

SIMULIIDÆ DE LA RÉGION DE POITIERS

Description de *Cn. tredecimatum* (Edw.)
et remarques concernant le genre *Cnephia* End.

Par G. GRENIER et J. RAGEAU

Des prospections entomologiques, effectuées dans la région de Poitiers au cours de ces dernières années, nous ont permis de découvrir, parmi diverses simuliées banales, trois espèces intéressantes : *Cn. tredecimatum* (Edw.) dont la morphologie et la biologie étaient très mal connues, *Cn. subexcisum* (Edw.) et enfin *S. venustum* Say dont on n'avait signalé, jusqu'ici, qu'un seul point de capture certain en France.

CN. TREDECIMATUM (Edwards, 1920)

S. tredecimatum Edwards, 1920, *Bull. ent. Res.*, 11, 246 (larve et nymphe); 1927, *Ent. mont. Mag.* : 255 (imagos) ; 1939, *British blood sucking flies* : 58.

S. tredecimatum Edw. de Puri, 1925, *Parasitology*, 17 : 363 (larve et nymphe).

Cn. tredecimatum (Edw.) Smart, 1945, *Trans. R. ent. Soc. Lond.*, 95 : 499.
Simulium sp. III, Gr. et R. in Grenier, 1948, *Physiol. Comp. Ecol.*, 1 : 263 et 277.

Cette espèce a été décrite, à l'origine, d'après la larve et les branches nymphales extraites d'une larve au dernier stade. Par la suite, Edwards (1927 et 1939) a donné quelques brèves indications sur la coloration des imagos et Puri (1925) a redécrit la larve et la nymphe. Edwards (1939) a fait remarquer que cette espèce, fort peu connue, pourrait peut-être tomber en synonymie avec *S. pallipes* Fries, ainsi que le laissait entrevoir une remarque de Dorogostaisky et collab. (1935) (1), concernant les larves de ces deux formes.

(1) DOROGOSTAISKY (V.), RUBTZOVA (I.), VLASENKO (N.). — *Mag. Par. Inst. Zool. Acad. Sc. U.R.S.S.*, V, 1935, 142.

Dans l'état actuel de nos connaissances, nous considérerons cependant ces deux espèces comme valables, car elles paraissent différer par les appareils respiratoires nymphaux et la forme du cocon, si l'on se reporte aux figures qui ont été données pour *S. palipes* (cf. Dorogostaisky et coll. et Puri, 1926).

Nous redonnerons ici une description des stades pré-imaginaux et des descriptions complètes du ♂ et de la ♀ obtenus d'éclosion et conservés *à sec*. Les caractères que nous avons notés diffèrent notablement de la description due à Edwards (1927) (1).

♀. — *Longueur* : 2,5 mm. *Noirâtre*. *Tête* : front noirâtre ; clypeus grisâtre avec soies d'un blanc jaunâtre ; antennes de 11 segments, proboscis et palpes noirs ; mandibules dentées des deux côtés ; armature cibariale sans denticulations. *Thorax* : sur le mésonotum, vu par l'arrière avec une lumière venant de l'avant, apparaissent, sur fond noirâtre, trois étroites lignes grisâtres, parallèles, la médiane un peu plus étroite que les latérales. Ces lignes, qui ne se voient que sous un éclairage convenable, se fusionnent, sur la partie postérieure du scutum, de façon peu distincte. Sur chaque épaule, un léger reflet grisâtre poudreux, mal délimité et plus visible de face, se continue latéralement pour rejoindre la partie postérieure du scutum. Sur tout le mésonotum, une pilosité d'or pâle relativement peu fournie et plutôt mal appliquée que véritablement dressée ; sur les bords du mesonotum, cette pilosité paraît plus dressée. *Pleurs* gris et brun sale ; membrane pleurale avec une touffe de soies jaunâtres. *Abdomen* : noirâtre avec pilosité uniforme d'un blanc jaunâtre. *Pattes* : entièrement noirâtres, avec pilosité blanc jaunâtre, plus fournie sur les fémurs. *Basitarse I* grêle. *Basitarse III* non dilaté, à bords presque parallèles. *Griffe* avec un grand processus basal. *Aile* : longueur 3,2 mm. *Cellule basale* présente. *Rs* simple, un peu élargi distalement et portant des soies sur toute sa longueur. *C.* : soies et macrotriches spiniformes bien développés, très noirs. *Sc* : une rangée de soies sur toute sa longueur. *R* : 3 à 4 rangées de soies sur toute sa longueur. *R1* : soies sur le 1/3 proximal, macrotriches spiniformes et soies sur les 2/3 distaux. *Cu2* : avec une double sinuosité, mais peu accentuée. *Haltères* : brunâtres.

(1) Comme nous ne pouvions comparer nous-mêmes nos échantillons avec les spécimens existant au British Museum et déterminés par F. W. Edwards (larves, nymphes, ♀, ♂ provenant de Norvège), P. Freeman a aimablement confronté nos descriptions avec ces exemplaires et en a conclu (*in litt.*) :

« We have two pairs of *tredecimatum* adults, some larvae and one pupal skin, all either in spirit or dried from spirit material. They agree very well with your description. The colour and arrangement of the hairs on the thorax is, in my opinion, more as stated by you than as stated by Edwards, but it is difficult to be certain from spirit material. The hairs appear to be golden and more or less adpressed on the disc. The genitalia of the male are the same as your drawing. The pupa has the short spine like projections from the last segment but I am quite unable to see the peculiar hooks you draw ; perhaps they were broken off when the pupa was pulled out of the cocoon. »

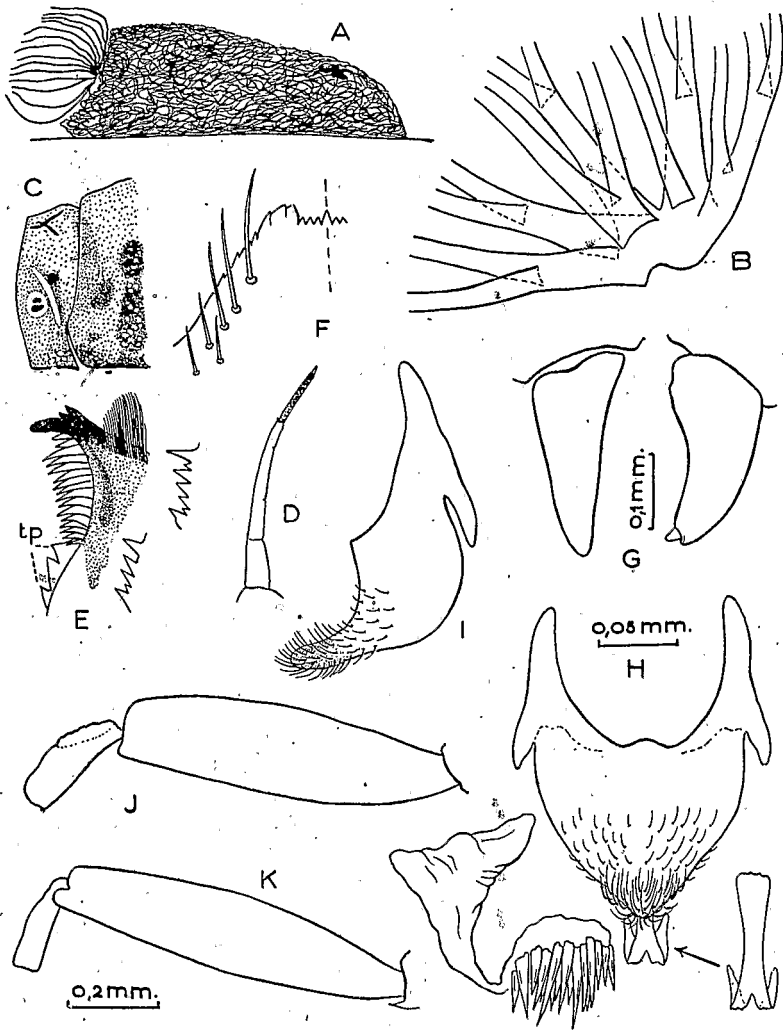


FIG. 1. — A) *Cn. tredecimatum* (Edw.) : nymphe dans son cocon (vue de profil). B) *id.*, base de l'appareil respiratoire nymphal (côté gauche, vu par l'extérieur). C) *id.*, larve : fronto-clypeus et plaque épiceraniale gauche. D) *id.*, larve : antenne. E) *id.*, larve : bord interne de la mandibule avec, à droite, deux exemples de variations des processus *tp*. F) *id.*, larve : submentum. G) *id.*, genitalia ♂ : style, vu dorsalement (à gauche) et de profil (à droite). H) *id.* : genitalia ♂, aedeagus (vue ventrale) : plaque ventrale, paramère et crochets paraméreaux. A droite, le sclérite médian. I) genitalia ♂ : plaque ventrale de l'aedeagus, vue de profil. J) *id.*, ♂ : pattes III (basitarse et 2^e article tarsal). K) *Cn. subexcisum* (Edw.), ♂, patte III (basitarse et 2^e article tarsal). (B, J, K au même grossissement).

♂. — *Tête* : face noire avec une faible pilosité grisâtre ; proboscis et palpes noirs ; antennes noires avec légère pubescence grisâtre. *Thorax* : mesonotum noir avec pilosité d'or vif, assez peu fournie, dressée sur les côtés du scutum et plutôt mal appliquée sur le dorsum. Pilosité de même teinte sur le scutellum. *Abdomen* : noir ; longue frange blanc jaunâtre sur le segment I ; latéralement, sur chaque segment, courte pilosité blanc jaunâtre ; pilosité de même teinte, mais longue et plutôt dressée sur les tergites. *Pattes* : entièrement noires avec pilosité d'un blanc jaunâtre plus longue sur les fémurs ; basitarse I grêle ; basitarse III très dilaté (fig. 1K), pedisulcus absent ; calcipala très petit. *Ailes* : comme chez la ♀. *Haltères* : massue d'un rouge vineux. *Genitalia* : du même type que chez *Cn. subexcisum*, mais plaque ventrale avec un long processus distal garni de soies (fig. 1H I) ; processus médian fourchu à l'apex, chaque extrémité se recourbant dorsalement (fig. 1H) ; épines paramérales longues, au nombre de 17 de chaque côté sur l'unique exemplaire en notre possession.

NYPHE. — *Longueur* : 5,5 à 6 mm. *Appareil respiratoire* : de chaque côté, un bouquet de 14 filaments rigides, longs comme le 1/3 de la nymphe, portés par 5 très courts pédoncules suivant la formule 3-3-2-2-2-2. *Trichomes* thoraciques simples et de taille normale ; tubercules tégumentaires discoïdes nombreux et peu pigmentés. *Abdomen* : de part et d'autre de la ligne médiane, *dorsalement* : 6 soies sur le segment I ; 6 à 7 soies modifiées en crochet sur le II ; une rangée de 4 crochets tournés vers l'avant, sur les III et IV, avec, à l'extérieur, 5 à 6 soies en crochets, les 3 latérales plus fortes ; une rangée de 15 à 20 épines plates triangulaires, tournées vers l'arrière, sur chacun des segments V à VIII inclus ; un groupe latéral de 4 soies sur le V ; une paire d'épines terminales bien développées sur le IX ; *ventralement* : de chaque côté, deux crochets simples rapprochés sur le V, écartés sur le VI et VII. En outre, sur le VIII, un groupe latéral de 2 épines simples et 3 crochets compliqués et, sur le IX, un groupe ventral de 6 crochets identiques. *Cocon* : de 6,5 mm. et recouvrant complètement tout le corps de la nymphe. Couleur grisâtre, tissage grossier, avec incorporation de débris végétaux. Ouverture circulaire, mais assez mal délimitée, et « talon » peu distinct (fig. 1A).

LARVE. — *Longueur* : 6 à 10 mm. *Tête* : brun jaunâtre. Fronto-clypeus plutôt hexagonal, mais de façon peu nette et pas toujours apparente ; pigmentation parfois à peine discernable, parfois dessinant une croix (fig. 1C). Au-dessus des yeux, un « sourcil » net, avec une tache noire circulaire submédiane. Echancreure ventrale triangulaire, à contour peu marqué. *Submentum* : bordure antérieure caractéristique, paraissant formée de treize dents par suite du rapprochement de deux dents latérales (fig. 1F). *Antenne* : dépassant la hampe prémandibulaire de la longueur du dernier segment, ce dernier noirâtre, alors que les autres sont pâles et translucides (fig. 1D). *Prémandibule* : 64-70 grandes baguettes falciformes avec bordure pectinée très développée. *Mandibule* (fig. 1E) : 2 dents *st* ; 12 à 16 dents *bt* ; processus *tp* (fig. 1E) : 3 à 5 dents puissantes. *Thorax* : les branchies nymphales enroulées se recourbent d'abord vers la

partie postérieure, ensuite vers la face ventrale, puis reviennent vers l'avant (1). *Abdomen* : protubérances ventrales du dernier segment absentes. Tégument dépourvu d'écaillés ou d'épines cuticulaires. Ecaillés péri-anales absentes. « Branchies » anales simples et grosses. *Disque postérieur* : 105 à 120 rangées de 15 à 25 crochets chacune. Sclérite à branches antérieures courtes et larges.

Variations. : Les dix nymphes et les deux larves au dernier stade recueillies en France (voir plus bas) possédaient toutes un appareil respiratoire composé de 14 filaments de formule 3-3-2-2-2-2. Ce chiffre paraît être le nombre le plus fréquent, puisque sur les 18 exemplaires examinés par lui, Puri, après dissection, a noté les fréquences suivantes :

1	exemplaire	=	11 filaments de chaque côté ;
3	—	=	12 et 11 filaments ;
3	—	=	12 filaments de chaque côté ;
4	—	=	13 — — —
1	—	=	14 et 13 filaments ;
6	—	=	14 filaments de chaque côté.

En ce qui concerne les larves, les processus mandibulaires *tp*, bien que du même type (bordure denticulée), présentent des variations, alors que Puri les décrit comme constitués de 3 larges dents. Nous avons noté, chez 1 exemplaire, 5 dents ; chez un autre, 7 ; chez un autre, 4 (fig. 1E). D'autre part, nous n'avons pu observer la denticulation de la plus grande des dents *t* signalée par Puri.

Provenance. — Champigny-le-Sec, Vienne. 10 nymphes, 2 larves au dernier stade ; 2 ♀ d'éclosion, 1 ♂ d'éclosion (mars 1951, J. Rageau).

Biologie. — La biologie de cette espèce est à peu près inconnue. Décrite à partir de larves « trouvées dans l'estomac d'une truite en Angleterre » sans autre indication, *Cn. tredecimatum* a été retrouvée en Norvège (Olstad). En 1927, Edwards trouve trois larves et une exuvie nymphale (chutes de Tännforsen, Suède) en compagnie de *S. morsitans* Edw. et *S. venustum* Say. Des captures aussi rares pouvaient porter à croire que l'espèce se tenait dans des endroits particulièrement difficiles à explorer. En 1947, nous avons identifié, de Champigny-le-Sec (alt. 150 m.), des larves immatures trouvées en compagnie de *Cn. subexcisum* et que nous avons désignées provisoirement sous le nom de *Simulium* sp. III, en indiquant qu'il pourrait s'agir de *tredecimatum*. La station était constituée par un petit ruisseau temporaire (dit le Baigne-Chat), se desséchant

(1) Aspect décrit par I. M. Puri et J. M. Mackerras (1949), comme caractéristique des larves du groupe *aurantiacum* du g. *Cnephia*.

complètement au cours de l'été, coulant dans une région très calcaire et ayant pour origine une résurgence. Ce ruisseau, de débit très variable, présente, par suite de sa faible pente, une inversion de courant au moment de la crue du cours d'eau dont il est l'affluent. Les larves et nymphes n'ont été retrouvées, dans cette station qui constitue le seul point de capture pour la France, qu'en mars 1951 (J. Rageau). Les espèces accompagnatrices étaient *Cn. subexcisum*, déjà connue pour fréquenter les ruisseaux temporaires, *S. aureum* Fries, *S. venustum* Say, *S. ornatum* Mg. et *S. angustitarsis* Lündstr. Les six espèces se tenaient sur des feuilles d'une graminée (*Poa pratensis*) au milieu du lit, dans une zone de courant vif.

Etant donné qu'au mois de mai 1947 et juillet 1950 l'espèce avait complètement disparu de la station, il semblerait que, comme pour un certain nombre d'espèces vivant dans des cours d'eau temporaires, *Cn. tredecimatum* ne présente qu'une génération annuelle.

On ne sait rien des mœurs et habitudes trophiques des adultes. Les riverains de la station mentionnée ne se plaignent pas d'avoir été piqués par des simulies, dont ils ignorent l'existence.

Distribution. — Paléarctique : Grande-Bretagne, Suède, Norvège, France (Vienne).

CN. SUBEXCISUM (Edwards, 1915)

S. subexcisum Edw., 1915, *Bull. ent. Res.*, 6 : 41, et 1920, *ibid.* : 244.

S. subexcisum Edw., de Puri, 1925, *Parasitology*, 17 : 363 (larve et nymphe).

Cnephia subexcisum (Edw.) Stone, 1949, 50, in D. M. Davies, 1950, *Tr. R. Canad. Inst.*, 28 : 121.

Considérée par Edwards comme appartenant au genre *Simulium*, cette espèce a été récemment placée dans le genre *Cnephia* par A. Stone, d'après ce que mentionne Davies. Nous ne connaissons pas les raisons invoquées par Stone, puisque Davies se réfère à une correspondance privée. Cependant, ce transfert nous paraît justifié par les caractères suivants : 1° patte III : absence de pedisulcus véritable (fig. 1, K) ; 2° aile : cellule basale présente et secteur radial simple, mais s'élargissant dans sa partie distale ; 3° genitalia ♂ (fig. 2, A, B, C.) du même type que chez *tredecimatum* et s'écartant notablement des genitalia du groupe *latipes* ; 4° caractères de coloration rappelant, ainsi que le notait Edwards (1939), ceux de

Cn. tredecimatum et de *Prosimulium hirtipes* ; 5° disposition des crochets abdominaux de la nymphe identique à celle décrite chez les quelques nymphes connues du genre *Cnephia*.

Variations : Nous avons trouvé, dans certains des gîtes où ont été récoltés les stades pré-imaginaux de cette espèce, un certain nombre d'individus (nymphes ou larves au dernier stade) présentant des variations de l'appareil respiratoire nymphal. C'est ainsi qu'à côté d'individus à 6 filaments typiques, d'autres en possèdent 7 ou 8 ou 9 de chaque côté.

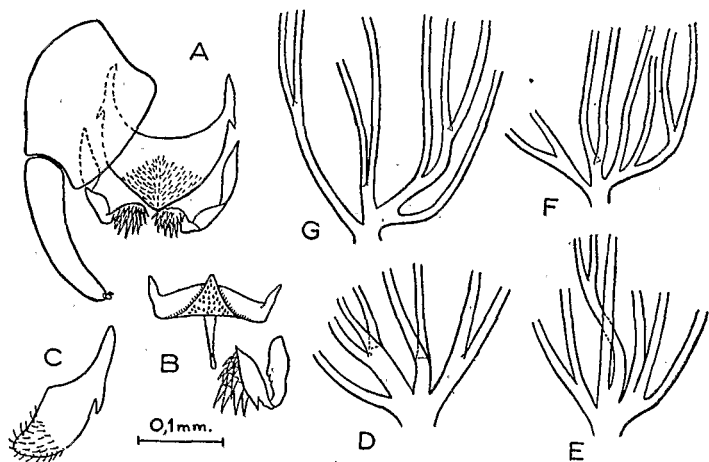


FIG. 2. — *Cn. subexcisum* (Edw.) : A) Genitalia ♂ : gonopode et aedeagus (vue ventrale) ; B) *id.*, plaque ventrale et paramère en vue ventrale, avec une orientation différente ; C) *id.* : plaque ventrale, vue de profil. — *S. ornatum* : D à G), variations de l'appareil respiratoire nymphal.

L'un présentait même, d'un côté, une formule 2-2-4 (comme *yerburyi* Edw.), et de l'autre une formule 3-2-3.

Ceci semble prouver que les variations dans la disposition des branches nymphales sont fréquentes chez *subexcisum* et que la validité spécifique du *S. yerburyi* Edw. 1920, décrit à partir d'une seule nymphe à 8 filaments et de la ♀ qui en naquit, est des plus douteuses. Il paraît vraisemblable, ainsi que le suggérait Edwards (1939), que *yerburyi* ne constitue qu'une variété de *subexcisum*.

Biologie. — Les stades pré-imaginaux ont été trouvés à Champigny-le-Sec, en compagnie de *Cn. tredecimatum* (voir plus haut). L'espèce se rencontre habituellement dans de petits ruisseaux temporaires coulant sous bois ou à proximité. En France, jusqu'ici, les points de capture sont très rares. Etant donné le caractère tempo-

raire de ses gîtes habituels, l'espèce ne présente probablement qu'une seule génération annuelle (Edwards, 1920 ; Davies, 1950). Les habitudes trophiques des imagos qui apparaissent en avril-mai, ne sont pas connues.

Distribution géographique. — Holarctique (Grande-Bretagne, France, Canada). En France, l'espèce a déjà été signalée du Maine-et-Loire, Baucouzé : 1 ♂ ; de Seine-et-Oise : Rambouillet, déversoir de l'étang d'Or (H. Bertrand, 15-4-1947) ; Le Plessis-Trévisé (Ghelelovitch, 1. V. 1950).

Ces deux espèces sont, avec *Cn. lesnei* (Séguy, 1925) dont seule la femelle est connue des Pyrénées-Orientales et *Cn. pallipes* (Fries, 1824), dont la présence dans les Hautes-Pyrénées demande confirmation, les seuls représentants en France du genre *Cnephia*. Leur étude nous permet de faire les deux remarques suivantes :

I. M. et M. J. Mackerras (1949) (1) indiquent dans leur diagnose de ce genre : « Wings with spiniform macrotrichia more or less developed on costa, but none on R1. » Ceci nous paraît inexact pour *Cn. tredecimatum* et *Cn. subexcisum* qui possèdent, sur la moitié distale de R1, une rangée unique de macrotriches spiniformes mêlés aux soies.

Enfin, Smart (1945, *loc. cit.* : 483) mentionne « no terminal spines on abdomen ». I. M. et M. J. Mackerras considèrent ceci comme une erreur, car dans le groupe *aurantiacum* du genre *Cnephia*, ces épines existent. C'est ce que nous avons constaté, de notre côté, chez *Cn. tredecimatum* (*contra* Puri, 1925) et *Cn. subexcisum*. D'autres *Cnephia* dont les nymphes sont connues possèdent le même caractère : *Cn. grenieri* Vargas et Diaz Najera et, d'après Puri, *Cn. pallipes* Fries.

En outre, chez ces quatre formes, sur le segment IX, on observe aussi des épines latérales qui sont curieusement tordues et ramifiées chez les deux premières espèces.

S. VENUSTUM (Say, 1823)

S. austeni Edwards, 1915, *Bull. ent. Res.*, 6 : 33, et 1920, *ibid.*, 11 : 232.

S. venustum Say, de Puri, 1925, *Parasitology*, 17 : 347 (larve et nymphe).

Cette espèce holarctique dont nous ne donnons ici que la synonymie et la bibliographie, intéressantes pour les besoins de la

(1) *Proc. Lin. Sc. N.S.W.*, 73, 382.

faune française, présente une importance parasitologique puisque, dans le Nord de l'Amérique, elle pique les chevaux et les canards. A ces derniers elle transmet l'hématozoaire *Leucocytozoon simondi* Mathis et Léger, 1910. Au Danemark, elle attaque en essaims les animaux domestiques (Petersen). Ni en Grande-Bretagne, ni en France, on ne l'a signalée comme attaquant l'homme ou les animaux.

Les imagos femelles sont extrêmement difficiles à distinguer de *S. morsistans* et les provenances mentionnées d'après les captures de femelles seules (1) demanderaient par conséquent confirmation. La récolte des mâles ou des nymphes peut seule lever toute incertitude. En France, le seul point de capture des stades pré-imaginaux était le suivant : L'Eau d'Olle, près d'Allemont, Bourg-d'Oisans, Dauphiné (L. Léger, août 1909, Puri dét., 1925). Nous ajoutons la deuxième localité suivante : Champigny-le-Sec (Vienne), 1 ♂ disséqué ex-nympha, larves, nymphes ; ruisseau le Baigne-Chat, en compagnie des espèces mentionnées précédemment (J. Rageau, mars 1951).

Autres espèces

En plus des espèces précédemment signalées, nous mentionnerons les récoltes effectuées dans les stations suivantes :

— La *Boivre*, ruisseau affluent du Clain, au lieudit la Cassette, près Poitiers : *S. angustitarsis* Lundstr., *S. aureum* Fries, *S. ornatum* Meig. (larves et nymphes, J. Rageau, 20-3-1951).

— Le *Miosson*, ruisseau affluent du Clain à Fontarneau, près Poitiers : *S. ornatum* Mg., *S. aureum*, *S. salopiense* Edw., *S. erythrocephalum* de G.

— La *Vonne*, Riv. à Vivonne : *S. ornatum* Meig.

En ce qui concerne *S. ornatum*, nous avons trouvé dans une de ces stations (la Boivre) des variations assez fréquentes de l'appareil respiratoire nymphal. Celles-ci, qui sont représentées fig. 2 (D à G), consistaient en des différences dans le mode de ramification des filaments, dont le nombre restait toujours égal à huit. Sur cinquante nymphes examinées, deux présentaient le type figuré en D, et trois autres les types reproduits en E, F, G, respectivement.

(1) Séguy (1925, *Faune de France* (XII). *Diptères, Nématocères piqueurs*, 28-29) mentionne Valenciennes, avril ; Seine-et-Oise : Le Vésinet (O. Sichel) ; Janville, mai (Surcouf) ; Seine-et-Marne : Fontainebleau (Poujade).

RÉSUMÉ

Ce travail contient des descriptions complètes du mâle, de la femelle, ainsi que la redescription de la larve et de la nymphe de *Cnephia subexcisum* (Edw.), espèce peu connue dont une station a été trouvée pour la première fois en France (environs de Poitiers). Des précisions sont données concernant la morphologie de *Cn. subexcisum* (Edw.), la position systématique de cette espèce et la diagnose du genre *Cnephia*.

Ces deux espèces ont été trouvées, dans un cours d'eau temporaire, en compagnie de *S. venustum* Say dont on ne connaissait jusqu'ici qu'une seule station des stades pré-imaginaux.

D'autres espèces banales (*S. ornatum*, *S. aureum*, *S. angustitarsis*, *S. salopiense*) sont signalées dans la région de Poitiers.

BIBLIOGRAPHIE

- DAVIES (D. M.). — A study of the black-fly population of a stream in Algonkin Park, Ontario. *Tr. R. Canad. Inst.*, XXVIII, 1950, 121-160.
- DOROGOSTAISKY (V.), RUBTZOV (I.), VLASENKO (N.). — Notes sur la taxonomie, la biologie et la distribution géographique des Simuliides de l'Est Sibérien (en russe). *Mag. Parasit. Inst. zool. Acad. Sc. U.R.S.S.*, V, 1935, 107-204.
- EDWARDS (F. W.). — On the British species of *Simulium*. I. The adults. *Bull. ent. Res.*, VI, 1915-16, 23-42.
- On the British species of *Simulium*. II. The early stages ; with corrections and additions to part I. *Bull. ent. Res.*, XI, 1920-21, 211-246.
- Notes on British *Simulium* (Diptera), *The entom. Monthly Mag.*, XLIII, 1927, 255-257.
- EDWARDS (F. W.), OLDROYD (H.), SMART (J.). — British blood-sucking flies, British Museum.
- GRENIER (P.). — Contribution à l'étude biologique des Simuliides de France. *Physiol. comp. et ecol.*, I (3-4), 1948, 165-330.
- MACKERRAS (I. M. et M. J.). — Revisional notes on Australasian *Simuliidæ* (Diptera). *Proc. Lin. Soc. N.S.W.*, LXXIII (5-6), 1948, 372-405.
- PURI (I. H.). — On the life history and structure of the early stages of *Simuliidæ*. *Parasitology*, XVII, 1925, 295-369.
- On the early stages of some of the Scandinavian species of *Simulium*. *Parasitology*, XVIII, 1926, 160-167.
- SÉGUY (E.). — *Faune de France* (XII), *Diptères, Nématocères piqueurs*. Lechevallier édit., Paris, 1925.
- SMART (J.). — The classification of the *Simuliidæ* (Dipt.). *Trans. R. ent. Soc.*, Lond., LXLV, 1945, 463-532.

Institut Pasteur et O.R.S.O.M., Paris.