGIQUE SUISSE
50, 299-306, 1977

Observations sur Crenitis punctatostriata (Letzn.) (Col., Hydrophilidae) dans les tourbières jurassiennes: Comportement reproducteur, cycle de développement et facteurs de mortalité des adultes[1]

WILLY MATTHEY
Institut de Zoologie, 11 rue Emile Argand, CH-2000 Neuchâtel

Observations on Crenitis punctatostriata (LETZN.) *(Col. Hydrophilidae) in the peat bogs of the Jura mountains: Reproductive behaviour, developmental cycle and mortality factors of the adults* - The adults of *C. punctatostriata* appear in large number in June. They present a characteristic reproductive behaviour only when their density in the ponds, solar illumination and the temperature are high. The females lay their eggs in the *Sphagnum* formations where the very sedentary larvae achieve their developmental cycle. The three larval stages are found simultaneously throughout the year, but in variable proportions: L_1 has its maximum density in August, L_2 in September and during the winter, L_3 in June of the succeeding year. One observes a temporal isolation between the adults of *C. punctatostriata* and of *Anacaena limbata* FAB., but not between the larvae. The drying up of the ponds, the accumulation of mud at the surface of the water and the activity of some predators, particularly *Formica rufa* L. and *Tetragnatha extensa* L., are the principal mortality factors of the adults of *C. punctatostriata.*

Bien que les conditions d'habitat des larves et des adultes de *Crenitis punctatostriata* (LETZN.) aient été précédemment étudiées (MATTHEY, 1976) (fig. 1), la biologie de cette espèce strictement liée aux tourbières reste mal connue. Nous présentons ici nos observations sur le comportement reproducteur, le développement larvaire et les facteurs de mortalité des adultes.

METHODES

Les larves sont extraites au moyen d'un appareil de Tullgren. Les échantillons de sphaignes, d'un volume de 5 dm^3 environ, sont soumis au dessèchement pendant une dizaine de jours. L'extraction se fait sur du papier filtre humide, pour conserver les larves en vie. Leur élevage en laboratoire se rélève très difficile. Divers moyens ont été essayés, et c'est finalement dans des tubes de verre fermés, contenant de la tourbe et des sphaignes et maintenus à l'obscurité que la mortalité est la plus réduite. La nourriture consiste en Collemboles obtenus au Tullgren à partir d'échantillons de même origine que les larves.

Les adultes ont été capturés en pleine eau à la passoire ou au vol par la méthode du bac noir rempli d'eau sans détersif (MATTHEY, 1976). On peut les maintenir en vie dans des boîtes de plastique assez grandes (20 cm x 20 cm) reproduisant en gros les conditions naturelles.

[1]Ce travail constitue une recherche annexe au projet Fonds national No 3.032.73.

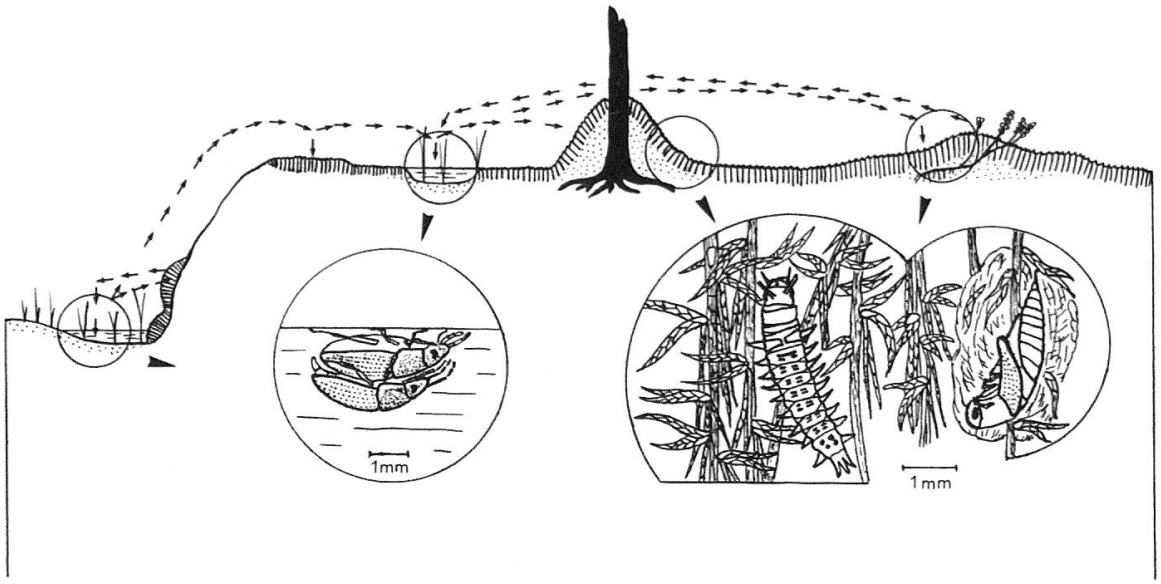

Fig. 1: Habitats des larves, des nymphes et des adultes de *Crenitis punctatostriata* dans une tourbière jurassienne. Les flèches indiquent les déplacements des adultes

PERIODE D'OCCUPATION DES MARES PAR LES ADULTES

Ils apparaissent massivement à fin mai - début juin et disparaissent en août (fig. 2). Les irrégularités dans les courbes dépendent essentiellement des conditions météorologiques qui influencent le comportement des adultes au moment des recensements. En cas de brusque asséchement des mares, qui expose *C. punctatostriata* à l'action des prédateurs terrestres, on note toutefois une chute importante dans les effectifs de l'espèce.

La capture la plus précoce en douze ans d'observations se situe un 5 mai (un mâle) et la plus tardive un 30 août (une femelle contenant 13 œufs). Ces données correspondent aux observations de DETTNER (1976) dans la Forêt-Noire, sauf que la période d'abondance est plus condensée dans les tourbières jurassiennes.

COMPORTEMENT DES ADULTES

L'intensité lumineuse et la température de l'eau et de l'air conditionnent le comportement des adultes dans les mares (tabl. 1).

a) Ciel couvert ou station à l'ombre. Température de l'eau homogène inférieure à 10°: les *Crenitis* sont enfoncés dans la boue formant le fond ou le bord des mares et ne manifestent aucune activité apparente.

b) Ciel couvert ou station à l'ombre. Température de l'eau homogène supérieure à 15°: activité nutritionnelle, les insectes se déplacent en marchant sur le fond ou sur des supports végétaux, broutant le périphyton et la surface de la boue.

c) Ciel couvert ou station à l'ombre. Température de l'eau supérieure à 15°, la surface est plus chaude que le fond: des insectes isolés montent en surface.

Il faut remarquer que *Crenitis* est incapable de nager au sens propre. Lors-

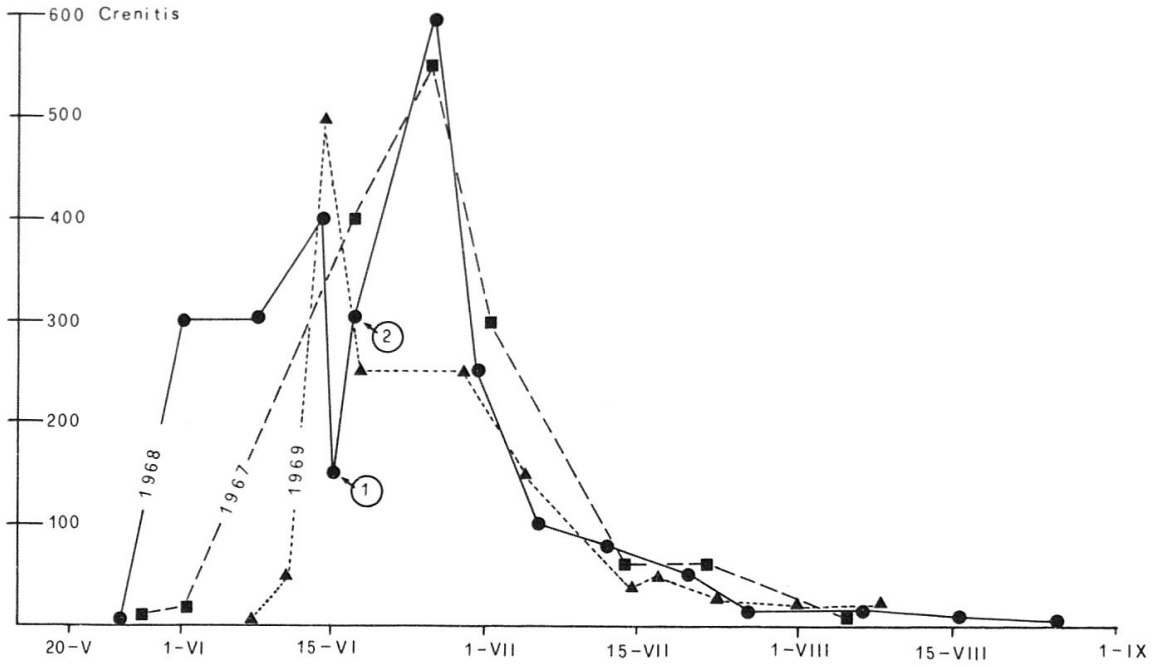

Fig. 2: Présence de *Crenitis punctatostriata* dans la mare de référence S. 1 (Tourbière du Cachot). 1: résultat de l'asséchement et de l'action prédatrice de *Formica rufa*. 2: remise en eau et recolonisation par voie aérienne

Tableau 1: Activité de *Crenitis punctatostriata* en fonction de la température, de l'ensoleillement et du vent. Tourbière du Cachot. 9 juillet 1975. Station de référence S. 1

	9 h	11 h	13 h	15 h	16 h
Températures en °C					
Eau en surface	16,4	16,4	24,6	23,6	18
Fond de l'eau	15,4	15,8	24,2	24	19
5 cm de profondeur dans le fond	11,4	12	13,2	15,4	15
Air à 1 m	16,5	20	20	19	17
Ensoleillement	ombre portée	+	+	+	nuageux pluie
Force du vent	faible	faible	faible	forte	moyenne
Localisation de Crenitis :					
Sur et dans le fond	+	±	-	-	+
Nage en surface	30	200	250	250	45
Envol	-	-	+	-	-

qu'il lâche son support, il monte passivement en surface grâce à son plastron d'air qui joue le rôle d'une bouée. Il se déplace alors contre l'interface, le plus souvent en marchant la face ventrale dirigée vers le haut. Pour regagner le fond, il doit s'agripper à un support (tige, racine, tourbe).

d) Quand le soleil brille, la température de l'eau étant supérieure à 15°, les *Crenitis* montent en foule à la surface. Plus la température est élevée, plus leurs déplacements sont rapides. Les captures effectuées à ce moment avec un cadre à échantillonner font apparaître une grande disproportion entre les sexes, les mâles constituant le 93% des insectes en surface.

Quand la température atteint 18 à 20° dans la couche d'eau supérieure, ils commencent à quitter l'eau et grimpent sur des supports. Si la température de l'air atteint 17° au moins, ils s'envolent, pour autant qu'il n'y ait pas de vent. Ils s'élèvent d'un vol tourbillonnant et se déplacent entre 50 cm et 1 m au-dessus du sol. Quand la température de l'air dépasse 20°, les déplacements sont intenses entre les mares.

Les échantillonnages des insectes en vol au moyen du bac noir indiquent une proportion légèrement supérieure de femelles (58% des captures). 60% d'entre elles ont des ovaires peu développés, cette proportion n'étant que de 45% chez les femelles prises dans les mares.

A l'arrivée, les adultes se laissent tomber dans l'eau, élytres fermés, d'une hauteur de 20 cm environ. On peut observer alors que, dans un rayon de 15 cm au maximum, tous les *Crenitis* en surface convergent vers le point de chute. Ils agrippent l'arrivant qui devient le centre d'une masse compacte d'insectes en mouvement. Si le nouveau-venu est un mâle, l'agglomerat se défait rapidement. S'il s'agit d'une femelle, le groupe se disloque quand le couple est formé. Lorsque l'activité de vol est intense, on observe sous la surface des mares des courants continus d'insectes qui se déplacent sans cesse d'un point d'impact à l'autre.

Crenitis réagit aux vibrations transmises par l'eau à partir du point de chute. Un insecte d'une autre espèce *(Aphodius* sp, par exemple) ou un fragment de bois lâchés dans l'eau entraînent une réaction semblable, de même que le tapotement de la surface avec le doigt ou des gouttes de pluie isolées en début d'averse. Mais, dans ces deux derniers cas, l'attraction cesse très vite. Seuls les insectes à la surface d'une eau libre répondent à l'impact. Ceux qui se trouvent sur le fond, ou dans une eau encombrée de boue flottante, ne réagissent pas.

Ce comportement est nettement lié à la reproduction, puisque toute femelle qui arrive dans une mare est immédiatement fécondée. Il est cependant curieux de constater que les deux sexes semblent présenter la même réaction (des expériences de marquage seraient nécessaires pour préciser ce point de façon irréfutable). Nous avons également observé que dans les mares où la densité est moindre, la formation des couples se fait aussi au hasard des rencontres.

«L'agression» du nouvel arrivant par ses congénères a une conséquence supplémentaire. A l'air, il semble que les téguments des Coléoptères aquatiques acquièrent rapidement des propriétés hydrofuges. Chez les grandes espèces, la chute à partir d'une certaine hauteur permet de vaincre la tension superficielle, tandis que de petites espèces comme *Crenitis* restent prisonnières de la surface où elles meurent rapidement. Par l'action des autres *Crenitis* qui l'appréhendent depuis dessous, l'individu ainsi piégé est réintroduit dans l'eau. En fin de saison, quand la densité des populations diminue et que la réaction aux impacts est ainsi réduite, le nombre de *Crenitis* morts sur la surface augmente considérablement.

Accouplement

Le couple se forme en pleine eau. Le mâle s'accroche à la femelle par les pattes intermédiaires et lui tapote la tête de ses pattes antérieures et de ses palpes à un rythme très rapide, provoquant un réflexe d'immobilisation. Le mâle bascule alors en arrière et l'accouplement proprement dit a lieu. Puis la femelle reprend ses déplacements, soit sous la surface, soit en profondeur sur la végétation, entraînant le mâle avec elle. Lorsque la femelle refuse de s'arrêter, les partenaires se séparent après une dizaine de minutes au maximum sans que la fécondation ne se produise.

Ponte

Les femelles fécondées quittent les mares et gagnent les lieux de ponte qui sont toujours des tapis ou des buttes formés par les sphaignes. La ponte peut se produire aussi bien à proximité de l'eau que dans des buttes isolées sur les landes de dégradation à plus de cinquante mètres de la mare la plus proche.

Chaque ovaire comprend 9 ovarioles, mais tous ne sont pas forcément développés. Potentiellement, le nombre d'œufs est assez élevé, dépassant 50. Pratiquement, il doit être plus bas. Les œufs sont vraisemblablement pondus à deux reprises. En moyenne, les femelles capturées en juin contiennent 23 œufs (minimum 18, maximum 26), en juillet, elles n'en contiennent que 9 (minimum 5, maximum 13).

Ces observations, ajoutées au fait que l'on capture uniquement des femelles sans œufs dans les bacs noirs, tandis que les femelles prises dans l'eau en contiennent souvent, permettent d'imaginer les étapes suivantes dans la vie d'une femelle: Eclosion - Période de repos de quelques jours - Départ vers l'eau (ovaires peu développés) - Arrivée dans les mares (Attraction par la couleur noire) - Fécondation - Maturation d'un premier lot d'œufs - Départ vers les lieux de ponte (L'attraction par la couleur noire cesse) - Ponte - Eventuel retour à l'eau - Seconde fécondation - Maturation et deuxième ponte.

Les œufs ovales mesurent en moyenne 0,5 mm sur 0,25 mm.

DEVELOPPEMENT PREIMAGINAL

Stades larvaires

Ils sont au nombre de trois, qu'il est possible de distinguer sur la base du diamètre de la capsule céphalique (mesures prises au niveau des yeux):

L.1: moyenne de 43 mesures 0,27 mm (min. 0,24, max. 0,29)
L.2: moyenne de 73 mesures 0,40 mm (min. 0,36, max. 0,45)
L.3: moyenne de 73 mesures 0,58 mm (min. 0,54, max. 0,64)

Ces chiffres peuvent être complétés par la longueur des larves en extension normale. Cette mesure, qui dépend évidemment de l'état de contraction et de la position de la larve, est beaucoup plus approximative que la précédente. Elle donne néanmoins un point de comparaison utile:

L.1: longueur moyenne de 10 larves 1,9 mm (min. 1,7, max. 2,2)
L.2: longueur moyenne de 10 larves 3,2 mm (min. 2,8, max. 3,7)
L.3: longueur moyenne de 10 larves 4,6 mm (min. 3,8, max. 5,4)

Les larves de *C. punctatostriata* sont sphagnicoles. Elles se trouvent aussi bien dans les tapis lâches de *Sphagnum recurvum* au voisinage de l'eau que dans les buttes de *Sphagnum fuscum.* Elles sont très sédentaires.

L'étalement de la période de reproduction entraîne la présence simultanée des trois stades larvaires tout au long de l'année (fig. 3). Cependant, les résultats fournis par les extractions au Tullgren, concernant un total d'environ 500 larves, nous montrent l'évolution générale de la population larvaire: abondance des L.3 prêtes à la nymphose en juin, des L.1 qui viennent d'éclore en août et des L.2 issues de ces L.1 en septembre et pendant l'hiver. Il n'est pas exclus que les L.1 qui hivernent et qui trouvent l'année suivante des conditions météorologiques défavorables subissent une seconde diapause hivernale au stade L.3.

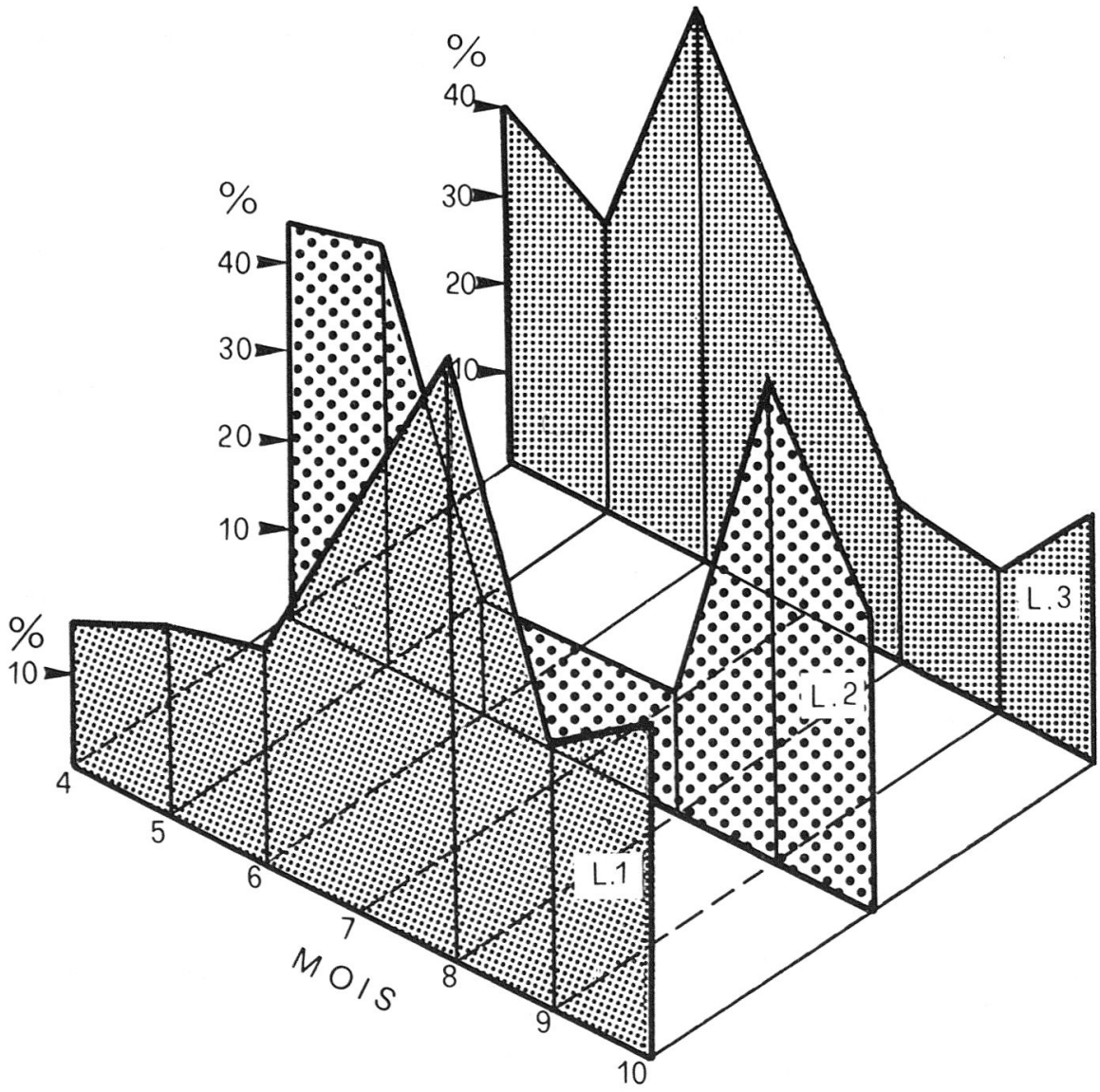

Fig. 3: Abondance des trois stades larvaires en 1976

La nymphose

Elle a été observée uniquement en laboratoire. La larve aménage une logette formée de sphaignes plus ou moins décomposées et de débris de tourbe. Dans cet abri, la nymphe est suspendue par ses crochets abdominaux, ce qui permettra à l'adulte de se dégager de l'enveloppe nymphale (MATTHEY, 1977).

L'adulte demeure plusieurs jours dans la logette. Pendant cette période, sa coloration passe lentement du blanc à la coloration définitive, en passant par le brun clair. Le jeune adulte gagne ensuite la surface et s'envole à la recherche d'un point d'eau favorable quand les conditions météorologiques s'y prêtent.

FACTEURS DE MORTALITE DES ADULTES

L'encombrement des points d'eau par les boues, l'asséchement des mares et l'action d'un certain nombre de prédateurs peuvent entraîner une mortalité importante chez *C. punctatostriata.*

Dans les mares du haut marais, une période d'ensoleillement de quelques jours provoque la montée en surface des boues organiques déposées sur le fond. Ce sont les gaz résultant de la photosynthèse et de la décomposition qui, en s'accumulant sous forme de bulles dans les mailles de la boue, entraînent ces dépôts vers le haut. Cette couche superficielle prend une consistance colloïdale et englue les insectes de petite taille et mauvais nageurs comme *Crenitis* qui, par beau temps, sont rapidement tués, la température pouvant y dépasser 35°.

En eau libre, les individus prisonniers de la tension superficielle meurent de la même façon.

En cas d'asséchement progressif, les *Crenitis* s'enfoncent normalement dans la boue, jusqu'à dix centimètres de profondeur. Mais il arrive que la disparition rapide de l'eau surprenne des populations de plusieurs centaines d'individus qui restent sur le fond quand le vol est inhibé par l'absence de soleil. Ces populations sont alors exposées à l'action de prédateurs tels que *Formica rufa* L. et, accessoirement, *Myrmica ruginodis* NYL., *M. scabrinodis* NYL. et *Agonum sexpunctatum* L. *Formica rufa* peut capturer jusqu'à une centaine de *Crenitis* à l'heure pour autant que la fourmilière soit située à proximité des points d'eau asséchés (MATTHEY, 1971).

Après *Formica rufa,* c'est *Tetragnatha extensa* L. qui constitue le prédateur le plus efficace. Ses toiles tendues obliquement au-dessus des mares retiennent un grand nombre de *Crenitis* à leur départ ou à leur arrivée.

DISCUSSION

Parmi les Hydrophilides des tourbières jurassiennes, deux espèces sont suffisamment abondantes pour que l'on puisse déterminer avec certitude les périodes d'abondance des adultes: *C. punctatostriata* et *Anacaena limbata* FAB. Les adultes de la première espèce présentent un maximum bien marqué en juin et juillet, ceux de la seconde sont abondants au printemps et en automne. Chez *Crenitis,* ce sont les larves qui subissent une diapause hivernale, tandis que chez *A. limbata,* ce sont surtout les adultes. Ce schéma correspond au diagramme phénologique établi par DETTNER (1976) dans deux tourbières de la Forêt-Noire, et, en ce qui

concerne *A. limbata,* par LANDIN (1976) en Suède, bien que dans ce dernier cas, les maximums printaniers et de fin d'été se chevauchent plus largement. DETTNER voit dans cette isolation temporelle un processus qui réduit la concurrence entre les deux espèces. Si l'on examine cette idée à la lumière de nos observations, on constate que les points d'eau favorables aux deux espèces montrent effectivement une ségrégation dans le temps bien marquée. Par contre, au niveau des larves, la compétition existe, les extractions au Tullgren nous ayant montré la présence simultanée des différents stades larvaires des deux espèces. Il est vraisemblable que cette compétition est plus sévère au niveau des larves carnassières qu'elle ne pourrait l'être entre les adultes saprophages et mangeurs de périphyton.

Dans la littérature consacrée aux Hydrophilides, nous n'avons trouvé aucune mention d'un comportement reproducteur analogue à celui décrit plus haut. Les autres espèces des tourbières jurassiennes ont soit un habitat qui ne permettrait pas un tel comportement, soit une densité trop réduite. En effet, la faible distance de réaction ne rend le procédé efficace que dans la mesure où la densité est très élevée dans les mares. On doit par conséquent faire un parallèle entre l'apparition massive et limitée dans le temps des adultes de *C. punctatostriata,* qui entraîne des densités de l'ordre de 50 insectes au dm^2, et l'apparition d'un comportement particulier lié à la reproduction. Ainsi, l'espèce nord-américaine *Crenitis maculifrons* BROWN ne forme pas de populations très denses dans les étangs à castors où nous l'avons étudiée, et elle ne présente pas trace de comportement reproducteur particulier.

BIBLIOGRAPHIE

DETTNER, K. 1976. *Populationsdynamische Untersuchungen an Wasserkäfern zweier Hochmoore des Nordschwarzwaldes.* Arch. Hydrobiol. *77:* 375-402.

LANDIN, J. 1976. *Seasonal patterns in abundance of water-beetles belonging to the Hydrophiloidea (Coleoptera).* Freshwater Biology *6:* 89-108

MATTHEY, W. 1971. *Ecologie des insectes aquatiques d'une tourbière du Haut-Jura.* Rev. suisse Zool. *78:* 367-536.

MATTHEY, W. 1976. *Observations sur Crenitis punctatostriata (Letzn.) (Col. Hydrophilidae) dans les tourbières jurassiennes: habitat des larves et des adultes.* Bull. Soc. neuchâtel. Sciences nat. *99:* 45-52.

MATTHEY, W. 1977. *Description de la nymphe de Crenitis punctatostriata (Col. Hydrophilidae).* Bull. Soc. neuchâtel. Sciences nat. *100:* 13-15.