

Zeitschrift: Bulletin de la Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles
Herausgeber: Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles
Band: 106 (1983)

Artikel: Les Tabanides (Diptères) de la tourbière du Cachot (Jura neuchâtelois).
II, Phénologie et abondance annuelle
Autor: Auroi, Charles
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-89196>

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: 11.12.2025

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

LES TABANIDES (DIPTÈRES) DE LA TOURBIÈRE DU CACHOT (JURA NEUCHATELOIS) II. PHÉNOLOGIE ET ABONDANCE ANNUELLE¹

par

CHARLES AUROI

AVEC 3 FIGURES ET 2 TABLEAUX

INTRODUCTION

Associée à d'autres travaux sur l'écosystème «tourbière», notre recherche a pour but général d'étudier l'écologie et la biologie des Tabanides dans la tourbière du Cachot et dans les prairies voisines. Dans une première publication (AUROI 1978), nous avons présenté le milieu étudié, les méthodes de capture et une liste faunistique commentée. Dans le présent travail, nous aborderons la phénologie des espèces principales, c'est-à-dire l'ordre dans lequel elles apparaissent au cours d'une saison. Nous considérerons également l'influence éventuelle des facteurs météorologiques sur la date d'apparition et sur l'abondance annuelle. Nos résultats se rapportent tous aux captures observées dans des pièges «Manitoba» (THORSTEINSON et *al.*, 1964) qui simulent un hôte et attirent spécifiquement les femelles cherchant à obtenir un repas sanguin. Nous appellerons «période d'apparition» d'une espèce, la période pendant laquelle cette espèce est capturée dans nos pièges. Sur le plan de l'épidémiologie, c'est pendant cet intervalle de temps que les femelles pourraient jouer un rôle dans la transmission d'un germe pathogène.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

Pour estimer les variations d'abondance des différentes espèces de Tabanides au cours de la saison, nous avons installé des pièges Manitoba dans la tourbière du Cachot et autour de celle-ci. Deux pièges ont été en fonction en 1973, quatre en 1974 et cinq de 1975 à 1977. Chaque année, ils ont été mis en service, sur les mêmes emplacements, du début juin au début de septembre (AUROI 1978). Ils étaient relevés chaque jour pendant les périodes d'abondantes captures, tous les 2 à 3 jours le reste de la saison. Le matériel recueilli a été déterminé d'après la clé de CHVALA et *al.* (1972).

¹ Travail réalisé, dans le cadre d'une thèse, avec l'appui du Fonds national suisse de la recherche scientifique, crédit N° 3.032.73.

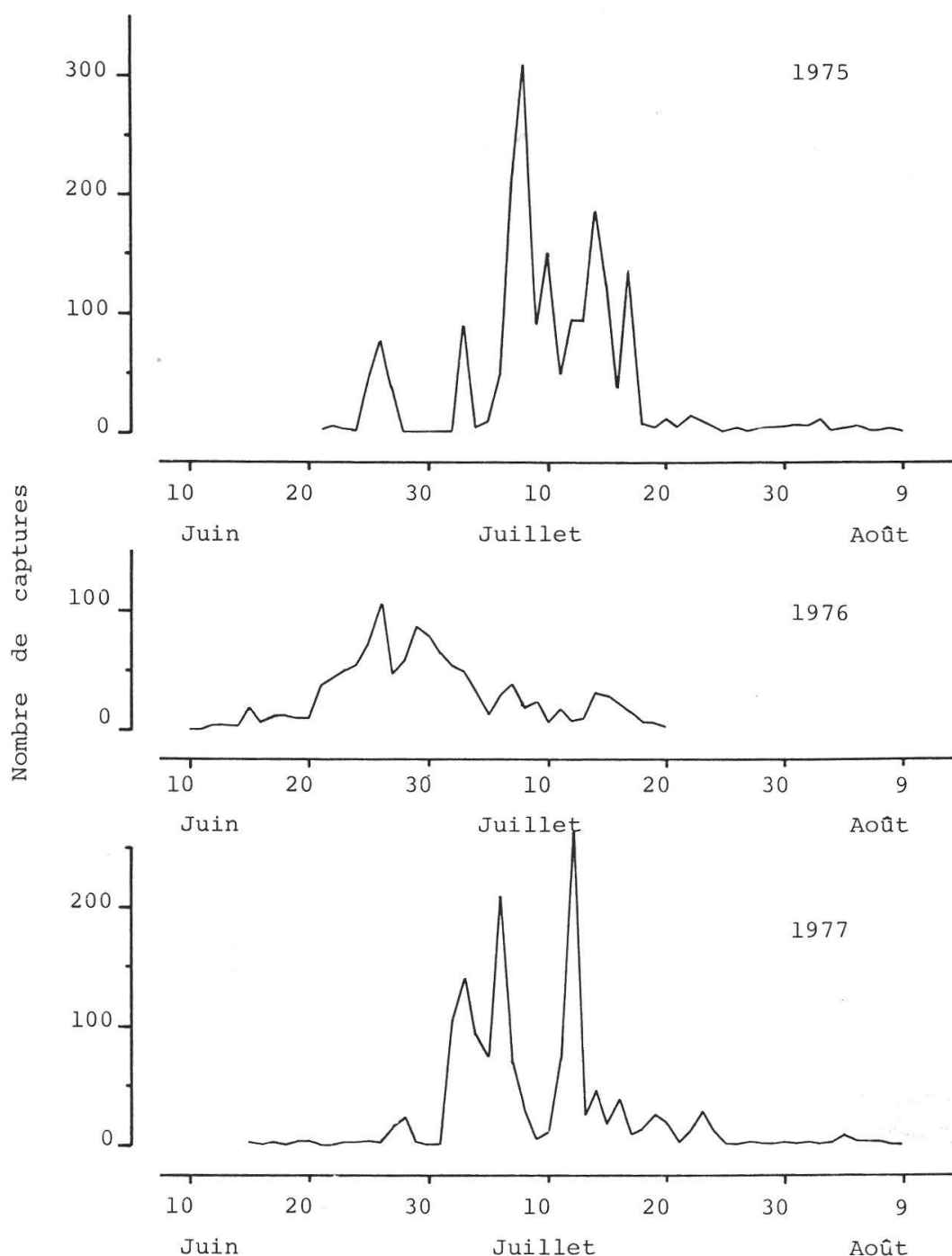


Fig. 1. Nombre quotidien de captures de *H. pluvialis* dans cinq pièges Manitoba, au Cachot.

Les facteurs météorologiques que nous avons tenté de mettre en rapport avec la phénologie des Tabanides sont la température de l'air et les précipitations. Les moyennes mensuelles du premier facteur et les valeurs quotidiennes des précipitations ont été tirées des mesures de la station météorologique de La Brévine. Les températures diurnes de l'air (de 7 à 19 heures) ont été enregistrées heure par heure, à 1,5 m au-dessus du sol, dans la tourbière du Cachot par un appareil «GRANT» modèle D. Dans les cas où des valeurs de température diurne manquaient, nous les avons calculées d'après les mesures de la station météorologique de La Brévine.

selon une estimation que nous avons testée et qui donne des valeurs s'écartant faiblement de celles enregistrées au Cachot. L'estimation de la température diurne moyenne a été calculée ainsi:

$$T_{7-19} = \frac{T_7 + 4T_{13} + T_{19}}{6}$$

T_7 , T_{13} , T_{19} : Températures mesurées à 7, 13, et 19 heures à La Brévine.

Avec notre appareil «GRANT», nous avons également enregistré la température du sol à 5 cm de profondeur. Les oscillations quotidiennes observées sont régulières et de faible amplitude, de sorte que la température moyenne quotidienne a été calculée en prenant la moyenne entre la température maximale et la température minimale atteinte au cours d'un cycle journalier.

RÉSULTATS

Adultes

En portant sur un graphe, en fonction de la date, le nombre quotidien de captures, nous obtenons par exemple la figure 1 qui concerne l'espèce *H. pluvialis* et les années 1975, 1976 et 1977. Nous constatons que chaque année, la courbe d'abondance des captures n'a ni la même forme ni la même position dans le temps. La comparaison directe de ces courbes s'est révélée difficile et nous les avons remplacées par une nouvelle représentation. Dans celle-ci, nous avons porté, en fonction de la date, le nombre cumulé de captures depuis le début de saison. Il a été calculé de cinq jours en cinq jours et exprimé en pour-cent du total des captures de la saison. Comme exemple, nous avons tracé, dans la figure 2, les courbes des nombres cumulés de captures des deux espèces les plus abondantes, *H. pluvialis* et *H. crassicornis*. Puisque le nombre de captures d'un piège Manitoba dépend de plusieurs facteurs météorologiques (AUROI et GRAF-JACOTTET, à paraître), nous avons également porté dans la figure 2 la température moyenne diurne de l'air par période de cinq jours et la valeur quotidienne des précipitations. Ceci donne une bonne image des conditions météorologiques générales au cours de chaque saison de capture.

Pour simplifier la comparaison des courbes de nombres cumulés de captures, nous avons défini une «période arbitraire d'apparition». Son début et sa fin sont les dates où respectivement 5% et 95% du total des captures sont atteints. De même la «date médiane» est le moment où la somme des captures atteint 50% de sa valeur finale. La période arbitraire d'apparition présente l'avantage d'avoir un début et une fin bien définis, peu influencés par les captures sporadiques du début et de la fin de saison.

Afin de les comparer entre elles, nous avons porté dans la figure 3 les dates initiales, médianes et finales des périodes arbitraires d'apparition observées de 1973 à 1977, pour les six espèces les plus abondantes au Cachot. D'après cette figure, on peut tout d'abord déterminer l'ordre dans lequel apparaissent les espèces au cours de la saison. Si l'on se réfère à la date médiane, l'espèce la plus précoce est *Hybomitra micans* (Meigen), puis viennent *Haematopota crassicornis* Wahlberg, *Hybomitra bimaculata* (Macquart), *Hybomitra kaurii* Chvala et Lyneborg, *Haematopota pluvialis*

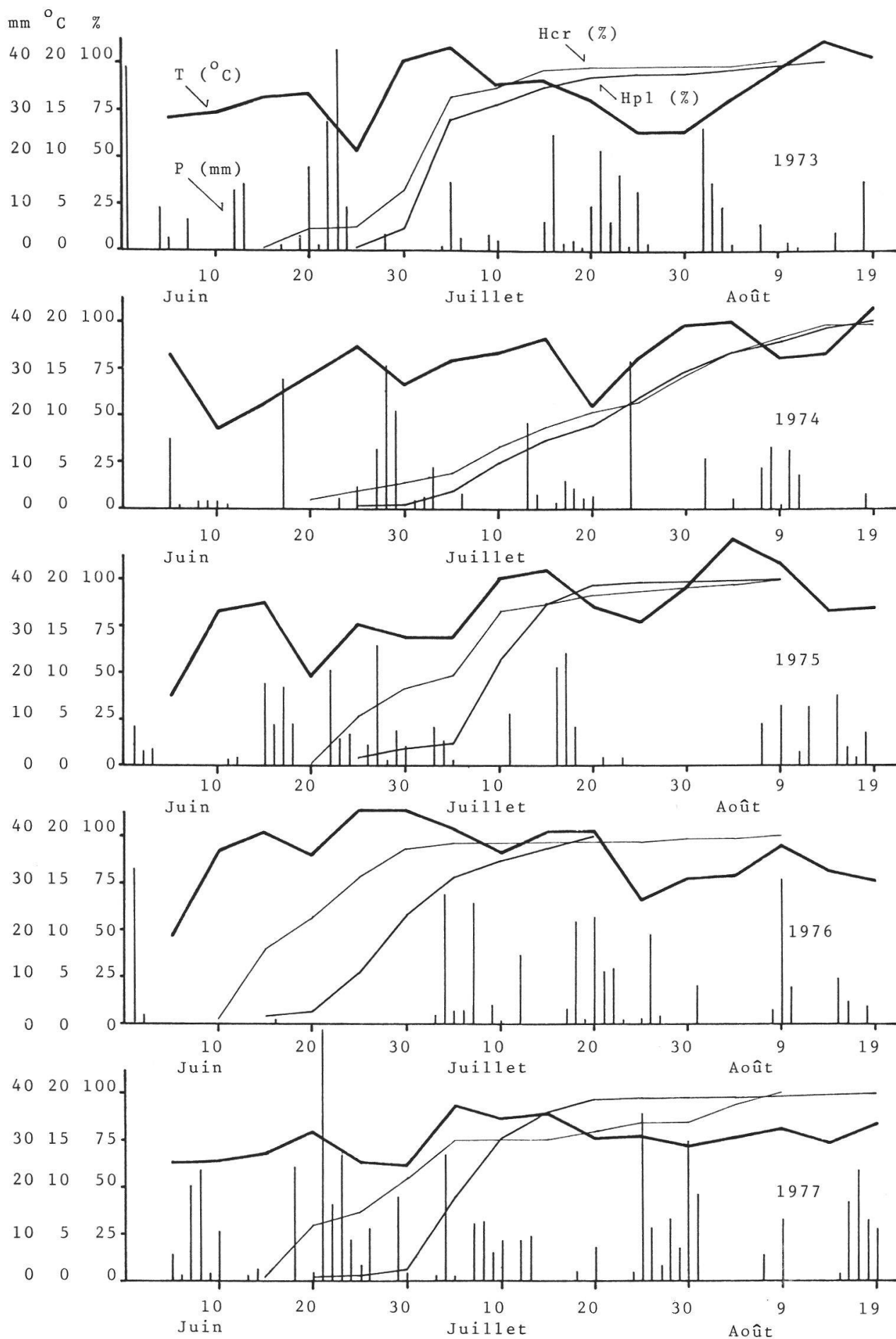


Fig. 2. Nombres cumulés de captures de *H. pluvialis* (Hp1) et *H. crassicornis* (Hcr), calculés, par périodes de cinq jours, en pour-cent du total des captures de la saison. Température diurne moyenne de l'air (T) par périodes de cinq jours, précipitations quotidiennes (P), pour les mois de juin, juillet et août, de 1973 à 1977.

(L.) et, enfin, *Tabanus bromius* L. En 1974 et 1977, cet ordre est légèrement modifié, avec *H. bimaculata* en deuxième position et *H. crassicornis* en troisième.

La figure 3 montre également que les périodes d'apparition ne commencent pas chaque année à la même date et qu'elles n'ont pas toujours la même durée. Une partie de cette variabilité est due au caractère aléatoire des captures de sorte que la position et la durée de la période d'apparition sont peu significatives lorsque le nombre de captures annuel est faible. En fait, ce sont les conditions météorologiques qui jouent ici le rôle le plus important. Elles interviennent de deux manières: d'une part elles peuvent avancer ou retarder la période d'éclosion des adultes, d'autre part elles déterminent leur activité de vol (donc les chances de captures) et leur durée de survie.

Larves et nymphes

Puisque les larves et les nymphes de Tabanides vivent dans le sol et que leur vitesse de développement augmente avec l'élévation de la température, on peut supposer que la température du sol détermine le début de la période d'apparition. Dans le tableau I, nous avons donc porté les moyennes mensuelles des valeurs maximales, minimales et moyennes atteintes quotidiennement par la température du sol pendant les mois de juin et juillet. Contrairement à notre attente, les températures du sol sont très peu différentes d'une année à l'autre et n'expliquent pas les dates initiales des périodes d'apparition.

Il est possible que les larves de Tabanides se trouvent souvent, dans le sol, à une profondeur inférieure à 5 cm et que la température superficielle

Tableau I
Température du sol à 5 cm de profondeur

M_{Moy} : Moyenne des températures moyennes quotidiennes (°C)
 M_{Max} : Moyenne des températures maximales quotidiennes (°C)
 M_{Min} : Moyenne des températures minimales quotidiennes (°C)

		M_{Moy}	M_{Max}	M_{Min}
Juin				
1974	20-30.6	14,0	15,1	11,2
1975	8-30.6	14,4	16,2	12,5
1976	8-30.6	13,7	15,7	11,6
1977	8-30.6	13,7	14,7	12,5
Juillet				
1974	1-31.7	15,0	17,4	12,3
1975	1-25.7	15,5	17,1	13,8
1976	1-19.7	15,2	16,5	13,7
1977	1-29.7	14,9	15,9	13,8

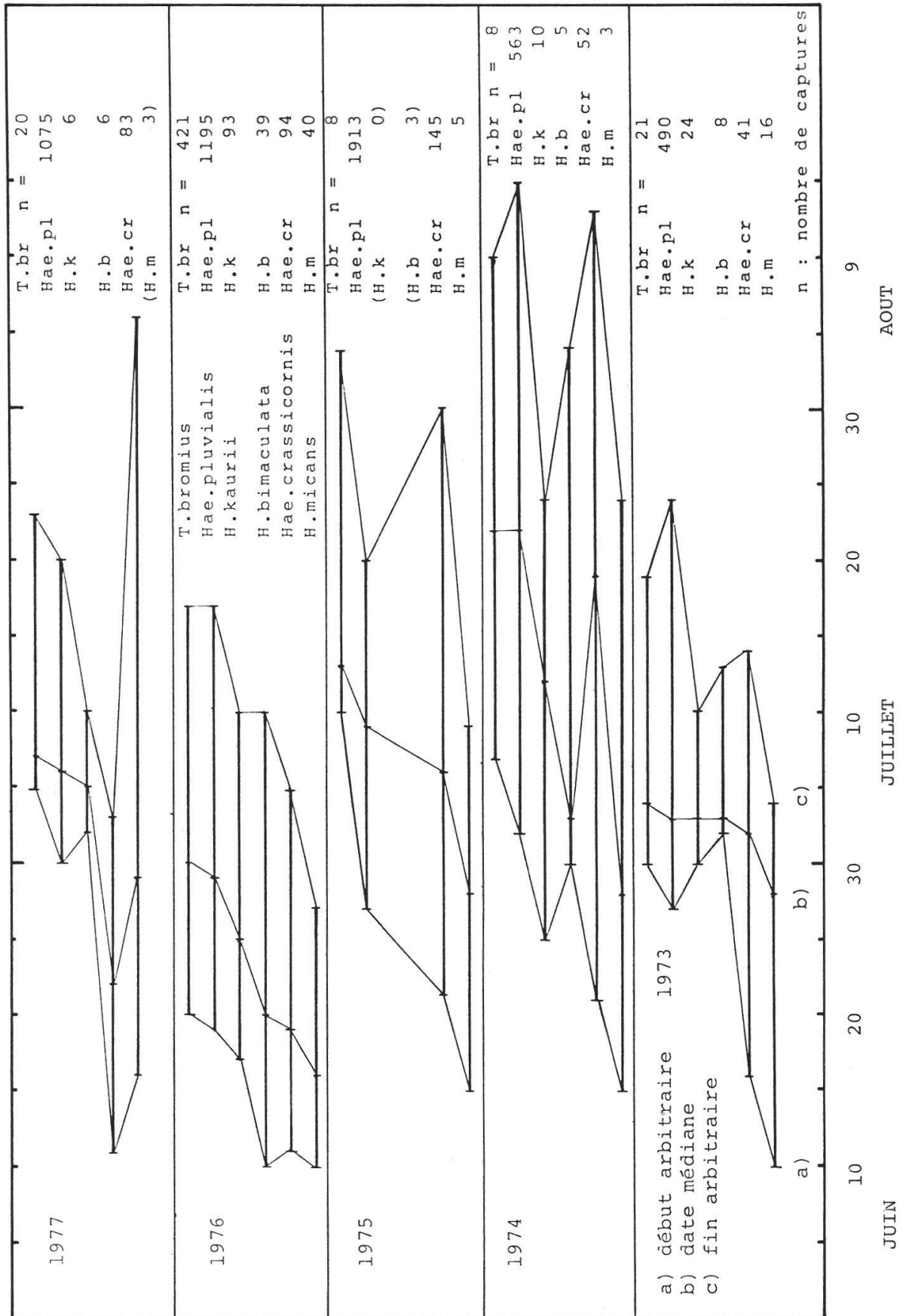


Fig. 3. Début, date médiane et fin arbitraire des périodes d'apparition des six espèces les plus abondantes capturées au Cachot.

Tableau II
*Caractéristiques météorologiques mensuelles mesurées
à la station de La Brévine*

M_{Tm} : Moyenne mensuelle des températures moyennes quotidiennes (°C)
 M_{Tx} : Moyenne mensuelle des températures maximales quotidiennes (°C)
 M_{Tn} : Moyenne mensuelle des températures minimales quotidiennes (°C)
P: Somme mensuelle des précipitations (mm)

		1973	1974	1975	1976	1977
Avril	M_{Tm}	−0,1	3,0	3,1	3,4	2,3
	M_{Tx}	5,3	9,8	8,7	9,5	6,9
	M_{Tn}	−5,2	−3,9	−2,9	−3,3	−2,4
	P	145,6	22,6	119,2	39,1	208,6
Mai	M_{Tm}	9,2	6,8	7,6	8,7	7,6
	M_{Tx}	15,2	12,3	13,1	15,3	13,2
	M_{Tn}	2,0	0,6	1,4	1,3	1,4
	P	103,6	152,4	98,5	61,3	112,3
Juin	M_{Tm}	12,1	10,2	10,3	13,5	11,1
	M_{Tx}	17,7	15,7	15,7	20,9	16,5
	M_{Tn}	5,2	3,3	4,1	1,9	5,9
	P	189,6	116,8	141,2	35,0	230,0
Juillet	M_{Tm}	13,2	12,7	14,1	14,9	13,3
	M_{Tx}	18,7	18,7	20,4	21,4	18,8
	M_{Tn}	6,8	5,3	6,4	6,9	7,4
	P	124,3	81,1	81,1	176,3	212,0
Août	M_{Tm}	14,7	14,1	14,1	12,2	12,2
	M_{Tx}	21,5	20,2	20,1	19,1	17,7
	M_{Tn}	7,5	6,9	7,9	3,9	6,1
	P	105,6	101,9	135,8	81,8	129,9

joue un rôle plus important que la température des couches plus profondes. Nous ne possédons pas de mesures de la température superficielle du sol mais nous pouvons considérer la température de l'air qui lui est plus ou moins proportionnelle. Nous avons ainsi porté dans le tableau II les moyennes mensuelles de température et les précipitations des mois d'avril, mai, juin, juillet et août. Les précipitations déterminent l'humidité du sol et ses caractéristiques de transmission calorifique (GEIGER 1961). Il est,

d'autre part, possible que l'assèchement printanier du sol joue un rôle dans le déclenchement de la nymphose.

Selon les années et les stations, la couverture neigeuse du sol disparaît de fin mars à début mai. Pendant le mois d'avril, la température descend fréquemment au-dessous de zéro et, pendant ce mois, les larves sont soumises à des températures plus variables mais parfois aussi basses que celles de l'hiver.

DISCUSSION

Nous pouvons maintenant, pour chaque année, examiner si la position et la durée des périodes d'apparition peut s'expliquer par la météorologie décrite dans le tableau II et la figure 2. Considérant les dates médianes, nous irons de l'année la plus précoce à la plus tardive.

1976. C'est l'année où l'abondance des captures est la plus élevée et où les périodes d'apparition commencent le plus tôt. Elle est caractérisée par une température élevée et des précipitations faibles pendant les mois d'avril, mai et juin. Les premières éclosions apparaissent tôt dans la saison et, pendant le mois de juin et la première moitié de juillet, la température est constamment élevée et favorise une intense activité de vol. A partir du 20 juillet, la température redescend mais toutes les périodes arbitraires d'apparition sont alors terminées. On peut considérer l'année 1976 comme idéale, puisque les périodes d'apparition ne sont pas perturbées par des conditions météorologiques défavorables.

1973. Pendant le mois d'avril, la température est basse mais, par contre, les mois de mai et de juin sont chauds. L'examen des périodes d'apparition montre que l'espèce la plus précoce apparaît à la même date qu'en 1976, mais que la succession des espèces suivantes n'est pas régulière. En particulier, aucune période d'apparition ne commence entre le 16 et le 27 juin. Cela s'explique si l'on examine la courbe de température de l'air (fig. 2). On voit que, du 20 au 25 juin, la température a été assez basse pour empêcher l'activité de vol. Par contre, du 25 juin au 5 juillet, la température est très élevée. Les captures sont alors abondantes et toutes les dates médianes concentrées entre ces deux dates. A partir du 15 juillet, la température baisse, ce qui explique en partie la fin des périodes d'apparition.

1977. Les températures des mois de mai et juin sont plus basses qu'en 1973, mais les précipitations sont plus élevées. Pour *H. crassicornis*, la période d'apparition débute à la même date qu'en 1973. Les deux seules autres espèces dont l'abondance est suffisamment élevée pour être significative (*H. pluvialis* et *T. bromius*) apparaissent plus tard qu'en 1973, et leur date médiane (5 et 6 juillet) se situe au milieu de l'unique période de la saison où la température moyenne dépasse 17°C. D'ailleurs, la température basse au cours de toute la saison suffit pour expliquer la rareté des captures de toutes les espèces.

L'extrême allongement de la période d'apparition de *H. crassicornis* ne s'explique pas.

1975. Pendant cette année, *H. pluvialis* et *H. crassicornis* sont très abondants, tandis que les autres espèces sont rares. Les mois de mai et juin ont des températures (mais aussi des précipitations) plus basses qu'en 1977. Du 5 au 15 juin, la température est élevée, puis, jusqu'au 5 juillet, elle est basse. Ceci pourrait expliquer la faible abondance des espèces du genre *Hybomitra* qui ont éclos normalement dès le début de juin, mais qui n'ont pas survécu aux basses températures et aux précipitations survenant pendant le début de leur période de vol. Cette hypothèse est confirmée par le fait qu'en 1975, 47 éclosions d'imagos de *H. bimaculata* ont été constatées (entre le 10 juin et le 15 juillet), mais que 3 captures seulement ont été enregistrées dans les pièges Manitoba. Sur la même surface, nous observons en 1976, 204 éclosions et 39 captures; en 1977, 36 éclosions et 6 captures.

Nous ne trouvons pas d'explication à l'abondance de *H. pluvialis* et *H. crassicornis*, mais nous constatons que ces deux espèces paraissent supporter les températures basses, puisque leur période d'apparition commence avant le 5 juillet. Les nombres de captures (fig. 2) reflètent toutefois bien les variations de température.

1974. Cette année est caractérisée par des périodes d'apparition très tardives mais aussi très longues. Les nombres de captures quotidiens sont faibles mais plus ou moins constants tout au long de la saison (fig. 2). Du point de vue de la météorologie, 1974 montre, d'avril à juillet, les plus faibles températures moyennes mensuelles de nos cinq années d'observations. D'autre part, pour juin, juillet et août, les précipitations sont faibles et, seule, l'année 1976 possède des valeurs plus basses. On peut supposer que les basses températures associées à de faibles précipitations ont pour effet de retarder les périodes d'éclosion, puis de ralentir l'activité de vol tout en prolongeant la durée de survie des adultes.

Des résultats de nos cinq années d'observation, nous pouvons tirer quelques observations générales:

- 1) L'avance ou le retard relatif des périodes d'apparition semble bien être dépendant des conditions météorologiques pendant les mois de mai et juin. Si l'on classe les années d'observation par ordre croissant du retard de la période d'apparition, on obtient la succession 1976, 1973, 1977, 1975 et 1974. Cette même succession est obtenue en classant les années par ordre décroissant de température du mois de mai ou de juin. Une seule exception est observée: en mai, la température est plus élevée en 1973 qu'en 1976.

La température n'est vraisemblablement pas seule à jouer un rôle. On constate, en particulier, que l'année 1976, dont les périodes d'apparition sont nettement les plus précoces, montre également les précipitations les plus faibles en mai et juin.

- 2) On peut décomposer les périodes d'apparition en trois phases (fig. 1 et 2): une phase initiale où le nombre de captures est faible, une phase centrale avec des captures abondantes, une phase finale, généralement plus longue que la phase initiale, mais avec également peu de captures.

La phase centrale correspond généralement à une période de beau temps, chaude et avec peu de précipitations.

En 1976, la température est élevée pendant toute la période d'apparition, et la plupart des captures sont concentrées dans la phase centrale. En 1974, au contraire, il n'apparaît aucune période réellement chaude au cours de la saison, et la phase centrale se confond avec les phases initiale et finale.

- 3) Les conditions météorologiques déterminent en grande partie l'abondance annuelle des captures. Elles agissent directement sur l'activité de vol, et plus celle-ci est favorisée, plus les chances de captures sont grandes.

La météorologie paraît avoir également une influence sur le nombre d'éclosions d'imagos, et nous avons observé que, pour l'espèce *H. bimaculata*, l'abondance élevée des captures en 1976 était due non seulement à une activité de vol intense, mais encore à un nombre d'éclosions 4 à 5 fois plus élevé qu'en 1975 ou 1977.

En conclusion, nous pouvons dire que les conditions météorologiques déterminent, en grande partie, non seulement la période pendant laquelle une espèce est capturée par un piège Manitoba, mais encore l'abondance des captures. D'une manière générale, il apparaît qu'au Cachot, le nombre des éclosions d'imagos est augmenté par une température élevée en mai et juin, alors que l'activité de vol est favorisée par la température élevée en juin et juillet. Lorsque la température est élevée de mai à juillet, on a alors un nombre de captures exceptionnellement élevé, comme en 1976.

REMARQUE FINALE

Puisque nous avons utilisé un piège simulant un hôte, les périodes d'apparition discutées ci-dessus concernent uniquement les femelles qui sont à la recherche d'un repas sanguin. On peut donc se demander quelles périodes d'apparition on obtiendrait en utilisant un piège non spécifique capturant toutes les femelles, qu'elles soient ou non à la recherche d'un hôte. Dans la même optique, on peut s'interroger sur les périodes d'apparition des mâles.

Nous avons obtenu une réponse partielle à cette question en plaçant, dans la tourbière, de 1973 à 1976, une trappe Malaise (TOWNE 1972) qui n'est pas attractive et qui intercepte tous les insectes volant à moins de 1 m au-dessus du sol. Le nombre de Tabanides capturés par ce moyen est faible et, seules, les femelles de l'espèce *H. pluvialis* sont assez abondantes pour que nous puissions étudier leur phénologie. On constate que les périodes d'apparition déterminées par la trappe Malaise sont plus ou moins superposées à celles que l'on obtient par les pièges Manitoba. Cela signifie que, dans la tourbière, en dehors de la période où ils sont capturés dans les pièges Manitoba, l'activité de vol des Tabanides est inexistante.

La phénologie des mâles est difficile à déterminer car le nombre de capture est toujours faible, aussi bien dans la trappe Malaise que dans les

pièges Manitoba. Dans ces derniers, l'abondance de l'espèce *H. pluvialis* est toutefois suffisante pour que l'on puisse définir ses périodes d'apparition. On observe que, en général, elles coïncident bien avec celles des femelles. Le sens de ce résultat n'est pas très clair, car nous ignorons si c'est au hasard de leurs déplacements que les taons mâle entrent dans les pièges Manitoba ou si c'est en poursuivant des femelles qui, elles-mêmes, sont attirées par le piège. Ce deuxième cas expliquerait évidemment le synchronisme des périodes d'apparition.

Résumé

La phénologie des Tabanides les plus abondants dans et autour de la tourbière du Cachot (altitude 1050 m, vallée de La Brévine, Jura suisse) a été étudiée de 1973 à 1977 à partir des captures de pièges Manitoba. Les six espèces principales apparaissent, au cours de la saison, dans l'ordre suivant: *Hybomitra micans*, *Haematopota crassicornis*, *Hybomitra bimaculata*, *Hybomitra kaurii*, *Haematopota pluvialis* et *Tabanus bromius*. Le début de la période de capture et la répartition saisonnière des captures dépendent de facteurs météorologiques qui sont discutés.

Zusammenfassung

Manitoba Fallen dienten von 1973 bis 1977 zum Studium der Phenologie der häufigsten Tabanidenarten im Gebiet des Cachot Hochmoors (Höhe: 1050 m ü. M., La Brévine Tal, Schweizer Jura). Die 6 häufigsten Arten erscheinen im Lauf des Jahres in der Reihenfolge *Hybomitra micans*, *Haematopota crassicornis*, *Hybomitra bimaculata*, *Hybomitra kaurii*, *Haematopota pluvialis* und *Tabanus bromius*. Der Moment der ersten Fänge und deren Verteilung über das Jahr werden von meteorologischen Faktoren bestimmt, welche hier diskutiert werden.

Summary

The phenology of the most abundant Tabanid species that were found in areas surrounding and in the peat-bog of Le Cachot (altitude 1050 m, La Brévine-Valley, swiss Jura) were studied from 1973 to 1977 by using Manitoba-traps. The six principal species appeared during the season in the following order: *Hybomitra micans*, *Haematopota crassicornis*, *Hybomitra bimaculata*, *Hybomitra kaurii*, *Haematopota pluvialis* and *Tabanus bromius*. The beginning of the period of capture and the distribution of the number captured throughout the season is influenced by meteorological factors which are discussed.

BIBLIOGRAPHIE

- AUROI, C. — (1978). Les Tabanides (Diptères) de la tourbière du Cachot (Jura neuchâtelois). I. Systématique et méthodes de capture. *Bull. Soc. neuchâtel. Sci. nat.* 101:27-44.
- AUROI, C. et GRAF-JACOTTET, M. — (à paraître). Influence comparée des facteurs météorologiques sur l'abondance quotidienne des captures de *Haematopota pluvialis* (L.) et *H. crassicornis* Wahlberg (Dipt. Tabanidae) dans le Haut-Jura suisse. *Oecologia Generalis*.

- CHVALA, M., LYNEBORG, L. et MOUCHA, J. — (1972). The Horse Flies of Europe. *Ent. Soc. Copenhagen*. 499 pp.
- GEIGER, R. — (1961). Das Klima der bodennahen Luftschicht; ein Lehrbuch für die Mikroklimatologie. 4^e éd., 646 pp., *Braunschweig*. (Vieweg und Sohn).
- THORSTEINSON, A. J., BRACKEN, G. K. et HANEC, W. — (1964). The Manitoba horse-fly trap. *Can. Ent.* 96:166.
- TOWNE, H. — (1972). A light-weight Malaise trap. *Ent. News* 83:239-247.
-

Adresse de l'auteur: Institut de zoologie, Chantemerle 22, CH-2000 Neuchâtel.