

Le cycle vital d'*Hybomitra bimaculata* (Macquart) (Dipt., Tabanidae) : II. les larves et leur développement

Autor(en): **Auroi, Charles**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **55 (1982)**

Heft 1-2

PDF erstellt am: **09.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-402030>

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.

Le cycle vital d'*Hybomitra bimaculata* (Macquart) (Dipt., Tabanidae). II. Les larves et leur développement¹

CHARLES AUROI

Institut de Zoologie, Chantemerle 22, CH-2000 Neuchâtel

The life cycle of Hybomitra bimaculata (MACQUART) (Dipt., Tabanidae) II. Larvae and larval development - The larval life of *H. bimaculata* was studied in the laboratory and in the peat bog of Le Cachot (Altitude 1050 m, valley of La Brévine, Swiss Jura). In the natural habitat of Le Cachot, the larval life lasts generally 2 years and includes 10 instars. The first 6 instars are recognizable by the length of the tentorial rods and by the number of black bodies in Graber's organ. Early instar larvae are semi-aquatic. Fourth to tenth instar larvae live between 0 and 5 cm below the surface of wet peat soils which are rich in partially decomposed vegetals and which comprise a dense network of roots. The larval living sites are most frequently found in the embankments of drains, very close to the oviposition sites, i. e. near the water-line. The density of the larvae was therefore not expressed as larvae/area but as larvae/m of embankment. A maximum of 95 larvae/m was observed.

Dans le cadre d'une étude générale sur l'écologie des Tabanides d'une tourbière du Haut-Jura, nous avons concentré nos recherches sur l'espèce *Hybomitra bimaculata*, dont les lieux de ponte, les gîtes larvaires et les lieux d'éclosion étaient bien délimités. Dans une première publication (AUROI, 1981a) traitant de l'oviposition et des œufs, nous avons brièvement décrit le milieu où se sont déroulées nos recherches: la tourbière du Cachot, dans la vallée de La Brévine, altitude 1050 m. Sans reprendre les détails de cette publication, nous rappellerons que les œufs d'*H. bimaculata* sont généralement déposés sur des herbes, au-dessus d'une surface d'eau libre. Au Cachot, les lieux de ponte sont surtout des «canaux» résultant de l'exploitation, actuellement interrompue, de la tourbe de chauffage. Ces canaux sont des fosses de 4 à 5 m de longueur, 1,5 m de largeur et 1 m de profondeur, creusées à l'origine dans de la tourbe nue. Par la suite, le canal se remplit d'eau et, à partir des rives, il est progressivement colonisé par la végétation (*Carex canescens* L., puis *Carex rostrata* STOCKES surtout). Les berges des canaux s'affaissent peu à peu et sont régulièrement inondées après de fortes précipitations. Ce milieu très humide est favorable aux larves semi-aquatiques d'*H. bimaculata*.

Dans la présente publication, nous considérons la vie larvaire, de la sortie de l'œuf jusqu'au dernier stade larvaire précédant la nymphose.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Nous avons élevé en laboratoire des larves de *H. bimaculata* selon une méthode décrite précédemment (AUROI, 1981b). Pour caractériser les stades successifs, nous avons, chaque fois qu'une larve de nos élevages muait, mesuré sur l'exuvie la longueur de la baguette tentoriale et la longueur totale du squelette

¹ Travail réalisé dans le cadre d'une thèse, avec l'appui du Fonds national suisse de la Recherche scientifique (crédit no 3.032.73)

céphalique (fig. 1). Nous avons également, sur la larve qui venait de muer, mesuré la longueur totale approximative en semi-extension et compté le nombre de corps noirs dans l'organe de Graber.

En raison des difficultés d'élevage, nous n'avons pas été à même de définir l'ensemble des stades sur un lot unique de larves élevées de l'œuf à la nymphose.

Nous avons, par conséquent, procédé de la manière suivante: les premiers stades ont été définis sur des larves élevées à partir de l'œuf. Nous avons ensuite récolté et élevé, au moins jusqu'à la prochaine mue, des larves de terrain, en déterminant leur stade à l'entrée en élevage d'après les données obtenues avec les larves précédentes. Régulièrement, au cours de l'année, nous avons récolté et élevé de nouvelles larves de terrain dont les stades étaient de plus en plus avancés au moment de leur capture. Finalement, le dernier stade a été déterminé d'après des exuvies larvaires que nous avons trouvées sur le terrain, au-dessous des exuvies nymphales fichées dans le sol.

La méthode que nous avons utilisée présente l'avantage de caractériser les stades larvaires par des larves qui ont passé la plus grande partie de leur vie dans des conditions naturelles. Nous n'avons, en effet, considéré chez chaque larve que les deux premières mues accomplies en captivité puisque parfois, après une période d'élevage prolongée, une mue n'est pas suivie d'une augmentation de taille évidente.

Parallèlement à nos élevages, nous avons cherché des larves sur le terrain, pour déterminer leur stade et leur position à différents moments de l'année. Dans ce but, nous avons prélevé des échantillons de sol dans la zone comprenant les

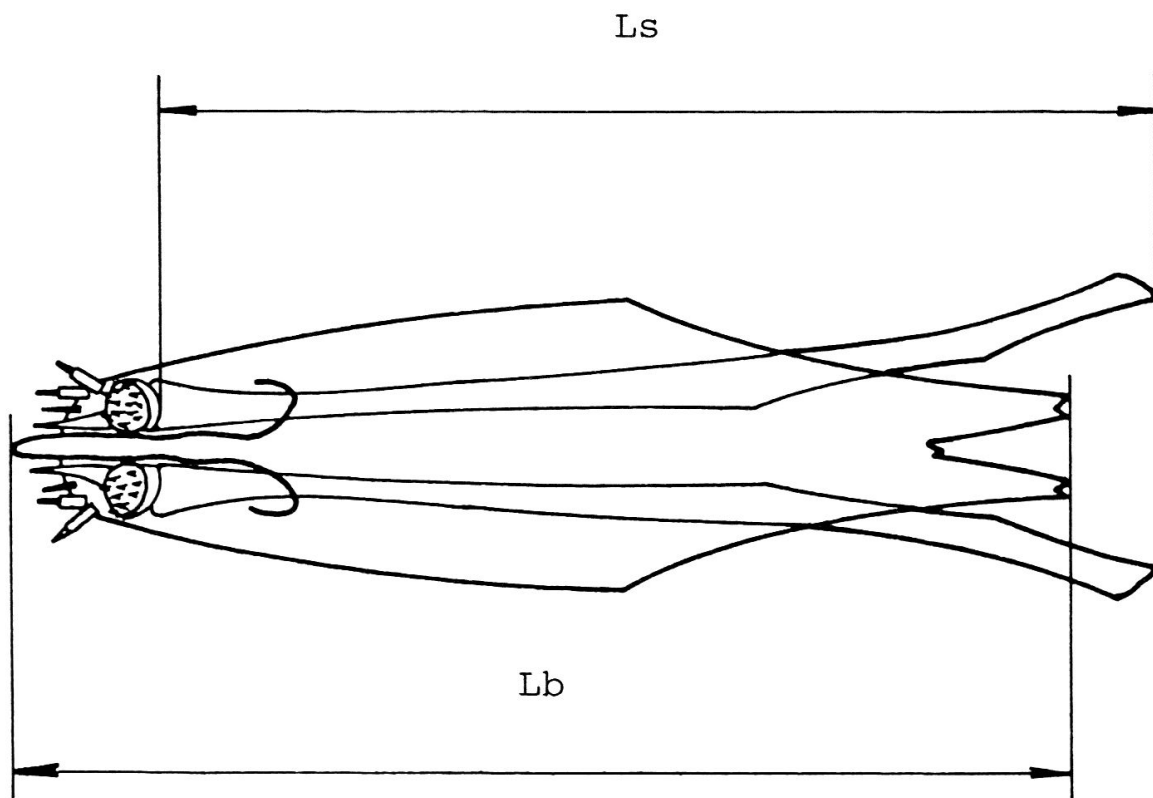


Fig. 1: Dimensions du squelette céphalique d'*H. bimaculata* mesurées pour définir le stade larvaire (vue dorsale).

Lb: longueur de la baguette tentoriale.

Ls: longueur totale du squelette céphalique.

lieux de ponte (rives de canal) et les lieux d'éclosion des imagos (en général à moins de 1,4 m de ces rives). Chaque prélèvement mesurait environ 20 x 20 cm, avec une épaisseur de 10 cm. Quelques échantillons prélevés à des profondeurs supérieures à 10 cm ne contenaient pas de larves de Tabanides. Précisons que ce que nous appelons «sol» est en réalité une couche de tourbe avec la végétation qu'elle supporte, couverture dense de Cypéracées près de l'eau; Sphaignes, mousses et Cypéracées dispersées, en retrait de la berge. L'appareil racinaire des Cypéracées peut être très développé et former un feutrage dense, mêlé à des feuilles mortes partiellement décomposées. Dans toute la zone prospectée, le squelette minéral du sol était absent.

Lorsque l'échantillon était formé de matériel compact et résistant, les larves ont été extraites par un extracteur de Tullgren. Dans les cas où l'échantillon était peu résistant et constitué surtout par des végétaux morts partiellement décomposés, nous avons extrait les larves par flottation dans de l'eau et tri à la main. Nous avons en effet constaté que les larves de taons semi-aquatiques flottent dans l'eau ordinaire. Il suffit donc de désagréger, par petites portions, l'échantillon de sol dans de l'eau et de recueillir les larves qui montent à la surface. Cette méthode est inefficace pour chercher les larves d'espèces terrestres (*Tabanus bromius* L., *T. sudeticus* ZELL. et *Haematopota pluvialis* (L.)), par exemple) qui ne flottent pas. D'autre part, il arrive également, mais rarement, qu'une larve de *H. bimaculata* ne flotte pas.

Les larves récoltées ont été péniblement identifiées par les clés de CHVALA & JEZEK (1969) et JEZEK (1977). Notre identification a été confirmée par le fait que, dans nos lieux de prélèvement, nous avons capturé à l'éclosion une grande majorité d'imagos appartenant à l'espèce *H. bimaculata*. Les quelques autres imagos capturés appartenaient à des genres ou des espèces dont les larves se distinguent bien de notre espèce principale.

Les enregistrements de température effectués sur le terrain ont été réalisés avec un appareil Schenk, type STB 63.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Les stades larvaires de H. bimaculata

Les caractéristiques de chaque stade larvaire de *H. bimaculata* sont indiquées dans le tableau 1. La définition de certains stades nécessite quelques commentaires:

- Stade 1: Sa durée est très courte, elle n'excède pas, généralement, quelques dizaines de minutes. La première mue a donc lieu très peu de temps après l'éclosion. A ce premier stade larvaire, le squelette céphalique est rudimentaire et reconnaissable à son ovirupteur. Il ne peut pas être caractérisé par les paramètres utilisés pour les stades suivants.

La plupart des auteurs qui ont étudié des larves de Tabanides (MARCHAND, 1920; PHILIP, 1931; CAMERON, 1934; NIESCHULZ, 1935) considèrent comme premier stade celui que nous décrivons ici. Par contre, ROBERTS & DICKE (1964) considèrent que la première exuvie ne présente pas les caractères habituels d'une exuvie et qu'elle est à rattacher plus à une structure de l'œuf qu'à une mue interstadiale.

Tabl. 1: Caractéristiques des stades larvaires de *Hybomitra bimaculata*.

<i>Hybomitra bimaculata</i>					
Stade larvaire	Nombre de corps noirs	Baguette tentoriale		Taille	
		Longueur moyenne (mm)	Ecart-type	Moyenne (mm)	Ecart-type
1	2	-	-	-	-
2	2	0,58	0,03	2,5	-
3	4	0,76	0,08	4,7	0,8
4	6	1,18	0,13	7,6	1,2
5	8	1,60	0,16	9,9	1,5
6	10	1,98	0,13	13,3	2,0
7	2-12	2,40	0,21	15,6	2,0
8	2-12	2,80	0,22	19,2	2,8
9	2-12	(3,15)	-	-	-
10	2-12	3,54	0,18	-	-

Le nombre de corps noirs et la taille ont été déterminés au début de chaque stade larvaire. La longueur de la baguette tentoriale a été mesurée à la fin de chaque stade.

- Stade 9: Ce stade n'ayant été observé avec certitude chez aucune larve de nos élevages, nous l'avons défini par interpolation entre les stades connus 8 et 10, en admettant une relation linéaire entre le stade et la longueur de la baguette tentoriale.

D'après nos observations, on peut reconnaître facilement les 6 premiers stades en considérant simultanément le nombre de corps noirs et la longueur de la baguette tentoriale. Par contre, les stades suivants ne peuvent être déterminés avec certitude, car le nombre de corps noirs n'est pas défini et la longueur de la baguette tentoriale varie dans des plages qui, d'un stade à l'autre, se recoupent partiellement. L'élimination irrégulière des corps noirs que nous constatons à partir du stade 6 est signalée à partir du stade 5 chez *Tabanus lineola* FABR. (espèce américaine) par ORMINATTI & HANSENS (1974).

Sur les larves vivantes, de stade supérieur à 4, il est difficile de distinguer et de mesurer la longueur de la baguette tentoriale «Lb». La longueur totale du squelette céphalique «Ls» est par contre mieux visible. Pour faciliter la détermination du stade larvaire, nous avons calculé la droite de régression qui relie «Lb» à «Ls». Nous obtenons $Lb = 0,92 Ls$ avec un coefficient de corrélation entre Lb et Ls égal à 0,99.

Vitesse de croissance et durée de la vie larvaire, au Cachot

Dans une série d'échantillons de sol prélevés d'août 76 à juin 77, nous avons estimé comment varie la proportion des différents stades larvaires, au cours d'un cycle annuel (fig. 2). Précisons qu'en 1976, 90% des pontes d'*H. bimaculata* ont été

déposées entre le 15 juin et le 3 juillet. L'éclosion des œufs se produit après une durée d'incubation de 8 à 13 jours. En 1977, 90% des adultes sont éclos entre le 1^{er} et le 27 juin. L'année 1976 a été très favorable pour les Tabanides et nous avons observé une grande abondance de pontes. On peut donc en déduire que la figure 2 correspond principalement à des larves écloses en juillet 1976. On constate qu'à la fin de l'automne, la plupart des larves ont atteint les stades 4 à 6. Pendant l'hiver la croissance est faible et, au printemps (4.4.77), c'est le stade 5 qui est le plus fréquent. En juin, pendant la période d'éclosion des imagos, les larves, pour la plupart, se trouvent au stade 7 et ne pourront se nymphoser qu'en 1978, après une vie larvaire de 2 ans. Il n'est pas sûr que certaines larves parviennent à accomplir leur croissance complète en une année car il est probable que les larves de stades 9 et 10 trouvées en juin 1977 proviennent d'œufs pondus en 1975 ou même en 1974. La présence, en juin, de larves n'ayant pas dépassé le stade 5 permet en effet de supposer qu'une durée de vie larvaire atteignant 3 ans est vraisemblable, dans certains cas.

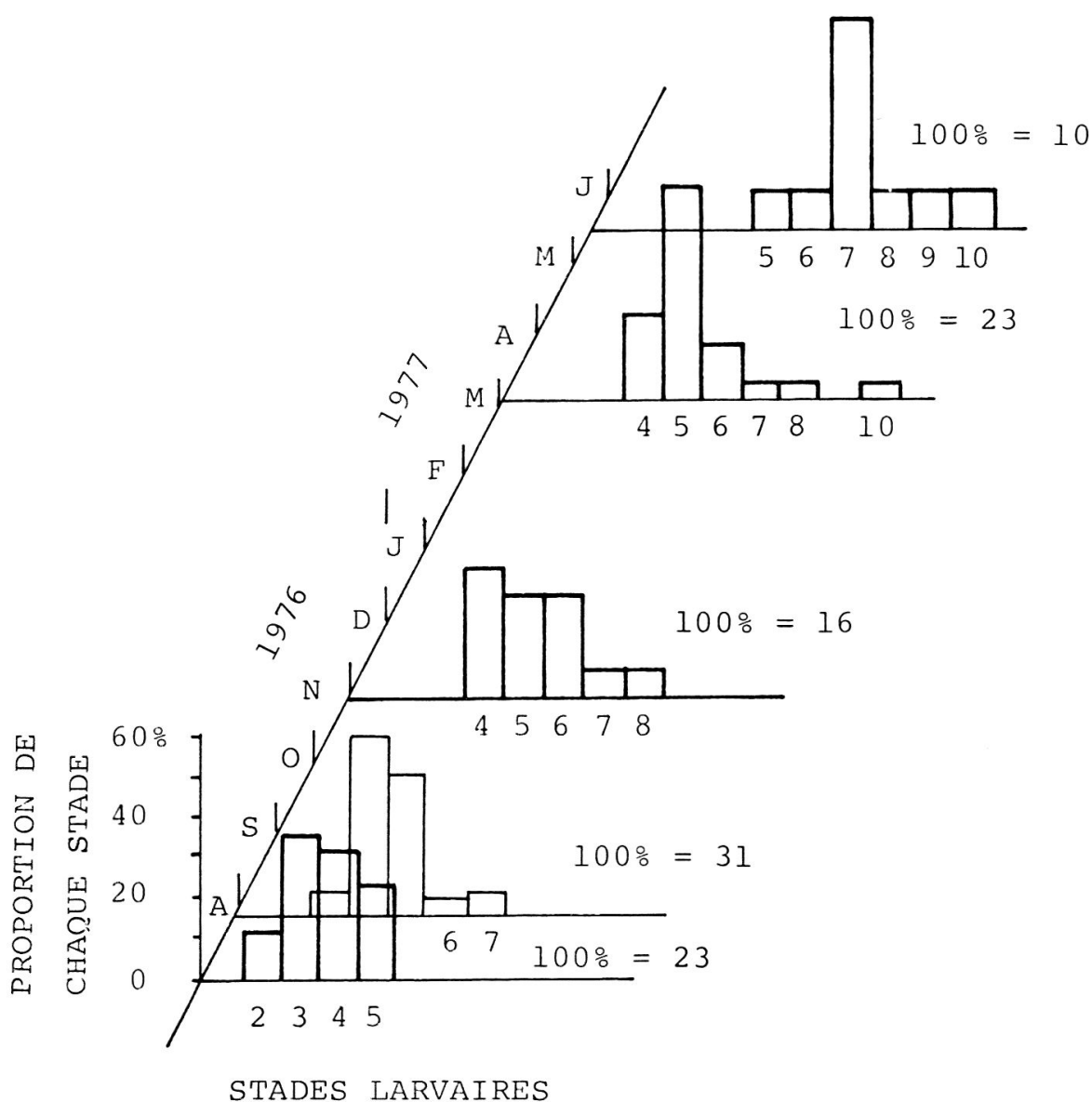


Fig. 2: Proportion des différents stades larvaires d'*H. bimaculata* dans la tourbière du Cachot, de août 1976 à juin 1977.

Localisation des larves en fonction de leur stade de développement

L'analyse de la répartition des larves dans les échantillons de sol, de même que des observations directes sur le terrain, nous ont permis de décrire partiellement les déplacements que les larves d'*H. bimaculata* effectuent au cours de leur vie, considérée stade après stade.

- Stade 1: Il dure quelques minutes seulement. La larve qui vient d'éclore rampe sur la ponte ou sur son support, puis elle tombe dans l'eau (ou sur le sol) où elle effectue sa première mue. La plupart des œufs d'une ponte éclosent simultanément en quelques minutes et on observe alors plusieurs centaines de larves à la surface de l'eau.
- Stade 2: Les jeunes larves nagent à la surface de l'eau jusqu'à ce qu'elles trouvent un support solide. Elles rampent ensuite le long de celui-ci, généralement en s'enfonçant sous l'eau. Une heure environ après l'éclosion, toutes les larves ont disparu mais on les retrouve sur des végétaux immergés (algues filamenteuses, verticilles d'utriculaire, etc.).
- Stades 2 à 5: Quelques jours après l'éclosion, les jeunes larves émergent et s'installent parmi les feuilles mortes de *Carex canescens* et *Carex rostrata* qui, de la berge, pendent dans l'eau. Entre ces feuilles nombreuses, posées les unes sur les autres, les larves trouvent des conditions idéales. Elles sont à l'abri de la lumière, elles peuvent chercher une humidité adéquate en se rapprochant plus ou moins (0 à 10 cm) de la surface de l'eau, enfin, elles peuvent se nourrir des nombreux Oligochètes qui occupent le même habitat.
- Stades 4 à 6: Au cours de l'automne de leur première année d'existence, les larves quittent peu à peu les feuilles mortes pendantes pour gagner le sol, au pied des *Carex* qui forment une zone très dense, de 20 cm de largeur environ, directement en bordure de la surface d'eau. Ce «sol» est, en réalité, un mélange de feuilles mortes partiellement décomposées, de rhizomes de *Carex* et, parfois, de Sphaignes, le tout reposant sur de la tourbe détremnée.

En automne, l'élévation du niveau de l'eau produit une immersion quasi totale des feuilles entre lesquelles se trouvaient les larves en été. Cela pourrait expliquer leur déplacement vers le sol.

Les larves passent leur premier hiver dans les lieux qu'elles ont atteints en automne, c'est-à-dire en général à moins de 20 cm de la rive. Leur croissance hivernale est lente.

- Stades 5 à 7: Au printemps, lorsque la température du sol remonte, la vitesse de croissance et l'activité des larves augmentent. Tout en restant près de la surface du sol, en général à moins de 5 cm de profondeur, les larves peuvent s'éloigner des rives, jusqu'à 1 m environ. Ce déplacement pourrait être provoqué par le niveau de l'eau très élevé au moment de la fonte des neiges qui entraîne généralement une inondation des rives.
- Stades 8 à 10: Les larves qui, pour la plupart, atteignent le stade 7 au mois de mai, continuent leur croissance au cours d'un deuxième été d'existence. Elles se trouvent alors plus ou moins près des rives, selon l'humidité du sol à proximité de celles-ci. Nous savons peu de choses au sujet des larves de stades supérieurs mais il est vraisemblable que la plupart des larves passent leur deuxième hiver au stade 9, très près de la rive.

Les larves de stade 10 entrent en nymphose de la mi-mai à la mi-juin, dans des zones moins humides que les gîtes larvaires mais toujours près de ceux-ci. En 1976 et 1977, dans l'ensemble des stations prospectées, 85% des lieux de nymphose se trouvaient à moins de 1,4 m des rives d'un canal. Nous ignorons à quel moment les larves atteignent leurs lieux de nymphose et quand se produit la dernière mue larvaire. Notons que, dans un cas, nous avons trouvé deux exuvies larvaires à proximité d'une nymphe. La dernière mue larvaire s'était donc produit sur les lieux de la nymphose.

Facteurs abiotiques affectant le déplacement des larves

Des observations effectuées en laboratoire ont montré, chez les très jeunes larves de *H. bimaculata* des comportements bien définis:

Immédiatement après leur éclosion, les larves ont une tendance très nette à descendre. Elles rampent toujours en descendant le long du support de ponte, puis elles s'enfoncent sous l'eau ou dans le sol. Ce déplacement peut provenir aussi bien d'un phototactisme négatif que d'un géotactisme positif.

Quatre jours après l'éclosion, les larves montrent une tendance à monter et elles quittent le sol dans lequel elles étaient à l'obscurité. Ce mouvement paraît correspondre plus à un géotactisme négatif qu'à un phototactisme positif puisque les larves occupent toujours la partie la plus haute des bacs d'élevage transparents, même si celle-ci porte un couvercle opaque.

Une expérimentation sur des larves de stades 4 à 8 nous a montré que l'indifférence à la lumière ou l'éventuel phototactisme positif des larves de stade 2 n'était que provisoire: au-delà du stade 4, le phototactisme négatif est évident. Ce changement de comportement par rapport à la lumière avait déjà été signalé. MARCHAND (1917) le situe entre les stades 1 et 2 chez *Chrysops callidula*, CHVALA *et al.* (1972) entre les stades 2 et 3, en général.

Les larves de stades supérieurs à 4 cherchent à satisfaire simultanément leur besoin d'obscurité, d'humidité élevée et enfin leur thigmotactisme positif. Cela est possible dans le sol humide qui constitue les berges d'une pièce d'eau. Dans le milieu que nous avons étudié, ces berges sont régulièrement inondées lors de fortes précipitations et à la fonte des neiges. On peut se demander comment se comportent les larves qui sont alors complètement immergées et privées de leur respiration aérienne par le siphon anal. Pour étudier ce comportement, nous avons immergé des larves dans de l'eau contenant des taux d'oxygène dissous variables (mesure avec une sonde à oxygène «Orbisphere Laboratories, Genève», modèle 2603). Lorsque ce taux se situe au-dessus de 4 mg/l (à 16 °C), la larve reste immobile, totalement immergée, pendant au moins 1 h (nous n'avons pas expérimenté plus longtemps). Lorsque le taux d'oxygène descend au-dessous de 3-4 mg/l, la larve se déplace immédiatement jusqu'en surface et se place généralement de telle manière que son corps soit à demi immergé mais son siphon hors de l'eau.

Les mesures de taux d'oxygène dissous sur le terrain (tableau 2) font apparaître les pointes suivantes:

- En hiver, le taux d'oxygène dissous est supérieur à 5 mg/l, aussi bien dans les canaux que sur le sol inondé et recouvert de neige. Il est donc vraisemblable que les larves supportent sans dommage l'inondation des rives en hiver et au printemps.

Tabl. 2: Taux d'oxygène dissous mesurés dans l'eau des canaux de la tourbière du Cachot en 1977.

Date	Lieu	Profondeur de mesure (cm)	Temp. (°C)	Taux d'oxygène (mg/l)
13.2	canal, près de la rive, sous 0,5 cm de glace (St. 1)	3	1,5	7,6
	canal, près de la rive, entre les herbes immergées (St. 2)	3	3,5	6,5
	sol inondé, recouvert de 35 cm de neige (St. 3)	3	0,5	5,5
3.6	canal, pas de végétation superficielle (St. 1)	1	15,0	9,5
	id.	10	15,0	6,5
	id.	15	13,5	5,5
3.6	canal, algues filamenteuses en surface (St. 2)	1	17,0	16,0
	id.	10	14,0	10,5
	id.	15	12,0	6,5
3.6	canal, couche dense d'utriculaires en surface (St. 4)	1	18,5	11,4
	id.	10	13,5	1,8
	id.	15	12,0	1,05
3.6	canal, rive en pente très faible, profondeur 3 cm (St. 5)	1	19,0	2,8
	id.	2,5	19,0	2,2
9.6	canal, après des précipitations abondantes (St. 2)	1	16,0	8,0
	id.	10	11,5	5,3
	id.	15	8,0	3,8
9.6	sol inondé, à 60 cm de la rive, après des précipitations abondantes (St. 6)	1	19,0	7,9
	canal, rive en pente très faible, (prof. 5 cm), après des précipitations abondantes (St. 5)	1	23,5	3,9

- En été, dans les canaux, on observe des taux d'oxygène élevés en surface puis décroissant avec la profondeur. Les valeurs mesurées dépendent en grande partie de la végétation qui flotte sur le canal. Les algues filamenteuses produisent de l'oxygène, alors qu'une couche dense d'utriculaires contient beau-

coup de particules végétales en décomposition, ce qui aboutit à une consommation d'oxygène et à une diminution rapide du taux d'oxygène en profondeur. Si, près des berges, le canal est peu profond et ne comporte pas de végétation superficielle, on peut mesurer des taux d'oxygène inférieurs à 3 mg/l. Cette situation est rare. Après des précipitations abondantes, les taux superficiels s'abaissent mais l'eau qui inonde les rives contient encore un taux relativement élevé.

En conclusion, dans les canaux, au-delà d'une profondeur de 15 cm, il est possible que la diminution du taux d'oxygène contraigne les larves à gagner la surface. Près de celle-ci, par contre, le taux est en général assez élevé pour qu'une immersion soit tolérée. L'eau qui, après des précipitations, inonde le sol près des canaux contient également un taux d'oxygène assez élevé pour que les larves ne soient pas immédiatement incommodées par l'immersion.

Sur le terrain, nous avons observé un cas où des larves se sont déplacées après une inondation prolongée. Elles occupaient le fond humide d'un canal de drainage vide, profond de 40 cm environ. Après de fortes précipitations, le canal s'est complètement rempli d'eau. Quelques semaines plus tard, aucune larve n'a été trouvée au fond du canal. Par contre, elles étaient présentes dans la rive, légèrement au-dessus de la surface de l'eau.

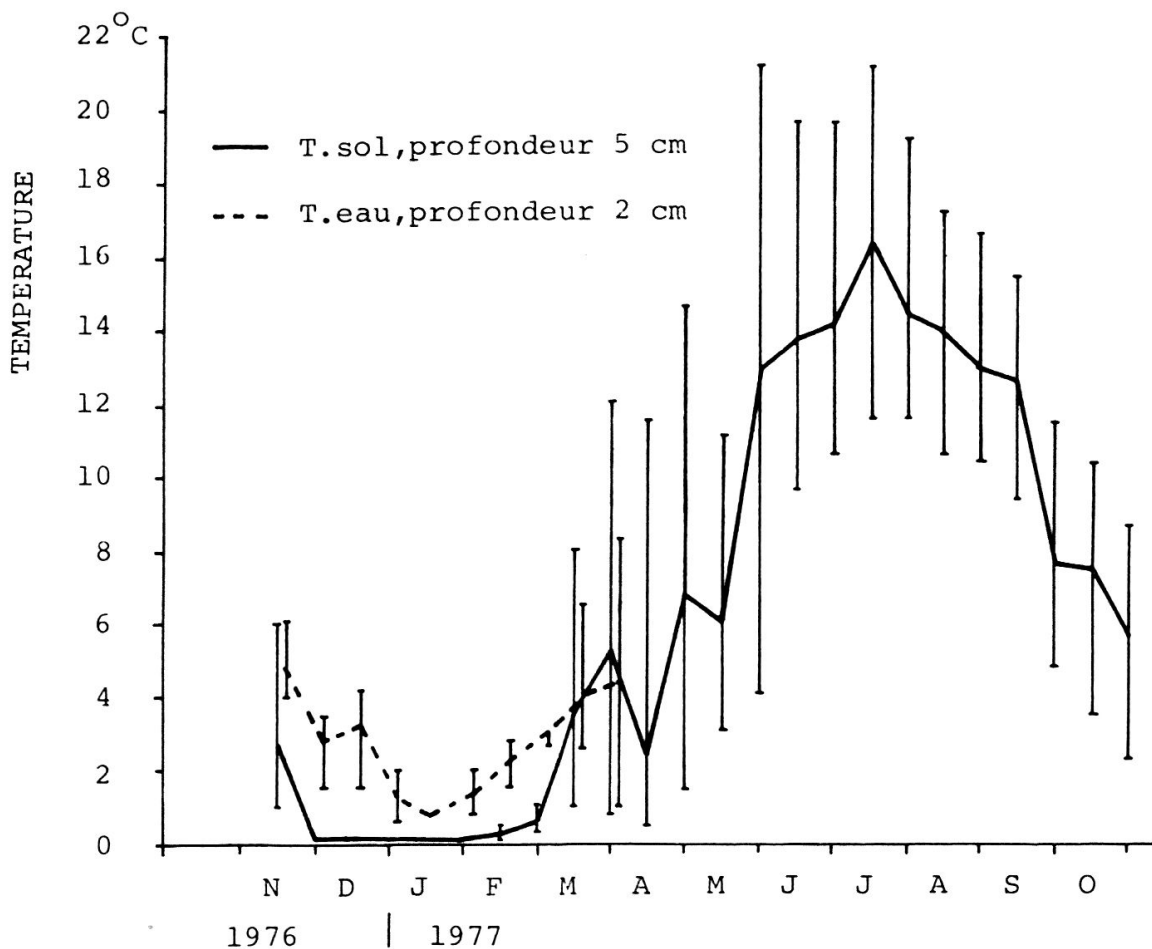


Fig. 3: Température du sol (novembre 1976 à octobre 1977) et de l'eau (novembre 1976 à mai 1977) dans un gîte larvaire (voir texte) de la tourbière du Cachot. Moyennes et valeurs extrêmes par périodes de 15 jours.

Le cycle annuel de température dans un gîte larvaire

Nous avons enregistré en continu, pendant une année entière, la température du sol à 5 cm de profondeur, dans un gîte larvaire, à 1 m de la rive d'un canal. Nous avons également enregistré la température de l'eau du canal, contre la berge, au même niveau que la température du sol. Le thermomètre était placé sur un support fixe, alors que le niveau du canal variait et que la profondeur de mesure sous l'eau n'était pas constante. Elle était en moyenne de 2 cm.

Ces mesures (fig. 3) montrent que, pendant tout l'hiver, la température du sol n'est pas descendue au-dessous de +0,2 °C, alors que la température de l'air atteint des valeurs beaucoup plus basses (minimum pour l'hiver 1976-1977 à la Station météorologique de La Brévine: -31 °C). Ceci provient de l'effet isolant de la couche de neige qui, généralement, recouvre le sol avant la période la plus froide de l'année.

La température superficielle de l'eau, en hiver, est en général plus élevée et moins stable que celle du sol. Cela s'explique par les mouvements de brassage qui mélangent l'eau de surface avec l'eau moins froide du fond du canal. Les larves qui vivent dans la berge, à la limite de l'eau, bénéficient de cet apport thermique et jouissent d'une température plus élevée que les larves vivant dans un sol complètement émergé. Les rives des canaux sont donc des lieux d'hivernage particulièrement favorables.

Nous n'avons que peu de données concernant l'action des basses températures sur les larves de Tabanides. BOSKO & SHEVTSOVA (1975) indiquent que les larves de *Tabanus autumnalis* L. supportent sans dommage une température de -2 °C pendant plusieurs heures. Pour notre part, nous avons constaté, en laboratoire, que les larves de *H. bimaculata* montrent encore une faible activité de déplacement à une température d'environ 0 °C. Les températures hivernales que nous avons mesurées sur le terrain ne semblent donc pas être un facteur de mortalité direct chez les larves de *H. bimaculata*. Toutefois, le fait que la température moyenne du sol soit inférieure à 5 °C pendant environ 5 mois par année entraîne un ralentissement de la croissance et un allongement de la vie larvaire, ce qui augmente inévitablement la mortalité.

Abondance des larves au Cachot

Pour estimer l'abondance des larves sur le terrain, nous avons été confronté à un délicat problème d'échantillonnage car les habitats larvaires ont des surfaces restreintes et leur destruction empêchait la suite de nos travaux. Nous nous sommes contentés de faire trois prélèvements successifs dans une même station où nous avions préalablement observé le nombre de pontes. L'année où nos prélèvements ont débuté (1976) était exceptionnellement favorable aux Tabanides et nous avons observé dans notre station 14 pontes, alors que nous n'en trouvions aucune en 1975, mais 5 en 1974 de même qu'en 1973. Nous pouvions ainsi observer l'évolution de l'abondance d'une population larvaire éclos d'un nombre d'œufs estimé. Les échantillons de sol mesurant 15 ou 20 cm de largeur, 10 cm d'épaisseur et 1 m de longueur ont été prélevés côte à côte, perpendiculairement à la rive d'un canal.

Dans nos résultats (fig. 4), nous indiquons les nombres de larves par mètre de rive puisque les pontes sont déposées sur la végétation des rives dont la longueur détermine, en partie, le nombre d'œufs et, par conséquent, de larves qu'une station peut contenir (AUROI 1981a). Ainsi en 1976, dans la station étudiée, nous

avons trouvé une moyenne de 2,3 pontes (soit environ 920 œufs) par mètre de rive. Dans la zone où les échantillons de sol ont été prélevés, une densité de 8 pontes/m (3200 œufs) était même atteinte. Mais, en raison de la mobilité des très jeunes larves, la densité moyenne de 920 œufs/m nous paraît être une meilleure estimation de la population initiale. D'après nos échantillons de sol, nous avons trouvé par mètre de rive, 80 larves en novembre 1976, 95 larves en avril 1977 et 67 larves en juin 1977. On constate donc que la population larvaire ne varie pas beaucoup dans la période qui va du 4^e au 10^e mois après l'éclosion et qu'elle est inférieure à 10% du nombre moyen d'œufs par mètre de rive. La figure 4 montre également que les larves sont concentrées près des rives, et ceci entraîne quelques difficultés pour exprimer la densité en nombre de larves par m². Si l'on considère toute la surface où des larves ont été trouvées, c'est-à-dire une distance qui s'étend jusqu'à 1 m de la rive, on trouve une densité maximale de 95 larves/m². Par

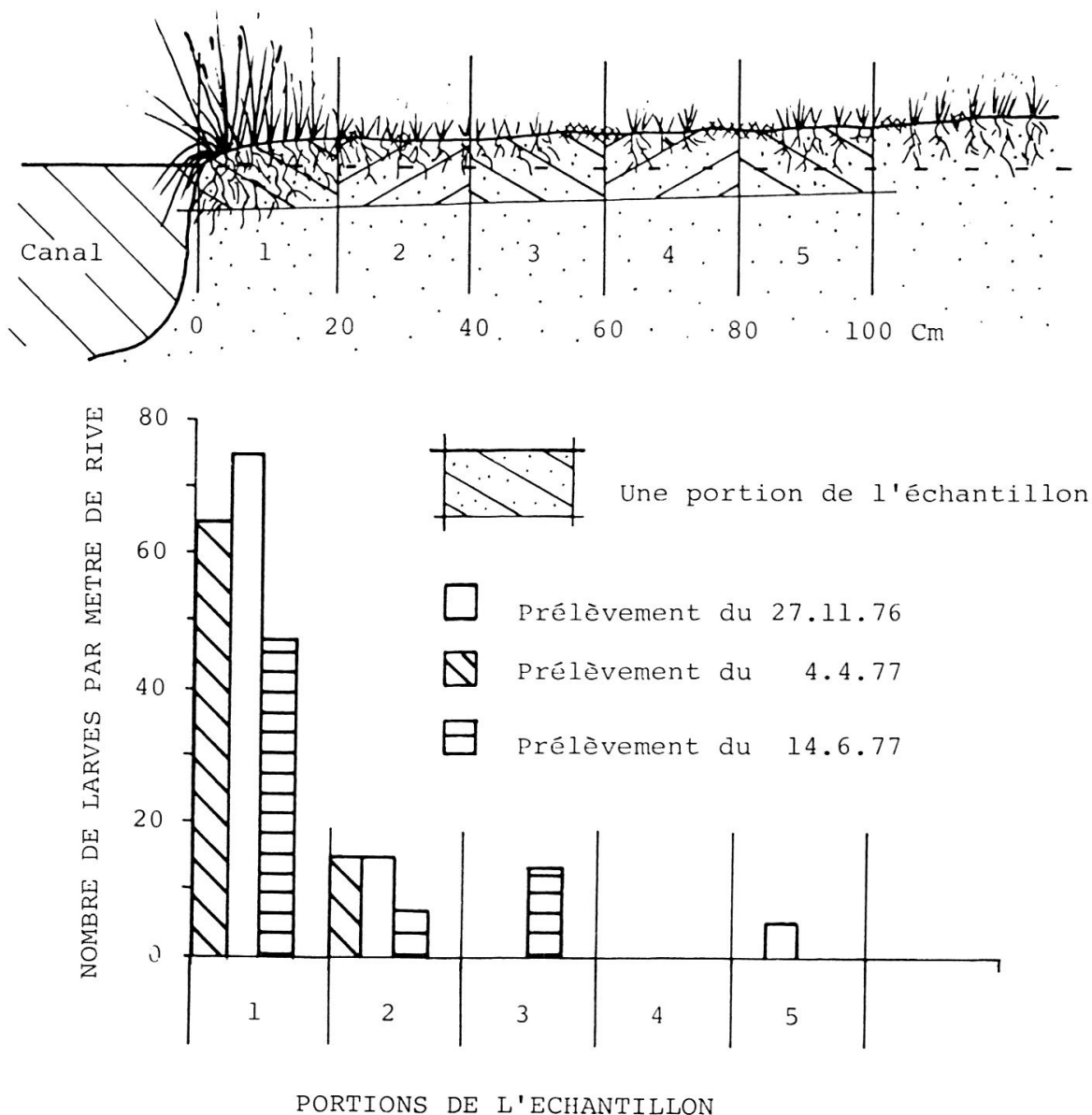


Fig. 4: Abondance des larves d'*H. bimaculata* dans 5 portions d'un échantillon de sol prélevé perpendiculairement à la rive d'un canal.

contre, si l'on considère la zone où la densité est la plus forte, jusqu'à 20 cm des rives, on trouve une densité atteignant 325 larves/m². Puisqu'ils ont été obtenus à la suite d'une année de ponte exceptionnelle, ces chiffres sont des valeurs maximales, probablement rarement atteintes. Dans l'ensemble des 27 stations que nous avons prospectées de 1973 à 1977, nous avons observé une densité moyenne de 0,42 pontes par mètre de rive. Si le rapport pontes/larves que nous avons observé est valable pour l'ensemble des stations, on peut estimer la densité moyenne à 15 larves par mètre de rive.

BIBLIOGRAPHIE

- AUROI, C. 1981a. *Le cycle vital d'Hybomitra bimaculata* (MACQUART) (Dipt., Tabanidae) I. L'oviposition et les œufs. Bull. Soc. Ent. suisse 54: 99-115.
- AUROI, C. 1981b. *Expérimentation d'une méthode d'élevage pour les larves d'Hybomitra bimaculata* (MACQUART) (Diptera, Tabanidae). Bull. Soc. neuchâtel. Sci. nat. 104: 79-87.
- BOSHKO, G. V. & SHEVTSOVA, N. P. 1975. (On the overwintering of larvae of Tabanidae in the Ukrainian SSR) (en russe). Vest. Zool. 5: 71-74.
- CAMERON, A. E. 1934. *The life-history and structure of Haematopota pluvialis* LINNÉ (Tabanidae). Trans. R. Soc. Edinb. 58: 211-250.
- CHVALA, M. & JEZEK, J. 1969. *Immature stages of five European Hybomitra species of the bimaculata- and montana-groups.* (Diptera, Tabanidae). Folia parasitol. 16: 329-347.
- CHVALA, M., LYNEBORG, L. & MOUCHA, J. 1972. *The Horse Flies of Europe.* Ent. Soc. Copenhagen, 499 pp.
- JESEK, J. 1977. *Keys to the last instar larvae and pupae of some European Tabanidae* (Diptera). Acta ent. bohemoslov. 74: 339-344.
- MARCHAND, W. 1920. *The early stages of Tabanidae* (Horseflies). Rockefeller Inst. Med. Res. Monogr. New York. 13: 1-204.
- NIESCHULZ, O. 1935. *Über die Larvenstadien von Tabanus rubidus* WIED. und *T. striatus* FABR. Z. parasitenk. 7: 639-656.
- ORMINATTI, S. A. & HANSENS, E. J. 1974. *The biology of Tabanus lineola lineola* F. Ann. Ent. Soc. Amer. 67: 937-939.
- PHILIP, C. B. 1931. *The Tabanidae of Minnesota with special reference to their biologies and taxonomy.* Tech. Bull. Univ. Minnesota agric. Expt. Sta. LXXX, 132 pp.
- ROBERTS, R. H. & DICKE, R. J. 1964. *The biology and Taxonomy of some immature Nearctic Tabanidae* (Diptera). Ann. Ent. Soc. Amer. 57: 31-40.

(reçu le 17 février 1982)