

ÉMERGENCE ET ACTIVITÉ DE VOL NOCTURNE DE QUELQUES ESPÈCES D'ÉPHÉMÉROPTÈRES DE CÔTE D'IVOIRE

JEAN-MARC ELOUARD* et PATRICE FORGE**

Entomologiste médical O.R.S.T.O.M. Laboratoire d'Hydrobiologie B.P. 1434 Bouaké, Côte d'Ivoire.

*** Assistant à l'E.N.S. B.P. 8010. Abidjan, Côte d'Ivoire.*

RÉSUMÉ

Sept piègeages lumineux effectués chacun par tranches d'un quart d'heure, ont été réalisés sur trois rivières de Côte d'Ivoire. Ils permettent aux auteurs de préciser l'émergence et l'activité voil提高 de nombreuses espèces d'Éphéméroptères.

A l'exception des Caenidae, de quelques Tricorythidae et de quelques Leptophlebiidae qui sont capturés tôt le matin, la plupart des espèces d'Éphémères montrent une activité voil提高 très brève en début de nuit. La capture de subimagos traduit dans de nombreux cas l'émergence.

SUMMARY

Seven light traps experiments have been carried out on three Ivory Coast rivers. For each of them, samples were collected every fifteen minutes all during the night. The results allow to set the emergence pattern and the flight activity of numerous Ephemeroptera species.

Except for the Caenidae, some Tricorythidae and some Leptophlebiidae caught early in the morning, all the other species showed a flight activity at the beginning of the night. Catches of subimagos tend to proof that the emergence period take place at the same time.

1. INTRODUCTION

La plupart des organismes lotiques présentent des rythmes circadiens d'activité synchronisés par la succession des périodes de nuit et de jour. De nombreuses expériences menées par différents auteurs (BISHOP, 1968 ; BISHOP et HYNES, 1969 ; BRUSVEN, 1970 ; CHASTON, 1969 ; ELLIOTT, 1967 ; MÜLLER, 1966 ; PEARSON et FRANKLIN, 1967 ; WATERS, 1968, 1972) ont démontré une prépondérance de l'activité nocturne des principaux groupes taxinomiques en particulier des larves d'Éphéméroptères vivant dans ces milieux aquatiques. Ces résultats ont été obtenus, soit par l'observation directe de la migration des organismes de leurs lieux de repos vers leurs aires de nourrissage, soit par la récolte horaire des orga-

nismes dérivants (ELOUARD & LÉVÈQUE, 1977 ; WATERS, 1962, 1965).

Pour sa part, THOMAS (1970) a récolté en région tempérée la dérive de surface sur plusieurs nyctémères et a démontré l'émergence crépusculaire de trois Éphémères : *Heptagenia sulphurea*, *Baetis pumilis* et *Baetis macani*. MÜLLER (1973), étudie au moyen de trappes automatiques l'activité de vol des imagos d'insectes aquatiques et trouve qu'il existe une synchronisation entre la période d'émergence et la période d'activité de vol. Certains imagos de Trichoptères présentaient par ailleurs deux maximums d'activités correspondant respectivement aux vols d'émergence et aux vols copulateurs.

Le présent travail a été réalisé afin de déterminer la période nocturne du maximum d'activité de vol

des principales espèces d'Éphéméroptères récoltées dans les grands cours d'eau de Côte d'Ivoire. En effet, si quelques espèces telles les Prosopistomatidae (GILLIES, 1954) ou certains Caenidae présentent une émergence et une activité de vol diurne, la plupart des adultes des autres espèces d'Éphéméroptères ont au moins une période d'activité de vol nocturne, suivant dans la majorité des cas leur émergence.

2. MÉTHODES

Les captures ont été obtenues par piégeage lumineux. La source lumineuse utilisée était une lampe à gaz portative (type « lumogaz ») placée au-dessus d'un plateau émaillé blanc contenant de l'eau à laquelle était ajouté un agent mouillant tensioactif. Cet ensemble lampe-plateau présentait l'avantage d'être très facilement transportable et permettait d'accéder aux zones accidentées de certains cours d'eau.

La lampe était allumée une demi-heure avant le coucher du soleil et éteinte le lendemain une demi-heure après le lever du soleil. Dans la majorité des expériences, le contenu du plateau était récolté tous les quarts d'heure. Sept expériences analogues ont été réalisées sur trois rivières de Côte d'Ivoire, soit deux piégeages sur le Bandama à Niakaramandougou (Nia 1, le 4/X/76 ; Nia 2, le 5/X/76), quatre piégeages sur la Maraoué à Danangoro près de Bouaflé (Dan 1, le 11/X/76 ; Dan 2, le 9/XI/76) et à Entomokro également près de Bouaflé (Ek 1, le 24/XI/76 et Ek 2, le 12/I/77), enfin un piégeage sur le N'zi à Dabakala (N'zi, le 15/X/76).

L'heure du coucher du soleil a varié durant la période d'étude, de 18 h. 30 au mois d'octobre à 18 h. 15 au mois de janvier.

Codification des espèces. Le numéro de code servant à désigner les espèces correspond aux dessins des catalogues et aux piluliers de la collection de référence établie au laboratoire d'Hydrobiologie de Bouaké.

3. RÉSULTATS

D'une manière générale, les espèces capturées présentent leur maximum d'abondance une demi-heure à trois quarts d'heure après la tombée de la nuit. Seuls les Caenidae, quelques Tricorythidae et quelques Leptophlebiidae volent en fin de nuit.

3.1. Baetidae

3.1.1. GENRE *Centroptilum*

La majorité des espèces du genre *Centroptilum* ont une activité de vol très brève située entre 18 h 30 et

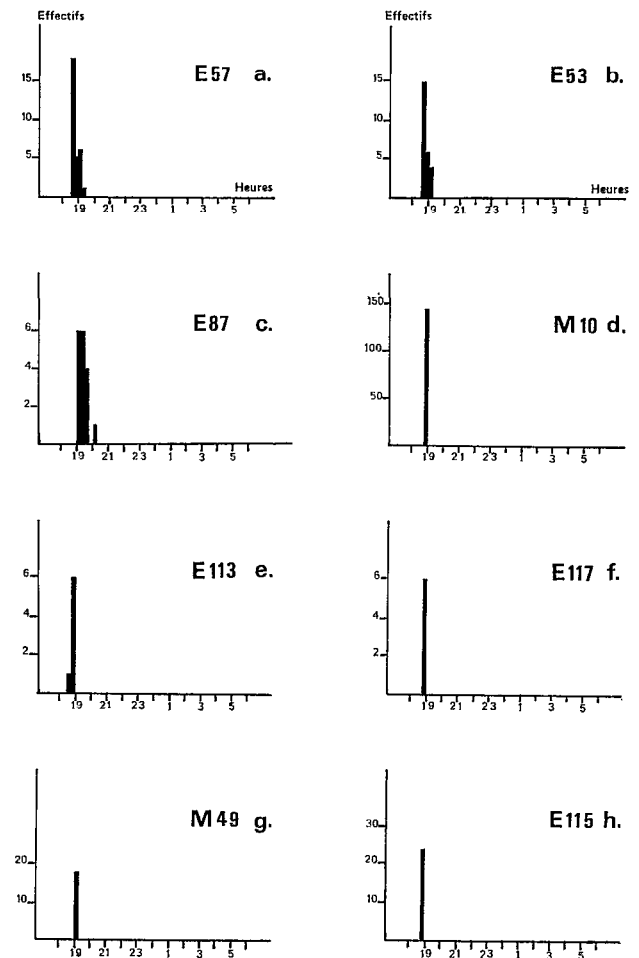


Fig. 1. — Horaire d'émergence nyctémérale de diverses espèces de *Centroptilum*. a : Nia 1 ; b : Nia 2 ; c : Dan 1 ; d, e, f, h : Ek 2 ; g : Dan 2.

19 h 15, dont l'acrophase couvrirait le laps de temps allant de 18 h 45 à 19 h. La plupart des spécimens capturés sont des subimagos. Cela tendrait à prouver que la capture a suivi de près l'émergence (fig. 1).

3.1.2. GENRE *Cloëon*

L'horaire de capture des espèces de *Cloëon* (fig. 3) est sensiblement le même que celui des *Centroptilum*. Les adultes capturés étaient des imagos et des subimagos. Le regroupement par station des effectifs des espèces montre pour le genre une activité voilière maximale, entre 18 h 45 et 19 h 30 (fig. 2).

3.1.3. GENRE *Baetis* ET GENRE *Pseudocloëon*

Les effectifs capturés pour ces deux genres sont

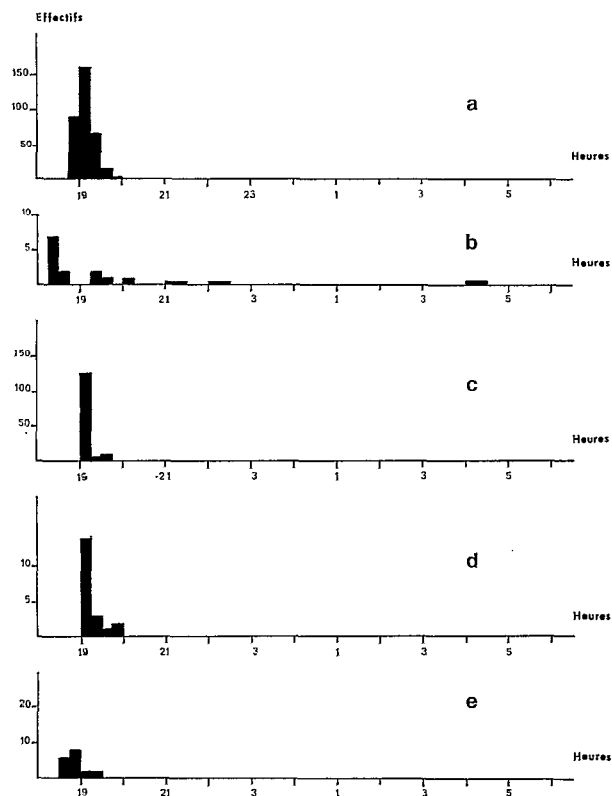


Fig. 2. — Horaire d'émergence nocturne des Éphémères du genre *Cloëon*. a, Ek 2; b, Ek 1; c, Dan 2; d, Dan 1; e, Nia 2.

faibles. Cependant, à l'instar des deux genres précédents, les captures eurent lieu en début de nuit aux environs de 19 h, la plupart des individus récoltés étant des subimagos.

3.2. Oligoneuriidae

Nous avons pu observer l'émergence des *Elassoneuria* sp. Ces Éphémères remontent à la surface de l'eau et prennent directement leur essor, non mouillés grâce à leurs soies hydrofuges. Ils se dirigent alors directement sur le piège lumineux. Tous les individus capturés étaient des subimagos (fig. 4a, b, c, d).

3.3. Tricorythidae

3.3.1. GENRE *Tricorythus*

L'espèce *Tricorythus* sp. E 93, très abondante aux environs de 19 h, diffère de l'espèce *Tricorythus* sp. E 65 qui apparaît par contre un peu plus tardivement de 19 h à 21 heures (fig. 4e, f, g, h).

3.3.2. GENRE *Neurocaenis*

La distribution d'abondance de ces Éphémères est relativement étalée dans le temps avec cependant un maximum en début de nuit. L'espèce *Neurocaenis* sp. E 94 est remarquable par sa présence, suivant

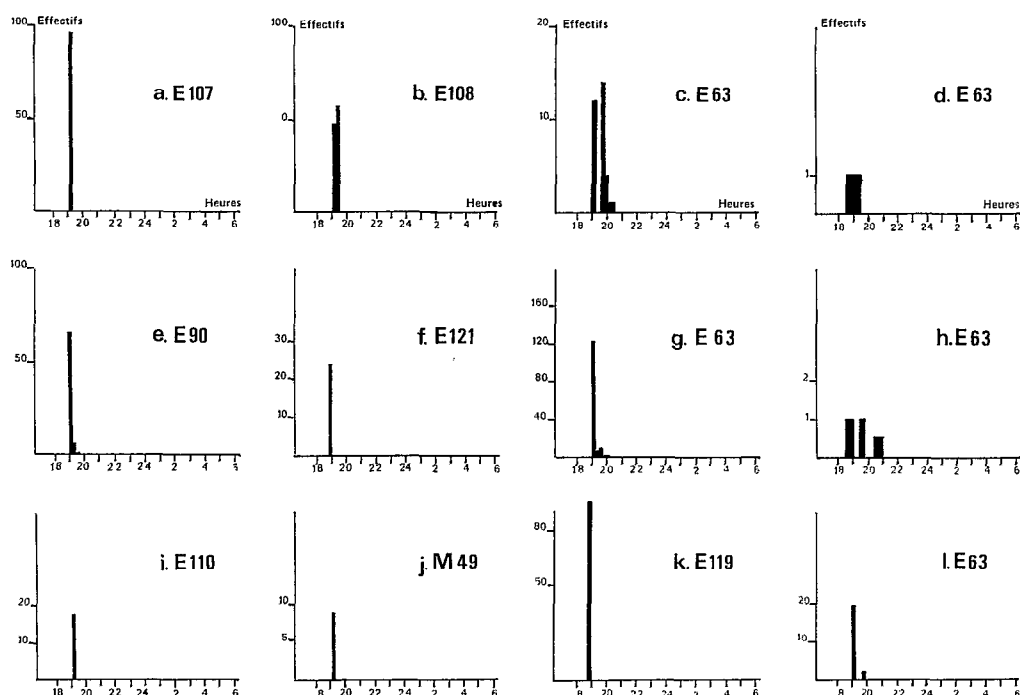


Fig. 3. — Horaire d'émergence nycthémerale de diverses espèces de *Cloëon*. a, b, c, e, f, i, k : Ek 1; d : Nia 2; h : Nia 1; g, j : Dan 2; l : Dan 1.

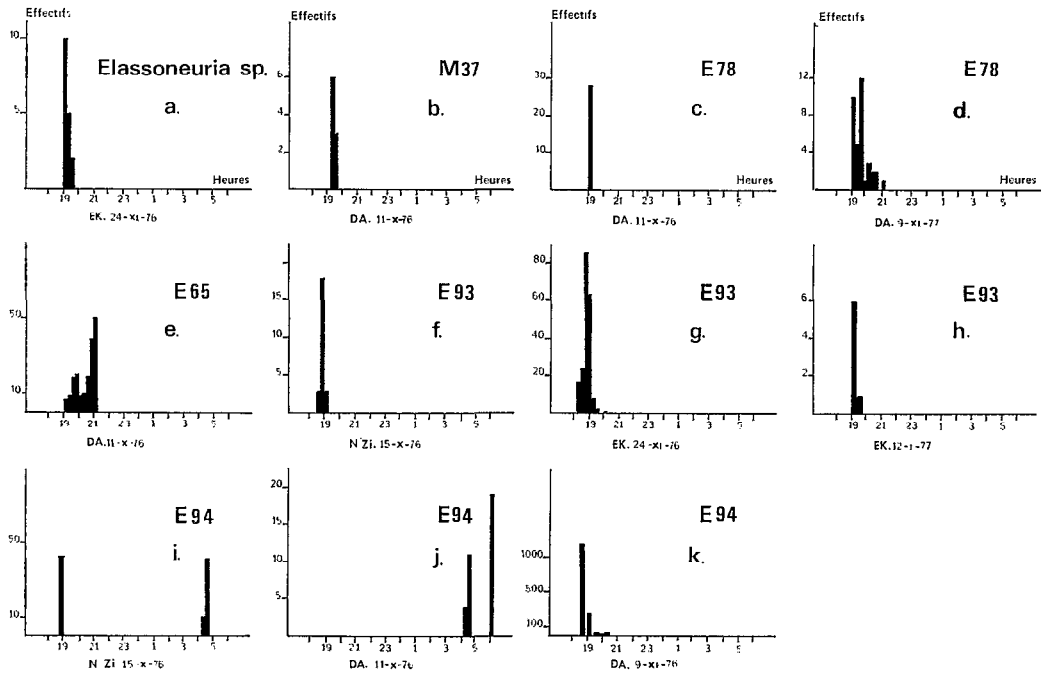
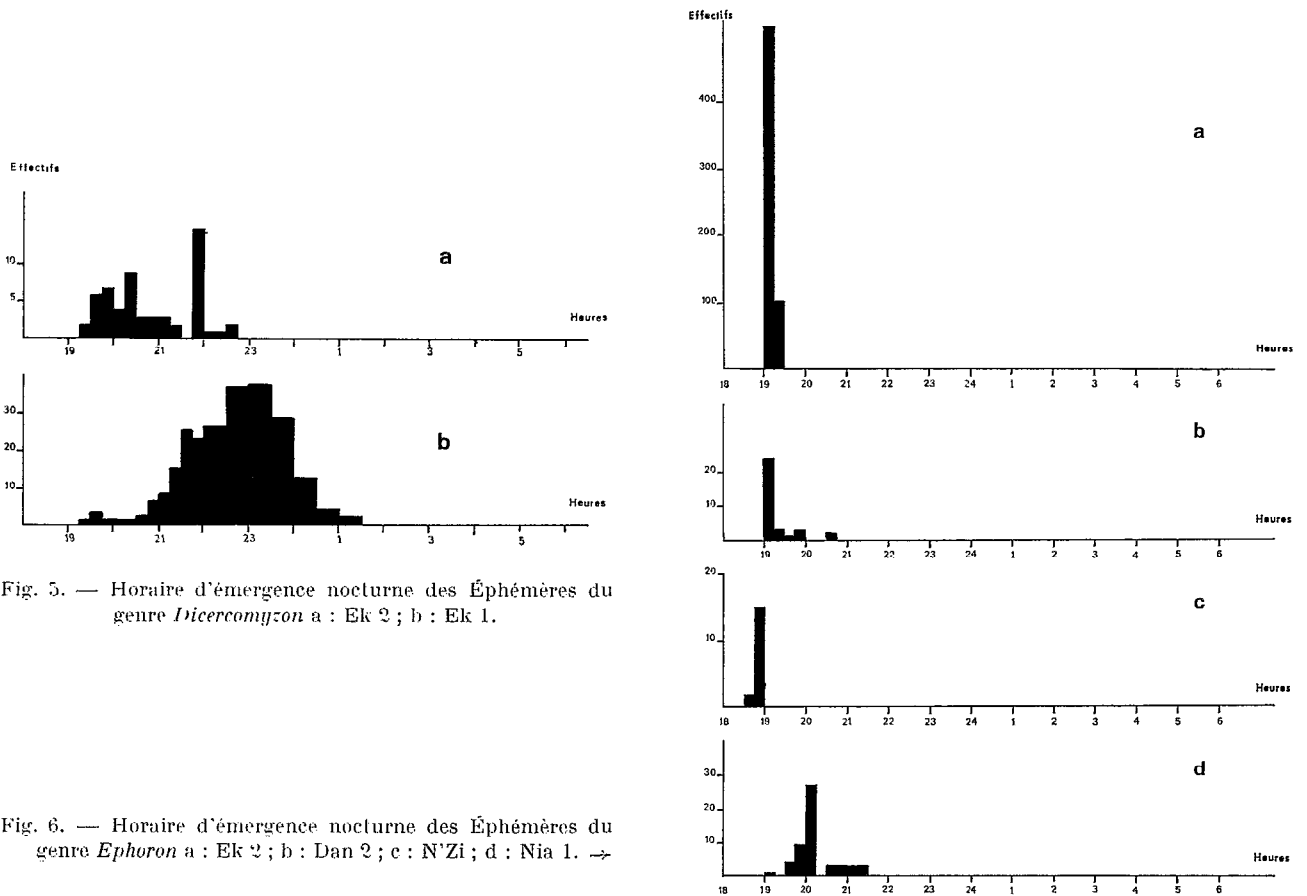


Fig. 4. — Horaire d'émergence nyctémérale. *Elassoneuria* : a, b, c, d ; *Tricorythus* : e, f, g, h ; *Neurocaenis* : i, j, k.



les stations, tantôt au crépuscule, tantôt à l'aube, et même parfois au début et à la fin de la même nuit (fig. 4 i, j, k). Il est, dès lors, difficile de dégager un horaire d'activité de vol des espèces appartenant à ce genre.

3.3.3. GENRE *Diceromyzon*

Cette espèce (E 67 = mâles, E 68 = femelles) paraît également avoir une période de vol variable (fig. 5). Cependant, d'une manière générale, le maximum d'activité semble se situer après 20 heures. Les individus récoltés étaient presque tous des subimagos.

3.4. Polymitarciidae

3.4.1. GENRE *Ephoron*

Une seule espèce du genre a été capturée (*Ephoron savignyi*?). Ces insectes sont apparus en début de nuit aux environs de 19 heures à Entomokro, Danangoro et sur le N'zi (fig. 6). Le maximum des captures est par contre, situé aux environs de 20 heures à Niakaramandougou (Nia 1, fig. 6 d).

3.4.2. GENRE *Povilla*

L'espèce *Povilla sp.* E 60 trouvée dans les rivières de Côte d'Ivoire, beaucoup plus petite que l'espèce *Povilla adusta*, n'a été capturée qu'en très petite quantité sur la Maraoué. Le maximum d'émergence se situait vers 19 heures (fig. 7 d).

3.5. Leptophlebiidae

3.5.1. GENRE *Thraulius*

La période de vol est très brève et ne s'étend souvent que sur quelques minutes en début de nuit entre 18 h 30 et 19 h 30 selon les stations (fig. 7 a, b).

3.5.2. GENRE *Adenophlebiodes*

L'ensemble des captures est réparti en deux modes principaux (fig. 8). La période d'activité de vol a lieu selon les espèces, soit à la tombée de la nuit (*Adenophlebiodes sp.* E 74, fig. 8 b ; et *A. sp.* E 91, fig. 8 d), soit au petit matin (*A. sp.* E 70, fig. 8 a ; *A. sp.* E 91, fig. 8 c). La plupart des individus capturés étaient des subimagos.

3.5.3. GENRE *Choroterpes*

L'espèce *Choroterpes sp.* E 71 semble avoir une activité de vol constante et limitée dans le temps (18 h 45-19 h 15). Les spécimens capturés étaient des

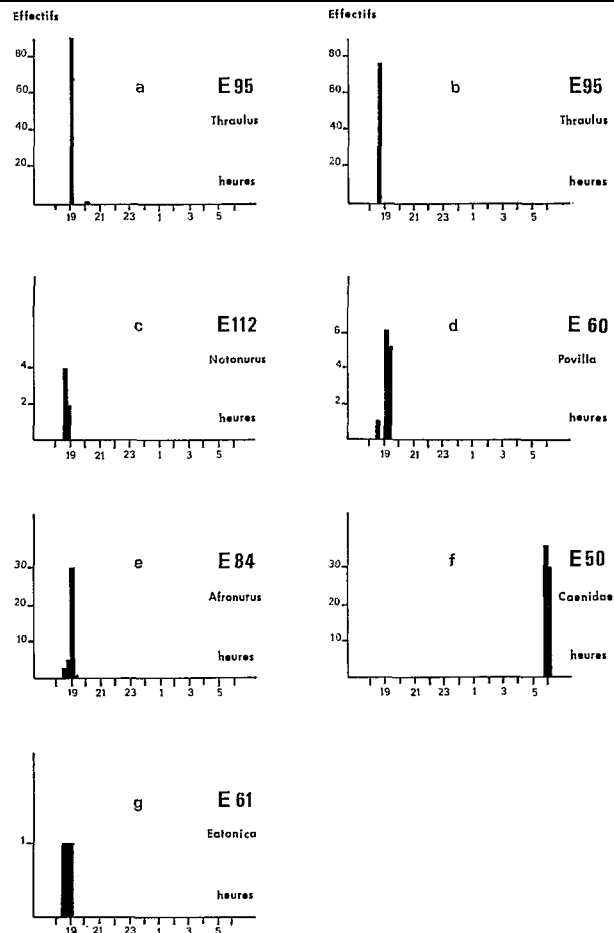


Fig. 7. — Horaire d'émergence nyctémérale de diverses espèces d'Éphémères. a, g : Dan 2 ; b, c, d, e, f : Ek 2.

subimagos mâles et femelles (fig. 8 e, f, g, h). L'espèce *C. sp.* E 93 a une activité de vol assez similaire (fig. 8 k). Par contre, les espèces *Choroterpes sp.* E 72 et *C. sp.* E 92 n'apparaissent que le matin avant le lever du soleil (fig. 8 i, j). Les individus capturés, comme pour les deux espèces précédentes, étaient des subimagos mâles et femelles. Il est donc fort probable que la capture des *Choroterpes* suive de près l'émergence (fig. 9).

3.6. Ephemeridae

Seule l'espèce *Eatonica crassi* (E 61) est présente dans la zone d'étude et très peu de spécimens ont été récoltés. Il nous est donc impossible en présence d'un effectif aussi réduit de préciser la période d'activité voilière de cette espèce. Toutefois elle pourrait se localiser en début de nuit (fig. 7 g). Seuls les imagos femelles ont été attirés par la lumière.

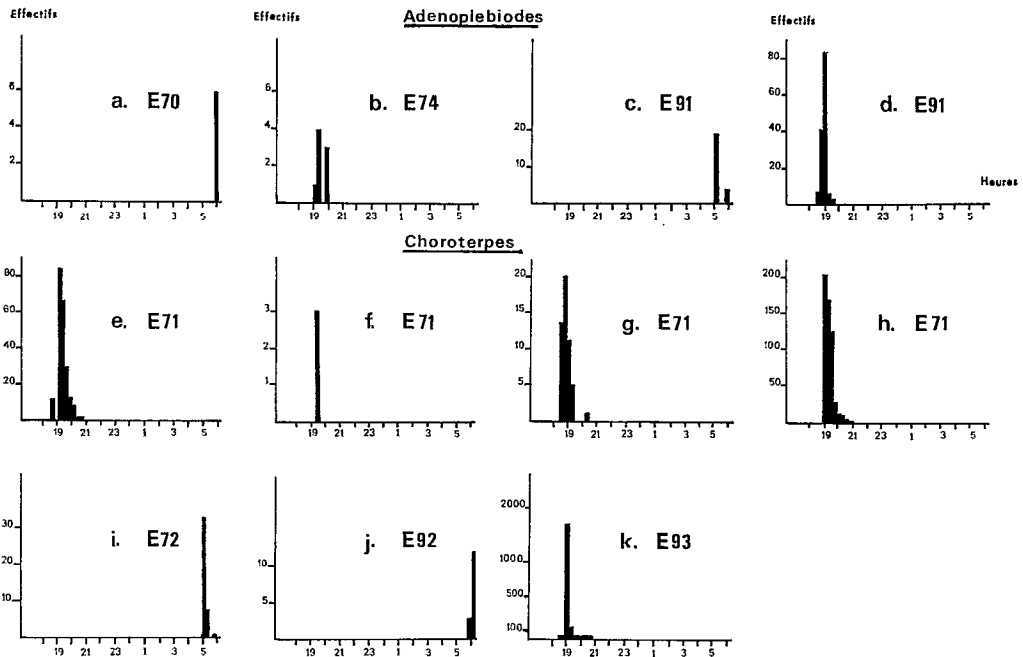


Fig. 8. — Horaire d'émergence nocturne de diverses espèces de Leptophlebiidae : a, c, g, i : Ek 1 ; b, h : Dan 1 ; e, i, k : Dan 2 ; d, f : Ek 2.

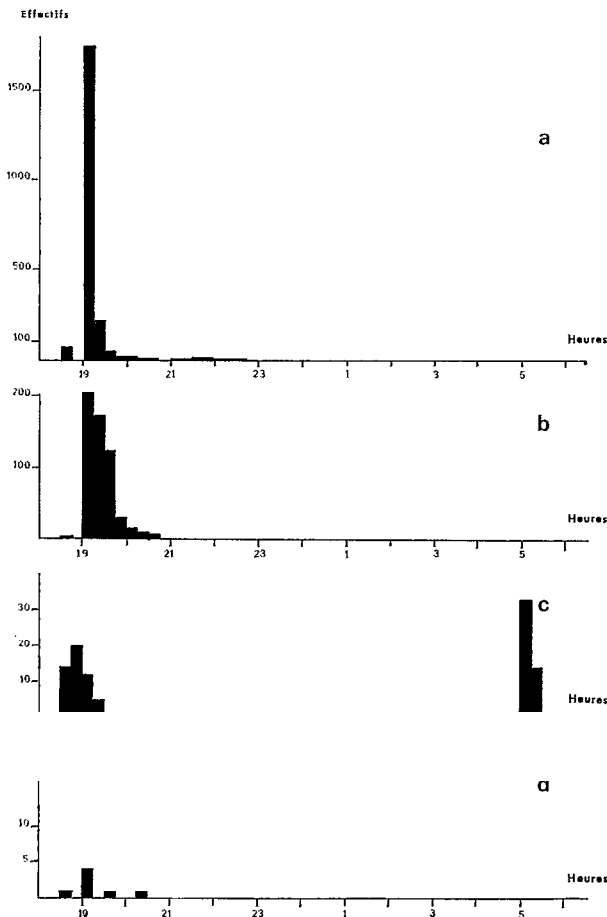


Fig. 9. — Horaire d'émergence nocturne des Éphémères du genre *Choroterpes*. a : Dan 2 ; b : Dan 1 ; c : Ek 1 ; d : N'Zi.

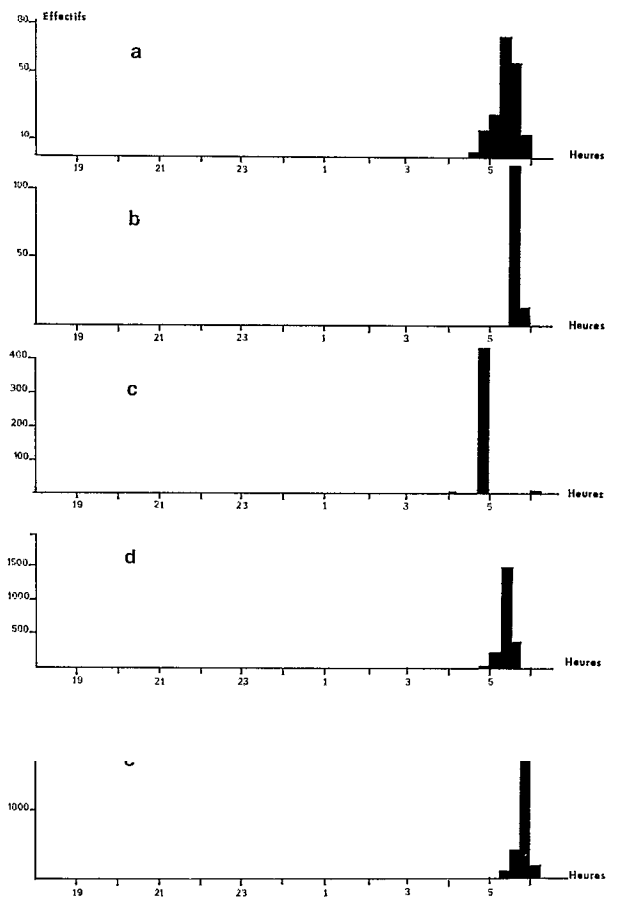


Fig. 10. — Horaire d'émergence des Éphémères du genre *Caenomedea*. a : Ek 1 ; b : N'Zi ; c : Dan 1 ; d : Dan 2 ; e : Ek 2.

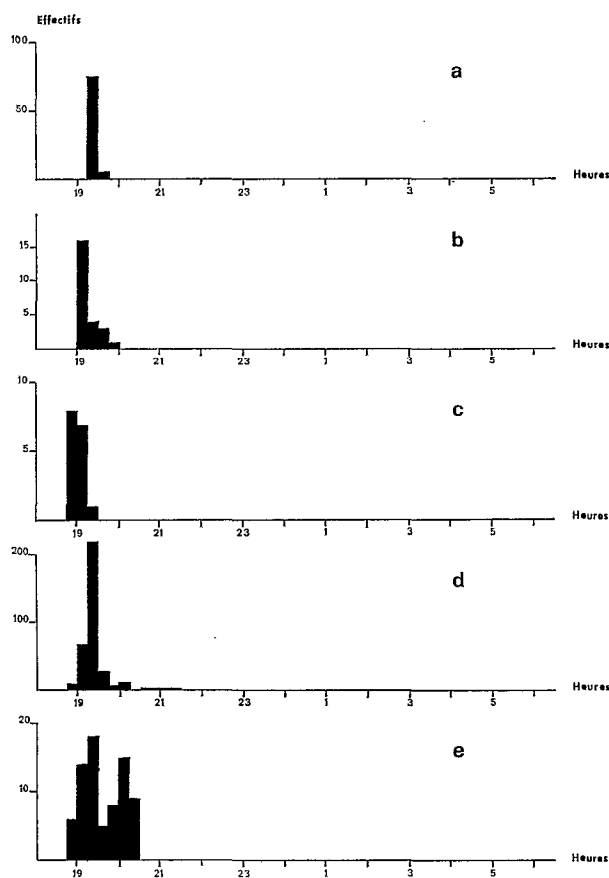


Fig. 11. — Horaire d'émergence nocturne des Éphémères du genre *Exeuthyplocia* a : Ek 2 ; b : Dan 1 ; c : N'Zi ; d : Nia 1 ; e : Nia 2.

3.7. Heptageniidae

3.7.1. GENRE *Afronurus*

L'espèce *Afronurus* sp. E 84 est peu abondante dans la majorité de nos piégeages. Il peut être cependant noté la capture d'un effectif plus grand à Entomokro (Ek 1) que sur les autres stations en début de nuit, entre 19 h et 19 h 15 (fig. 7 e).

3.7.2. GENRE *Notonurus*

La faiblesse des effectifs récoltés ne nous permet pas de préciser l'horaire nocturne d'activité voilière des espèces de ce genre. Quelques captures d'imagos et de subimagos ont été cependant faites en début de nuit à Danangoro (fig. 7 c).

3.8. Caenidae

Les Caenidae du genre *Caenomedea* se distinguent de l'ensemble des autres Éphéméroptères par leur

émergence aurorale. Les subimagos à l'émergence n'apparaissent qu'à partir de 4 h 45 (fig. 10) et arrivent en grand nombre peu avant le lever du soleil.

3.9. Euthyplociidae

Très abondants sur certaines stations (Entomokro et Niaka) les *Exeuthyplocia* (*E. minima*? + *E. sp.*) volent à la tombée de la nuit (18 h 45-19 h 30). Peu de mâles sont capturés en regard du grand nombre de femelles imaginaires. Ces dernières pondent par réflexe dès leur contact avec l'eau libérant deux fuseaux jaunâtres contenant de très nombreux œufs et enrobés d'un mucilage adipeux (fig. 11).

4. CONCLUSION

Presque toutes les espèces d'Éphémères ne viennent à la lumière du piège lumineux que durant un laps de temps très court eu égard à la durée d'une nuit. La période de vol est pour chaque espèce de l'ordre de la demi-heure ou du quart d'heure avec parfois un maximum très marqué durant seulement quelques minutes. Cette chronologie stricte d'émergence doit jouer un rôle non négligeable dans la reproduction et en particulier dans l'appariement et l'accouplement des mâles et des femelles d'une même espèce. L'émergence synchronisée est particulièrement importante pour les espèces à vie imaginaire très brève.

Le rythme nocturne de vol de ces insectes peut être comparé aux deux types d'activité définis par MÜLLER (1966). Presque toutes les espèces étudiées présentent un rythme de type *bigeminus* (maximum en début de nuit). Seules les Caenidae, quelques Tricorythidae (*Neurocaenis* sp. E 94) et quelques Leptophlebiidae (*Choroterpes* sp. E 92 et *Adenophlebiodes* sp. E 91) possèdent un rythme de type *alternans* (maximum en fin de nuit). Enfin, seule l'espèce *Neurocaenis* sp. E 94 a montré sur le N'zi deux périodes d'activité de vol, l'une située en début de nuit et l'autre en fin de nuit. Pour la majorité des espèces les spécimens capturés étaient des subimagos, ce qui nous incite à penser que l'émergence précédait de peu la capture. En effet, la plupart des Éphéméroptères réalisent leur dernière exuviation larvaire dans l'eau et sont capables de prendre directement leur envol lorsqu'elles atteignent la surface de l'eau à l'état subimaginal. On peut donc conclure que la capture de subimagos, par piégeage lumineux traduit dans la majorité des cas l'émergence. Le piégeage des imagos, en revanche, traduit une émergence plus ancienne; l'activité voilière enregistrée correspondant alors à des déplacements aux fins d'accouplement et de ponte.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier M. Claude DEJOUX, Directeur du Laboratoire d'Hydrobiologie pour sa participation aux longues et pénibles nuits de veille nécessaires à la récolte du matériel.

Nos remerciements s'adressent également à MM. Moussa BIHOUM et KONAN Kouamé qui ont trié avec leur sérieux habituel le matériel récolté.

*Manuscrit reçu au Service des Publications de l'O.R.S.T.O.M.
le 6 juin 1978.*

LISTE DES ESPÈCES RÉCOLTÉES

BAETIDAE	Genre <i>Centropiloides</i>	LEPTOPHLEBIIDAE	CAENIDAE
Genre <i>Centropilum</i>	E 86	Genre <i>Adenophlebiodes</i>	E 50
E 57	Genre <i>Baëtis</i>	E 66	E 53
E 58	E 62	E 69	(E 23)
E 59	E 81	E 70	(M 38)
E 64	E 82	E 74	(M 50)
E 87	E 106	E 75	(M 55)
E 88	E 110	E 91	
E 103	E 114	E 109	
E 105	(M 53)		
E 115	(M 59)	Genre <i>Choroterpes</i>	
(M 10)*		E 65	
(M 49)	OLIGONEURIDAE	E 71	
(E 6)	Genre <i>Elassoneuria</i>	E 72	
(E 12)	E 78	E 73	
(E 13)	(M 37)	E 92	
(E 49)		E 93	
	EUTHYPLOGIIDAE	Genre <i>Thraulus</i>	
Genre <i>Cloëon</i>	Genre <i>Exeuthyplocia</i>	E 95	
E 63	E 99		
E 77	E 101	EPHEMERIDAE	
E 85		Genre <i>Eatonica</i>	
E 90	TRICORYTHIDAE	E 61 <i>E. crassi</i>	
E 104	Genre <i>Neurocaenis</i>		
E 107	E 94	POLYMITARGYIDAE	
E 108	(M 56)	Genre <i>Ephoron</i>	
E 120		E 100 <i>E. savignyi</i> ?	
E 121	Genre <i>Tricorythus</i>		
(E 14)	E 93	Genre <i>Povilla</i>	
(E 22)	E 65	E 60	
(M 18)	(E 18)	HEPTAGENIIDAE	
	(M 39)	Genre <i>Afronurus</i>	
Genre <i>Pseudocloëon</i>	Genre <i>Dicercomyzon</i>	E 84	
E 119	E 67	Genre <i>Notonurus</i>	
(E 15)	E 68	E 112	
(E 21)			

BIBLIOGRAPHIE

- BISHOP (J. E.), 1968. — Light control of aquatic insect activity and drift. *Ecology*, 50, 3.
- BISHOP (J. E.), HYNES (H. B. N.), 1969. — Downstream drift of invertebrate fauna in a stream ecosystem. *Arch. Hydrobiol.*, 66, 1 : 56-90.
- BRUSVEN (M. A.), 1970. — Drift periodicity and upstream dispersion of stream insect. *J. ent. Soc. Brit. Columbia*, 67 : 48-58.
- CHASTON (I.), 1969. — The light threshold controlling the periodicity of invertebrate drift. I. *Anim. Ecol.*, 38 : 171-180.
- ELLIOT (J. M.), 1967. — Invertebrate drift in a Dartmoor stream. *Arch. Hydrobiol.*, 63 : 202-37.
- ELOUARD (J. M.), LÉVÊQUE (C.), 1977. — Observations préliminaires sur la dérive des invertébrés et des poissons dans quelques rivières de Côte d'Ivoire. *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Hydrobiol.*, XI, 2.
- GILLIES (M. T.), 1954. — The adult stages of *Prosopistoma* Latreille (Ephemeroptera) with descriptions of two new species from Africa. *Trans. R. Ent. Soc. Lond.*, 105 : 355-372.
- MÜLLER (K.), 1966. — Die Tagesperiodik von Fließwasserorganismen. *Zeitsch. Morphol. Ökol. Tiere.*, 56 : 91-142.
- MÜLLER (K.), 1973. — Circadian rhythms of locomotor activity in aquatic organisms in the subarctic summer. *Aquilo, sér. Zool.*, 14 : 1-18.
- PEARSON (W. D.), FRANKLIN (D. R.), 1967. — Some factors affecting drift rates of Baetis and Simuliidae in a large river. *Ecology*, 49, 1 : 75-81.
- THOMAS (E.), 1970. — Die oberflächendrift eines lappländischen Fließgewässers. *Oikos*, suppl., 13 : 45-64.
- WATERS (T. F.), 1962. — Diurnal periodicity in the drift of stream invertebrates. *Ecology*, 43 : 316-320.
- WATERS (T. F.), 1965. — Interpretation of invertebrate drift in streams. *Ecology*, 46, 3 : 327-334.
- WATERS (T. F.), 1968. — Diurnal periodicity in the drift of dayactive stream invertebrates. *Ecology*, 49, 1 : 152-153.
- WATERS (T. F.), 1972. — The drift of stream insects. *Ann. Rev. Ent.*, 17 : 253-273.