

## MORPHOLOGIE EXTERNE DES LARVES DE *ENALLAGMA HAGENI* (WALSH) (ZYGOPTERA: COENAGRIONIDAE)

J.-G. PILON et M.J. MASSEAU

Département des Sciences biologiques, Faculté des Arts et des Sciences, Université de Montréal,  
C.P. 6128, Montréal, Québec, H3C 3J7, Canada

*Reçu le 15 avril 1982 / Accepté le 15 août 1982*

EXTERNAL MORPHOLOGY OF THE LARVAL STAGES OF *ENALLAGMA HAGENI* (WALSH) (ZYGOPTERA: COENAGRIONIDAE) — The instars 1-11 are described on the basis of the laboratory-reared material. The morphological features such as the structure of antennae, labium, metathoracic legs, gonapophyses, and caudal lamellae are principally used in the descriptions of the different instars.

### INTRODUCTION

Parmi les types de recherches effectuées chez les odonates, les élevages des larves permettent une grande variété d'études morphologiques, physiologiques ou éthologiques. En ce qui concerne les zygoptères, LEBEUF (1976), LEBEUF & PILON (1977), PELLERIN (1975) offrent une rétrospective des élevages chez les Coenagrionidae jusqu'en 1971 avec INGRAM. Depuis lors, JANSSEN & CROES (1972), LEGRAND (1974), SAWCHYN & GILLOTT (1975) ainsi que TENNESSEN & KNOPF (1975) ont poursuivis en laboratoire des élevages larvaires d'insectes de la même famille.

Au Québec, des élevages "ab ovo" ont permis des études sur la croissance oculaire de *Enallagma boreale* Sel. (LAVOIE, PILON & ALI, 1975, 1978a, 1978b), sur l'influence de la température durant l'incubation des oeufs de *E. boreale* (RIVARD, PILON & THIPHRAKESONE, 1975) et sur les cycles vitaux de *E. ebrium* (Hag.) (FONTAINE, 1977; PILON & RIVARD, 1979; PILON & FONTAINE, 1980), de *E. boreale* (LEBEUF & PILON, 1977), de *Lestes eurinus* Say (PELLERIN & PILON, 1975, et de *E. vernale* Gloyd (RIVARD, 1975; PILON & RIVARD, 1979), ainsi que sur les paramètres de

croissance de ces espèces (FONTAINE & PILON, 1979; PELLERIN & PILON, 1977; RIVARD & PILON, 1977, 1978).

Pour notre part, nous avons obtenu tous les stades larvaires de *Enallagma hageni* à partir de pontes en laboratoire, suivies d'élevage individuel des larves jusqu'à l'émergence. A partir de ces résultats, nous avons effectué une étude morphométrique de l'espèce.

*Enallagma hageni* présente une large distribution en Amérique du Nord: depuis Grande-Entrée aux Iles de la Madeleine à l'Est (HUTCHINSON & LAROCHELLE, 1977) à la Colombie-Britannique à l'Ouest (WALKER, 1953), depuis la Baie James au Nord (53°N) (PILON, BOIVIN & FRÉCHETTE, 1978) à la Caroline du Nord, sa limite la plus au Sud (INGRAM & JENNER, 1976). Selon WALKER (1953), c'est l'une des plus abondantes demoiselles des régions de l'Est du Canada après *Nehalennia irene* (Hag.). *E. hageni*, tolérante à l'eau acide, envahit les étangs marécageux et tourbeux (LEBUISS & PILON, 1976), le bord des lacs (PILON & LEBUIS, 1976), les ruisseaux lents (WALKER, 1953) et les zones inondées (PILON, BOIVIN & FRÉCHETTE, 1978). La période de vol s'étend du 6 juin au 27 septembre (HUTCHINSON & LAROCHELLE, 1977).

WALKER (1953) a décrit la larve du dernier stade d'*E. hageni*. Notre description morphologique permet, en plus, de caractériser chacun des stades larvaires de cette espèce. De telles études pourront contribuer à l'élaboration éventuelle de clefs d'identification qui s'avèreront utiles pour des recherches subséquentes. En effet, beaucoup d'odonatologistes travaillant sur le terrain achoppent sur des difficultés telles que la détermination des stades larvaires des organismes aquatiques (CORBET, 1955, 1956, 1957a, 1957b, 1979; INGRAM, 1976; INGRAM & JENNER, 1976; LUTZ, 1968; LUTZ & JENNER, 1964).

#### MATERIEL ET METHODE

Afin de préciser la morphologie larvaire de façon adéquate, nous avons effectué un élevage en laboratoire d'*Enallagma hageni* à la Station de Biologie de l'Université de Montréal, à Saint-Hippolyte de Kilkeny (46°N: 74°W) dans les Basses Laurentides, du 23 juin au 11 novembre 1975. Des couples de l'espèce, volant au tandem, ont été capturés près d'un étang en bordure de la route conduisant du Lac au Pin Rouge au Lac en Coeur (2e Rang: Wexford, cadastre de 1967). Cet étang a été décrit comme étant le Lac La Poche par LEBUIS & PILON (1976).

Les femelles ont pondu dans des tiges de plantes aquatiques de *Nuphar variegatum* Engelm, *N. rubrodiscum* Morong et *Eriocaulon septangulare* With. La technique d'élevage adoptée fut celle décrite par LEBEUF & PILON (1977) et PELLERIN & PILON (1975), et utilisée par FONTAINE (1977) et RIVARD (1975). Les oeufs furent incubés à des températures de 22.5°, 25°, 27.5°, 30°C et à une photopériode constante de 16 heures.

Les 917 larves écloses furent déposées individuellement dans des boîtes de Petri et nourries de plancton. A la même photopériode que l'incubation des oeufs (16 heures), et dans l'eau maintenue à une température constante de 25° ± 1°C, 650 adultes émergèrent n'ayant subi aucune diapause; soit un succès de 70.6%. Les adultes ont atteint leur maturité suivant 5 types de développements différents: 9, 10, 11, 12 et 13 stades larvaires. Notons que la prolarve forme le stade 0, la première forme larvaire libre constituant le stade 1 (Walker 1953).

Pour la caractérisation de cette espèce, nous avons opté pour la description des larves du type à 11 stades larvaires comportant de loin le plus grand nombre d'adultes issus de l'élevage: soit 373. Les exuvies des stades successifs, recueillies durant l'élevage et conservées dans une solution dont la composition est donnée dans LEBEUF & PILON (1977) et PELLERIN (1975), ont été montées sur des lames microscopiques dans une solution de polyvinyl lactophénol (BEIRNE, 1955) additionnée de rose de lignine, un colorant cuticulaire (LEBEUF & PILON, 1977).

La presque totalité des schémas ont été réalisés à l'aide d'un microscope Wild-M-20 muni d'une chambre claire; les autres, au moyen d'un stéréoscope Wild-M-5. C'est avec ce dernier appareil, auquel a été ajouté un micromètre Wild-Censor (graduation fine: 0.01 mm), qu'ont été prises les mesures mentionnées au début de la description de chaque stade: valeurs minimales et maximales exprimées en millimètres.

Nous avons retenu les structures les plus aptes à distinguer chaque étape du développement larvaire d'*E. hageni*: sur la capsule céphalique (CC) le nombre de segments antennaires; sur le masque labial, le nombre et la disposition des soies ainsi que la forme du palpe labial et du prémentum (M); sur les pattes métathoraciques, le fémur (F3), la segmentation et la chétotaxie du tarse et du peigne tibial; la croissance proportionnelle des gonapophyses et genitalia, des lamelles caudales (LC) et des étuis alaires métathoraciques (EA3). La terminologie que nous avons employée s'inspire de SNODGRASS (1954) sauf celle du labium (CORBET, 1953) et des soies formant les peignes tibiaux et tarsaux (MacNEILL, 1967).

## DESCRIPTION DES STADES LARVAIRES<sup>1</sup>

### STADE I

(Figures 3, 9, 12, 17)

Durée moyenne: 6,3 jours.

Mesures (mm): CC: 0,32-0,40; — M: 0,19-0,26; — F3: 0,31-0,40; — LC: 0,84-0,94.

La larve est blanchâtre. La tête porte deux antennes (Fig. 9) comprenant trois segments: le scape muni de deux soies, le pédicelle, et le flagelle dont la longueur est le double des deux parties précédentes. Un repli digitiforme de la cuticule se dessine vers le tiers apical du flagelle. Ce dernier segment comprend de nombreuses soies sensorielles.

La marge distale du prémentum (Fig. 3), presque droite, permet l'articulation des deux palpes labiaux. Deux à six soies claviformes sont insérées dans des crénelures vers le milieu de ce rebord. Le prémentum des deux premiers stades larvaires n'a pas de longues soies (0 + 0), ces dernières n'apparaissant qu'au troisième stade. En plus de la soie spiniforme sur la marge latérale du prémentum, une soie semblable s'insère près de l'articulation du palpe labial.

Pour faciliter la capture des proies (PILON & FONTAINE, 1980) le palpe labial (Fig. 3) est muni d'une longue soie (1 + 1) située près de la marge extérieure, à peu de distance de l'articulation d'un crochet allongé et mobile. Une épine s'insère à la base de cette soie allongée et persistera jusqu'au dernier stade. La partie apicale du palpe est échancrée, portant quatre dents pointues et un crochet fixe du côté interne.

Fixées au thorax, trois paires de pattes allongées et grêles se terminent par des tarsi unisegmentés avec deux griffes dont la présence se remarque jusqu'au dernier stade. Le tarse métathoracique (Fig. 12) porte, du côté ventral, une rangée de quatre soies pectinées (C'D) et une rangée de soies rudimentaires ou pectinées (A'B) (Fig.60). Sur sa face dorsale, le tarse porte plusieurs soies

<sup>1</sup> Nous avons préféré attribuer le stade 0 à la prolarve tel que noté précédemment dans le texte.

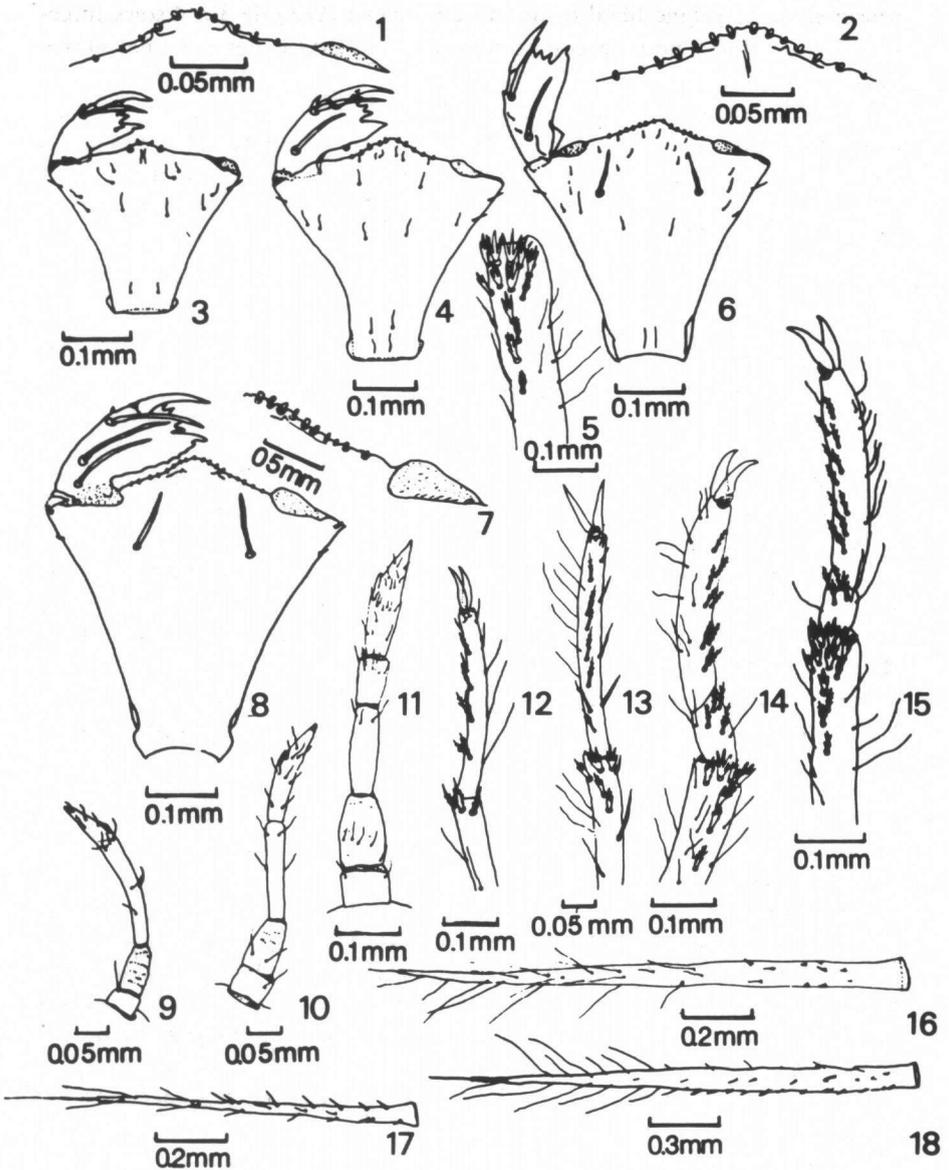


Fig. 1-18. *Enallagma hageni* (Walsh): stades larvaires 1 à 4 (échelles en mm): (1) stade 2, marge apicale du prémentum; — (2) stade 3, marge apicale du prémentum; — (3) stade 1, prémentum et palpe labiale; — (4) stade 2, prémentum et palpe labiale; — (5) stade 4, peigne tibial métathoracique; — (6) stade 3, prémentum et palpe labiale; - - (7) stade 4, marge apicale du prémentum; — (8) stade 4, prémentum et palpe labiale; — (9) stade 1, antenne; — (10) stade 2, antenne; — (11) stade 3, antenne;

sensorielles. Le peigne tibial comporte un anneau (WZ) de 3 à 4 soies furco-pectinées utilisées pour le comportement de toilette des antennes et des lamelles caudales.

Trois lamelles caudales prolongent l'abdomen, correspondant aux excroissances de l'épiprocte et des paraproctes des autres types de larve. De nombreuses soies (18 à 22) entourent chaque lamelle terminée en un long filament (Fig. 17). Le dernier segment abdominal est bordé par une marge denticulée près des lamelles caudales.

#### STADE 2

(Figures 1, 4, 10, 13)

Durée moyenne: 4,2 jours.

Mesures (mm): CC: 0,41-0,53; — M: 0,30-0,36; — F3: 0,39-0,48; — LC: 1,07-1,33.

Antennes (Fig. 10): 4 segments, le flagelle divisé en deux parties égales; le dernier segment conserve le repli digitiforme jusqu'au dernier stade. Prémentum (Fig. 4): 9 à 12 soies claviformes sur la marge apicale crénelée (Fig. 1). Palpes labiaux (Fig. 4): deux soies (2 + 2), une deuxième apparaît près de l'articulation à la base du palpe.

Sur le thorax, tarse uniségmenté (Fig. 13): 2 rangées de soies pectinées; tibia métathoracique: peigne comportant un anneau de 4 soies furco-pectinées (WZ) et un début d'alignement de 2 soies pectinées (CY). Des replis cuticulaires sur le thorax laissent présager la formation des étuis alaires.

Au bout de l'abdomen, lamelles caudales: 12 à 16 soies plus courtes dans la partie proximale et 5 à 10 soies augmentant de taille vers la région distale: (total: 20-26).

#### STADE 3

(Figures 2, 6, 11, 14, 16)

Durée moyenne: 4,5 jours.

Mesures (mm): CC: 0,57-0,71; — M: 0,38-0,47; — F3: 0,46-0,64; — LC: 1,23-1,69.

Sur la tête, deux soies spiniformes apparaissent sur le vertex, près de l'oeil (Fig. 11): un cinquième segment s'ajoute par la séparation probable de l'avant-dernier segment du flagellum (RIVARD, 1975). Prémentum (Fig. 6): 12 à 14 soies claviformes sur la marge apicale (Fig. 2), ainsi que deux dents un peu en retrait de cette marge; apparition des premières soies allongées (1 + 1) sur la région antérieure du prémentum; les mêmes caractères que précédemment persistent sur

(Suite de la légende de p. 128)

— (12) stade 1, patte métathoracique: peigne tibial et tarse; — (13) stade 2, patte métathoracique: peigne tibial et tarse; — (14) stade 3, patte métathoracique: peigne tibial et tarse; — (15) stade 4, patte métathoracique: peigne tibial et tarse; — (16) stade 3, lamelle caudale; — (17) stade 1, lamelle caudale; — (18) stade 4, lamelle caudale.

les palpes labiaux (Fig. 6): soies (2 + 2).

Thorax: sur le fémur, plusieurs soies spiniformes rudimentaires se forment. Le tarse métathoracique (Fig. 14) devient bisegmenté. Les 2 alignements de soies pectinées (A'B et C'D) existent maintenant sur les deux segments. Une nouvelle soie pectinée semble introduire la rangée additionnelle (EF) sur le premier segment tarsal. Six à neuf soies pectinées et furco-pectinées tripartites disposées sur l'anneau WZ et l'alignement principal CY constituent le peigne tibial.

Les lamelles caudales (Fig. 16) sont semblables aux stades précédents: 10-20 soies spiniformes proximales, 6-14 soies distales plus longues: (total: 25-32).

#### STADE 4

(Figures 5, 7, 8, 15, 18, 44, 48)

Durée moyenne: 4,4 jours.

Mesures (mm): CC: 0,75-0,94; — M: 0,50-0,63; — F3: 0,67-0,88; — LC: 1,50-2,14.

Antennes: 5 segments. Prémentum (Fig. 8): 17 à 20 soies claviformes sur la marge apicale (Fig. 7); dans la partie antérieure du prémentum, les 2 soies allongées (1 + 1) peuvent être accompagnées de soies rudimentaires indiquées par des indices:  $1_1 + 1$  ou  $1_1 + 1_1$ . En palpes labiaux: deux ou trois soies allongées: (2 + 2) ( $2_1 + 1_2$ ) (2 + 3) ( $2_1 + 3$ ) (3 + 3); la marge interne devient crénelée.

Tarse bisegmenté (Fig. 15); peigne tibial (Fig. 5): 10-14 soies pectinées et furco-pectinées se répartissent sur l'anneau WZ, sur les rangées AX et CY, et sur la plage tibiale AWZ.

Les bourgeons des étuis alaires ne sont pas encore assez caractérisés pour les mesurer de façon précise.

Sur le neuvième segment abdominal, les gonapophyses externes font leur apparition sous forme d'excroissances coniques chez le mâle (Fig. 44) comme chez la femelle (Fig. 48). Les lamelles caudales (Fig. 18) possèdent des soies spiniformes sur la première moitié et des soies filamenteuses sur la partie distale: (total: 36-39).

#### STADE 5

(Figures 19, 20, 28, 33, 34, 45, 49)

Durée moyenne: 5,5 jours.

Mesures (mm): CC: 0,93-1,23; — M: 0,60-0,83; — F3: 0,86-1,17; — LC: 1,88-2,51.

Antennes (Fig. 28) avec un sixième segment qui se maintiendra jusqu'au dernier stade inclusivement. Prémentum (Fig. 20): la marge apicale porte de 20 à 24 soies claviformes; sur la partie antérieure, deux paires de grandes soies se remarquent généralement (2 + 2) bien que les dispositions suivantes soient possibles (1 + 1), ( $1_1 + 1_1$ ), (1 + 2), ( $1_1 + 2$ ). Palpe labial (Fig. 19): (3 + 3) soies.

Tarse (Fig. 33): généralement trisegmenté avec des soies pectinées sur les alignements AB, CD, ainsi que EF des deux premiers articles tarsaux. Peigne tibial (Fig. 34): à ce stade, une nouvelle plage tibiale CZY s'ajoute aux autres régions

mentionnées précédemment comportant 13-16 soies pectinées ou furco-pectinées tripartites.

La forme des étuis alaires métathoraciques (E3) se précise, prenant l'aspect d'un L. Les fémurs mésothoraciques et prothoraciques s'ornent d'une ou deux soies spiniformes près du tibia. Les gonapophyses mâles et femelles (Fig. 45, 49) poursuivent leur développement. Les paraproctes et l'épipecte s'aplatissent en lamelles (nombre de soies: 45-60). On remarque une à deux soies spiniformes sur les bords postérieurs des 4-5 derniers segments abdominaux.

STADE 6  
(Figures 42, 46, 50)

Durée moyenne: 7,9 jours.

Mesures (mm): CC 1,16-1,54; — M: 0,75-1,07; — F3: 1,13-1,48; — LC: 2,22-3,09; — E3: 0,22-0,45.

Antennes: 6 segments. Prémentum: 24-30 soies claviformes sur la marge apicale. Nombre de soies allongées: généralement (2 + 2); possiblement (2<sub>1</sub> + 2), (2<sub>1</sub> + 1<sub>2</sub>). Palpe labial portant (3 + 3), (3 + 4), (3<sub>1</sub> + 1<sub>3</sub>), (3<sub>1</sub> + 4), (4 + 4) longues soies. Tarse trisegmenté, avec accroissement du nombre de soies pectinées. Peigne tibial: 15-23 soies pectinées et furco-pectinées réparties comme précédemment. Les étuis alaires métathoraciques, en forme de palettes, rejoignent le bord antérieur du premier segment abdominal.

Les gonapophyses externes mâles (Fig. 46) et femelles (Fig. 50) s'agrandissent, prennent une forme triangulaire et s'ornent d'une soie spiniforme. De plus, les gonapophyses femelles internes bourgeonnent sur le neuvième segment ainsi que les gonapophyses antérieures sur le huitième segment abdominal. Les lames caudales s'élargissent vers le milieu (Fig. 42) et présentent une rangée médiane de soies spiniformes clairsemées sur la première moitié.

STADE 7  
(Figures 21, 22, 35-37, 47, 51)

Durée moyenne: 9,5 jours.

Mesures (mm): CC: 1,36-1,90; — M: 0,97-1,23; — F3: 1,36-1,85; — LC: 2,61-3,47; — E3: 0,37-0,76.

Antennes: 6 segments. Prémentum (Fig. 22): 25-30 soies claviformes sur la marge distale et ordinairement (2<sub>1</sub> + 2) soies allongées; parfois (2 + 2), (2 + 3), (2<sub>1</sub> + 1<sub>2</sub>), (2<sub>1</sub> + 3), (3 + 3). Palpe labial (Fig. 21): (4 + 4) soies rigides; de courtes soies complètent la marge latérale interne un peu en retrait du bord crénelé.

Tarse trisegmenté; peigne tibial: 21-28 soies pectinées et surtout furco-pectinées (soies triples). Les étuis alaires (E3) recouvrent jusqu'à la moitié du premier segment abdominal. Les gonapophyses mâles (Fig. 47) rejoignent la bordure postérieure du neuvième segment abdominal. Chez la femelle, les gonapophyses externes (Fig. 51) portent 2-4 soies spiniformes. Les valves antérieures dépassent le huitième segment et peuvent atteindre la base des

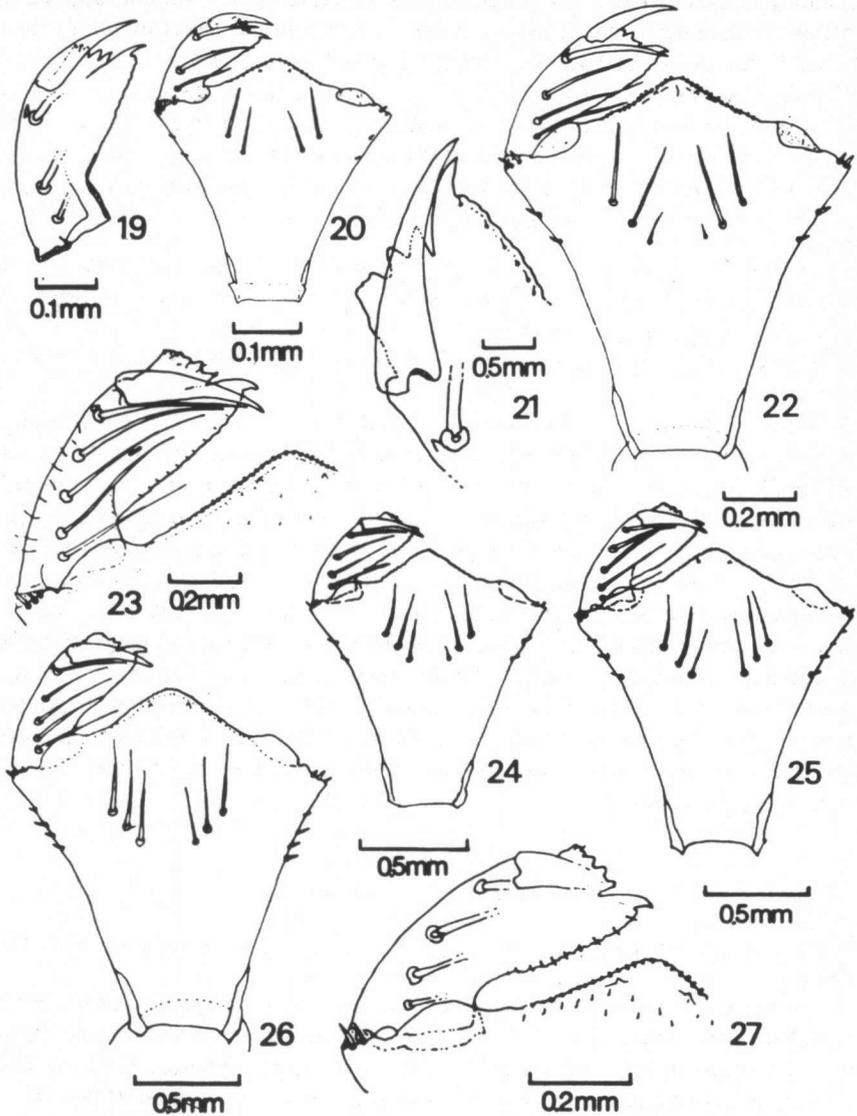


Fig. 19-27. *Enallagma haegeni* (Walsh): stades larvaires 5 à 10 (échelles en mm): (19) stade 5, palpe labial; — (20) stade 5, prémentum et palpe labial; — (21) stade 7, palpe labial; — (22) stade 7, prémentum et palpe labial; — (23) stade 10, palpe labial et marge apicale du prémentum; — (24) stade 8, prémentum et palpe labial; — (25) stade 9, prémentum et palpe labial; — (26) stade 10, prémentum et palpe labial; — (27) stade 8, palpe labial et marge apicale du prémentum.

gonapophyses externes. La longueur des valves internes varient du début jusqu'au milieu des gonapophyses externes. Les cerques se précisent autant chez les mâles (Fig. 37) que chez les femelles (Fig. 36).

## STADE 8

(Figures 24, 27, 29, 38, 41, 52, 55)

Durée moyenne: 10,1 jours.

Mesures (mm) CC: 1,52-2,22; — M: 1,12-1,41; — F3: 1,61-2,19; — LC: 3,00-3,77; — E3: 0,53-1,15.

Antennes: 6 segments (Fig. 29): 3e segment légèrement plus long que le deuxième. Prémentum (Fig. 24): sur sa marge apicale, 37-40 soies claviformes; soies allongées: principalement ( $2_1 + 3$ ) avec des variantes: ( $2 + 2$ ), ( $2_1 + 1_2$ ), ( $2 + 3$ ) et ( $3 + 3$ ). Palpe labial (Fig. 27): ( $4 + 4$ ) soies en général; aussi ( $4 + 5$ ) et ( $5 + 5$ ) soies.

Tarse: 3 segments. Fémurs pro- et mésothoraciques avec soies spiniformes. Peigne tibial: 23-30 soies pectinées et fourchues. Les extrémités des étuis alaires métathoraciques (Fig. 38) se situent sur la deuxième moitié du premier segment abdominal et peuvent dépasser nettement la limite intersegmentaire I/II; les étuis alaires mésothoraciques recouvrent les trois quarts des étuis métathoraciques.

Une ou deux soies s'ajoutent sur les gonapophyses mâles de forme conique (Fig. 52). Chez la femelle (Fig. 55), les valves externes, munies de trois soies, dépassent le neuvième segment abdominal. Situées entre celles-là, les valves internes du même segment se précisent. Les genitalia antérieurs (huitième segment) recouvrent la moitié jusqu'au  $4/5$  des valves internes. Les cerques des femelles sont semblables à ceux du stade sept. Ceux des mâles se complètent par des appendices supérieurs.

## STADE 9

(Figures 25, 30, 39, 40, 56)

Durée moyenne: 7,3 jours.

Mesures (mm): CC: 2,08-2,57; — M: 1,32-1,60; — F3: 2,02-2,48; — LC: 3,50-4,55; — E3: 0,89-1,71.

Antennes: 6 segments (Fig. 30); le premier segment du flagellum commence à s'allonger. Prémentum (Fig. 25): une quarantaine de soies claviformes bordent la marge antérieure; de ( $2_1 + 1_2$ ) à ( $3_1 + 1_3$ ) soies longues avec prédominance de ( $3 + 3$ ). Palpes labiaux: surtout ( $5 + 5$ ) soies, mais ( $4 + 4$ ) et ( $4_1 + 5$ ) sont possibles.

Tarse: 3 segments. Tibia: 30-36 soies pectinées et furco-pectinées forment le peigne tibial métathoracique. L'apex des étuis alaires métathoraciques (Fig. 39) se situe sur la première moitié du deuxième segment abdominal.

Chez la femelle (Fig. 56), les valves externes du neuvième segment sont munies de 5-6 soies plus ou moins effilées accompagnées de 5-6 dents; les valves antérieures du huitième segment couvrent au moins les  $4/5$  des valves internes,

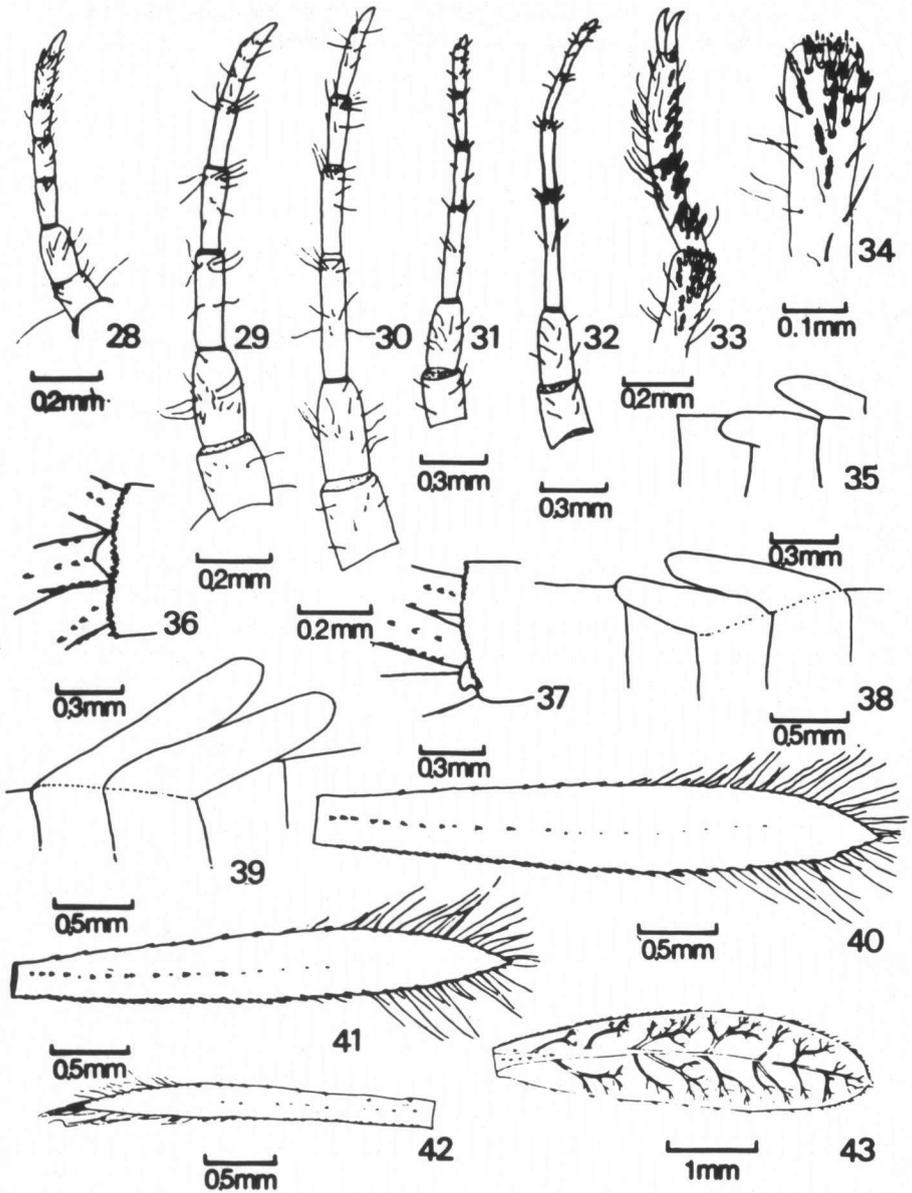


Fig. 28-43. *Enallagma hageni* (Walsh): stades larvaires 5 à 11 (échelles en mm): (28) stade 5, antenne; — (29) stade 8, antenne; — (30) stade 9, antenne; — (31) stade 10, antenne; — (32) stade 11, antenne; — (33) stade 5, patte métathoracique: peigne tibial et tarse; — (34) stade 5, peigne tibial métathoracique; — (35) stade 7, étuis alaires; — (36) stade 7, cerque femelle; — (37) stade 7, cerque

lesquelles dépassent parfois le bord postérieur du 9<sup>e</sup> segment. Les cerques des deux sexes sont un peu plus longs qu'au stade précédent.

#### STADE 10

(Figures 23, 26, 31, 53, 58)

Durée moyenne: 5,6 jours.

Mesures (mm): CC: 2,54-2,98; — M: 1,60-1,78; — F3: 2,51-2,91; — LC: 4,38-5,55; — E3: 1,81-2,74.

Antennes: 6 segments (Fig. 31): le 3<sup>e</sup> segment est presque aussi long (5/7) que les 2 premiers rassemblés. Prémentum (Fig. 26): 41-45 soies claviformes à la marge distale (Fig. 23); les grandes soies sont disposées comme suit: (3 + 3) ou parfois (2<sub>1</sub> + 2), (2<sub>1</sub> + 3), (2<sub>1</sub> + 1<sub>3</sub>), (3<sub>1</sub> + 3), (3<sub>1</sub> + 1<sub>3</sub>); des soies spiniformes ont surgi sur les marges latérales à la hauteur des grandes soies (3 + 3), (2<sub>3</sub> + 3<sub>2</sub>) (3<sub>2</sub> + 2<sub>3</sub>) et d'autres près de l'articulation des palpes: (2 + 2), (3 + 3) soies coniques. Les palpes labiaux (Fig. 23): (5 + 5) soies.

Tarse trisegmenté. Peigne tibial: 30-39 soies pectinées et furco-pectinées. Étuis alaires métathoraciques: leurs longueurs varient depuis la moitié du deuxième segment jusqu'à la moitié du troisième.

Les gonapophyses femelles (Fig. 58) dépassent le bord antérieur du dixième segment abdominal. Les valves antérieures recouvrent presque entièrement les valves internes du 9<sup>e</sup> segment. Les lamelles caudales s'élargissent dans la moitié distale et possèdent des épines plus nombreuses sur la marge ventrale des lames latérales et sur la marge dorsale de la lame médiane.

#### STADE 11

(Figures 32, 43, 54, 57)

Durée moyenne: 9,03 jours.

Mesures (mm): CC: 3,03-3,64; — M: 1,94-2,16; — F3: 2,87-3,47; — LC: 5,45-7,00; — E3: 3,65-4,99.

Antennes: (Fig. 32): 6 segments dont le premier du flagelle devient aussi long que le scape et le pédicelle réunis. Prémentum: 48-50 soies claviformes sur la marge apicale. La répartition des autres soies ressemble à celle du stade 10. Palpes labiaux comportant aussi 5 soies (5 + 5), rarement (5 + 6) ou (6 + 6).

Le tarse et le tibia possèdent les mêmes caractéristiques qu'au stade précédent. Les étuis alaires peuvent atteindre le 4<sup>e</sup> segment abdominal. Ils changent de coloration et s'arrondissent en forme de bâtonnets quelques (3-4) jours avant l'émergence. Chez les mâles, quelques épines et soies se sont ajoutées sur les gonapophyses (Fig. 54). A leur développement maximal, les gonapophyses

(Suite de la légende de p. 134)

mâle; — (38) stade 8, étuis alaires; — (39) stade 9, étuis alaires; — (40) stade 9, lamelle caudale latérale; — (41) stade 8, lamelle caudale latérale; — (42) stade 6, lamelle caudale latérale; — (43) stade 11, lamelle caudale médiane.

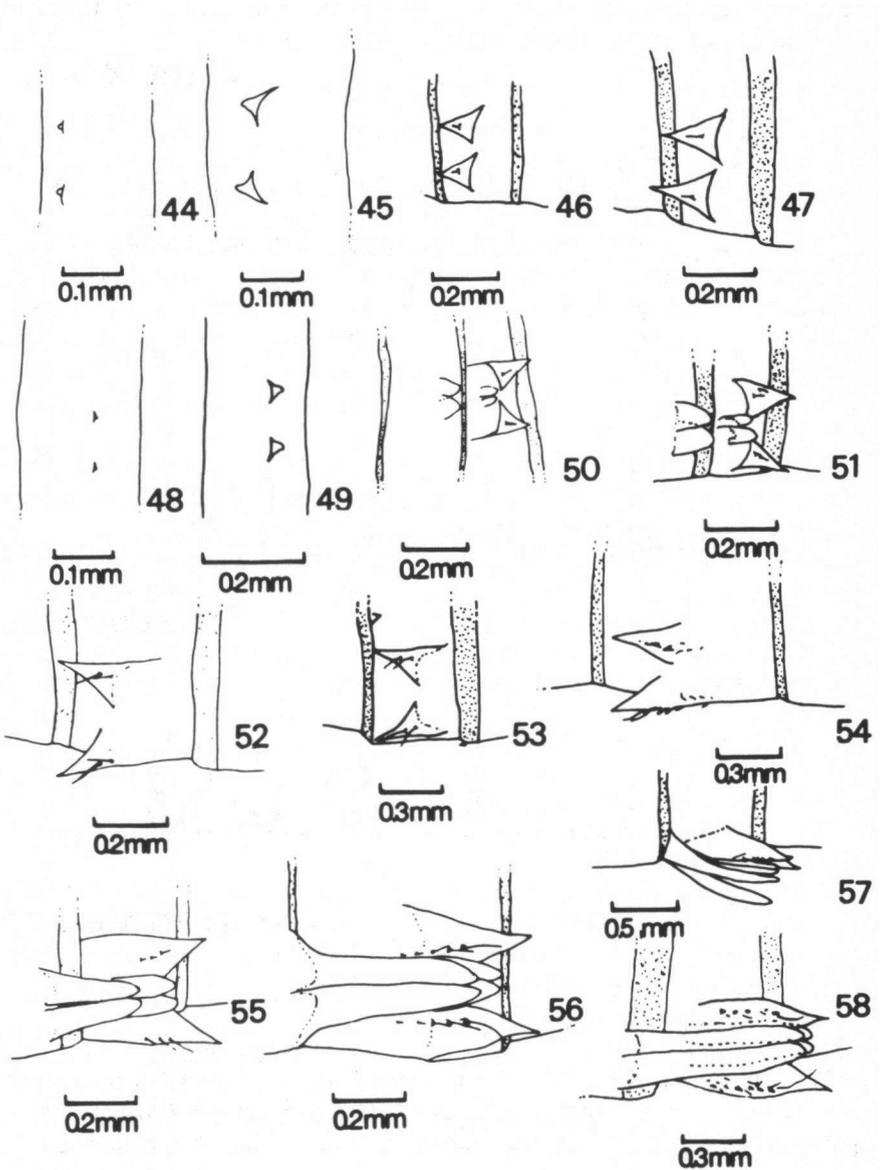


Fig. 44-58. *Enallagma hageni* (Walsh), stades larvaires 4 à 11; gonapophyses: mâles (44) stade 4; — (45) stade 5; — (46) stade 6; — (47) stade 7; — femelles (48) stade 4; — (49) stade 5; — (50) stade 6; — (51) stade 7; — mâles (52) stade 8; — (53) stade 10; — (54) stade 11; — femelles (55) stade 8; — (56) stade 9; — (57) stade 11; — (58) stade 10.

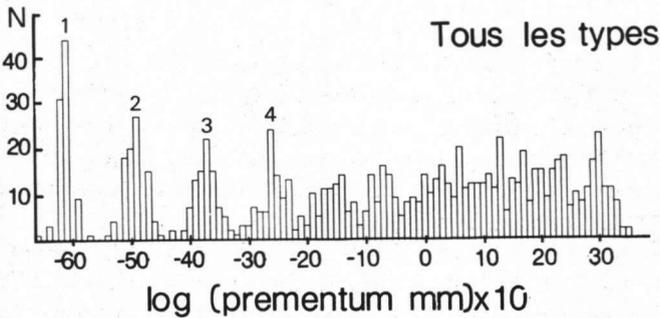
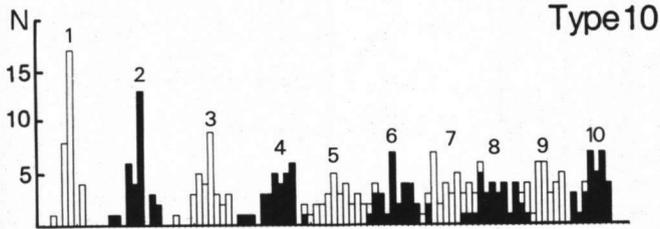
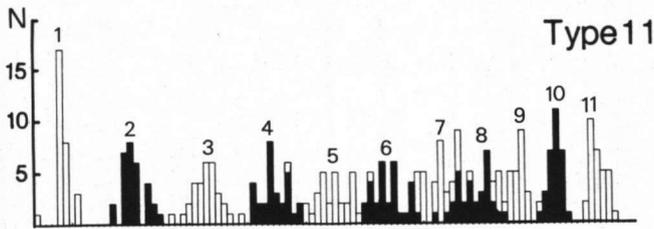
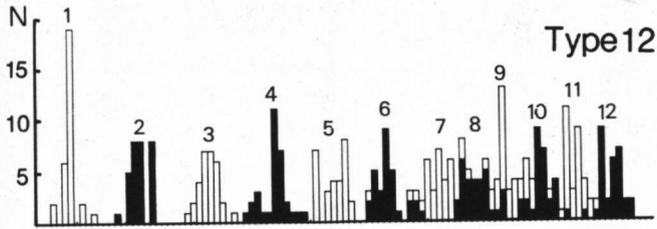


Fig. 59. *Enallagma hageni* (Walsh): histogrammes de fréquence des mesures relatives au mentum, pour les trois types de développement observés. [En abscisse, longueur du mentum (échelle logarithmique), en ordonnée, nombre d'individus (N)].

femelles (Fig. 57) présentent des valves externes terminées en pointe. Elles portent plusieurs dents et soies. Les valves antérieures longues et tubulaires recouvrent entièrement les valves internes du neuvième segment qui ont une forme semblable quoique moins longues. Les lamelles caudales élargies et plates renferment de nombreuses ramifications du système trachéen assurant l'apport d'oxygène. Des épines bordent la marge dorsale de la première moitié de la lamelle caudale medio-dorsale (Fig. 43).

## CONCLUSION

Les larves utilisées au cours de cette étude proviennent d'oeufs obtenus de pontes d'*E. hageni*. Les larves, une fois écloses, furent élevées individuellement et nourries de plancton selon la technique d'élevage décrite par PELLERIN & PILON (1975). Des 917 larves mises en élevage, 650 complèterent leur développement jusqu'au stade adulte.

Tout comme l'ont noté LEBEUF & PILON (1977), PILON & RIVARD (1979) et PILON & FONTAINE (1980) dans le cas d'*E. boreale*, *E. vernalis* et *E. ebrium*, les larves d'*E. hageni* ont complété leur développement en plusieurs types, soit 9, 10, 11, 12 et 13 stades larvaires. Une série d'histogrammes (Fig. 59) classent les individus selon la valeur croissante du mentum dans le cas des trois principaux types de développement et de la population larvaire d'élevage. Avec LEBEUF & PILON (1977), PILON & RIVARD (1979) et PILON & FONTAINE (1980) nous devons convenir qu'à cause du fait qu'il existe plusieurs types de développement chez une espèce, l'identification avec précision du stade auquel appartient une larve échantillonnée demeure malheureusement très difficile principalement dans le cas des stades intermédiaires.

Tout comme LEBEUF & PILON (1977), PILON & RIVARD (1979) et PILON & FONTAINE (1980), la présente description larvaire est valable pour le type de développement larvaire à 11 stades. Ce type de développement s'est avéré de loin le plus important puisque comprenant quelque 57.4 pour cent des adultes obtenues.

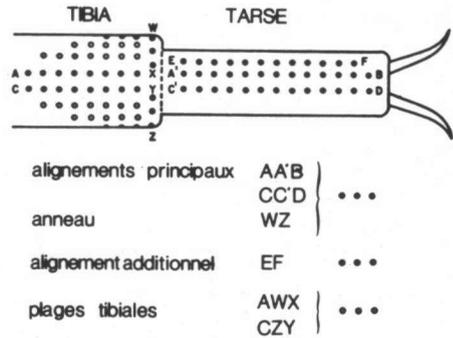


Fig. 60. *Enallagma hageni* (Walsh): représentation schématique du peigne tibial et du peigne tarsal en vue ventrale; disposition typique des insertions des soies (d'après MacNEILL, 1967).

## REMERCIEMENTS

Ce travail entre dans le cadre d'un projet de recherches sur les odonates du Québec subventionné par le Conseil de Recherches en Sciences et en Génie du Canada ainsi que le Ministère de l'Éducation du Gouvernement du Québec. L'Université de Montréal a aussi contribué grâce à une subvention du CAFIR.

## BIBLIOGRAPHIE

- BEIRNE, B.P., 1955. Collecting, preparing and preserving insects. *Publs Dep. Agric. Can.* 932, 188 pp.
- CORBET, P.S., 1953. A terminology for the labium of larval Odonata. *Entomologist* 86: 191-196.
- CORBET, P.S., 1955. The larval stages of *Coenagrion mercuriale* (Charp.) (Odonata: Coenagriidae). *Proc. R. ent. Soc. Lond.* (A) 30: 115-126.
- CORBET, P.S., 1956. The life-histories of *Lestes sponsa* (Hansemann) and *Sympetrum striolatum* (Charpentier) (Odonata). *Tijdschr. Entomol.* 99: 217-229.
- CORBET, P.S., 1957a. The life-histories of two spring species of dragonfly (Odonata: Zygoptera). *Entomol. Gaz.* 8: 79-85.
- CORBET, P.S., 1957b. The life-histories of two summer species of dragonfly (Odonata: Coenagriidae). *Proc. zool. Soc. Lond.* 128: 403-418.
- CORBET, P.S., 1979. Odonata. In: H.V. Danks, Canada and its insect fauna. *Mem. ent. Soc. Can.* 108: 308-311.
- DEGRANGE, C. & M.D. SEASSAU. 1964. Recherches sur la croissance de l'odonate anisoptère *Aeschna cyanea* (Müller). *Trav. Lab. Hydrobiol. Piscic. Univ. Grenoble* 56: 85-103.
- FONTAINE, R., 1977. Cycle biologique de *Enallagma ebrium* (Hagen) (Odonata: Coenagriidae). Étude de la variation intra- et inter-stade au cours du développement larvaire. Mém. Maîtrise, Univ. Montréal.
- FONTAINE, R. & J.G. PILON, 1979. Étude de la croissance postembryonnaire chez *Enallagma ebrium* (Hagen) (Zygoptera: Coenagrionidae). *Annls Soc. ent. Québ.* 24: 85-105.
- HUTCHINSON, R. & A. LAROCHELLE, 1977. Catalogue des libellules du Québec. *Cordulia* (Suppl.) 3, 45 pp.
- INGRAM, B.R., 1976. Life-histories of three species of Lestidae in North Carolina, United States (Zygoptera). *Odonatologica* 5(3): 231-244.
- INGRAM, B.R. & C.E. JENNER, 1976. Life-histories of *Enallagma hageni* (Walsh) and *E. aspersum* (Hagen) (Zygoptera: Coenagrionidae). *Odonatologica* 5(4): 331-345.
- JANSSEN, M.A. & L.L.C.M. CROES, 1972. Studies on dragonfly larvae. *Publs Lab. Zool. Univ. Nijmegen* 37, 20 pp.
- LAVOIE, J., J.G. PILON & M.A. ALI, 1975. Étude préliminaire de la structure oculaire chez l'adulte d'*Enallagma boreale* (Selys) (Zygoptera: Coenagrionidae). *Odonatologica* 4(2): 95-99.
- LAVOIE, J., J.G. PILON & M.A. ALI, 1978a. Étude histologique et morphométrique de la croissance de la partie optique de l'œil composé d'*Enallagma boreale* Selys (Odonata: Coenagrionidae). *Rev. Can. Biol.* 37(3): 157-179.
- LAVOIE, J., J.G. PILON & M.A. ALI, 1978b. Étude histologique et morphométrique de la croissance de la partie photosensible de l'œil composé de *Enallagma boreale* Selys (Odonata: Coenagrionidae). *Biol. Vest. Ljubljana* 26: 141-161.
- LEBEUF, L., 1976. Cycle biologique de *Enallagma boreale* Selys (Odonata: Coenagriidae) en milieu conditionné. Mém. Maîtrise, Univ. Montréal.
- LEBEUF, L. & J.G. PILON, 1977. Cycle biologique d'*Enallagma boreale* Selys (Odonata:

- Coenagrionidae) en milieu conditionné. *Annl's soc. ent. Québ.* 22: 78-119.
- LEGRAND, J., 1974. Étude comparative de l'autotomie chez les larves de zygoptères (Odonata). *Annl's Soc. ent. Fr. (N.S.)* 10(3): 635-646.
- LEBUISS, M.A. & J.G. PILON, 1976. Analyse comparative de la faune odonatologique de quatre milieux de la région de Saint-Hippolyte, Comté de Prévost, Québec. *Annl's Soc. ent. Québ.* 21: 3-25.
- LUTZ, P.E., 1968. Life-history studies on *Lestes eurinus* Say (Odonata). *Ecology* 49: 576-579.
- LUTZ, P.E. & C.E. JENNER, 1964. Life-history and photoperiodic responses of nymphs of *Tetragoneuria cynosura* (Say). *Biol. Bull., Woods Hole* 127(2): 304-316.
- MacNEILL, N., 1967. Pedal combs of the larvae of dragonflies (Odonata). *Proc. R. Ir. Acad. (B)* 65(8-19): 391-406.
- PELLERIN, P., 1975. *Cycle biologique de Lestes eurinus* Say (Odonata: Lestidae), en milieu conditionné. Mém. Maîtrise, Univ. Montréal.
- PELLERIN, P. & J.G., PILON, 1975. Cycle biologique de *Lestes eurinus* Say (Odonata: Lestidae), méthode d'élevage en milieu conditionné. *Naturaliste can.* 102: 643-652.
- PELLERIN, P. & J.G. PILON, 1977. Croissance des larves de *Lestes eurinus* Say élevées en laboratoire (Zygoptera: Lestidae). *Odonatologica* 6(2): 83-96.
- PELLERIN, P. & J.G. PILON, 1978. Étude morphologique des larves de *Lestes eurinus* Say (Odonata: Lestidae), élevées en laboratoire. *Can. J. Zool.* 56: 2520-2529.
- PILON, J.G. & M.A. LEBUISS, 1976. Peuplement odonatologique (Insecta: Odonata) de différents milieux aquatiques de la région de Saint-Hippolyte, Cté Prévost, Québec, Canada. *Annl's Soc. ent. Québ.* 21: 126-135.
- PILON, J.G. & R. FONTAINE, 1980. Étude morphologique des larves de *Enallagma ebrium* (Hagen) (Zygoptera: Coenagrionidae). *Odonatologica* 9(2): 155-171.
- PILON, J.G., G. BOIVIN & J.L. FRÉCHETTE, 1978. Les odonates d'une région du bassin versant de la Baie James située entre la rivière la Grande et la rivière Eastmain. *Annl's Soc. ent. Québ.* 23(1): 3-26.
- PILON, J.G. & D. RIVARD, 1979. Étude morphologique des larves de *Enallagma vernale* Gloyd, élevées en laboratoire (Zygoptera: Coenagrionidae). *Odonatologica* 8: 285-299.
- RIVARD, D., 1975. *Cycle biologique de Enallagma vernale* Gloyd (Odonata: Coenagriidae). Étude de la variation intra- et inter-stade au cours du développement larvaire. Mém. Maîtrise, Univ. Montréal.
- RIVARD, D., J.G. PILON & S. THIPHRAKESONE, 1975. Effect of constant temperature environments on egg development of *Enallagma boreale* Selys (Zygoptera: Coenagrionidae). *Odonatologica* 4(4): 271-276.
- RIVARD, D. & J.G. PILON, 1977. Étude de la variation intra-stade au cours du développement larvaire de *Enallagma vernale* Gloyd (Zygoptera: Coenagrionidae). Discussion sur le mécanisme de différenciation des types de développement. *Odonatologica* 6(3): 181-198.
- RIVARD, D. & J.G. PILON, 1978. Étude de la croissance post-embryonnaire de *Enallagma vernale* Gloyd (Zygoptera: Coenagrionidae): Discussion sur les phases de croissance. *Odonatologica* 7(2): 147-157.
- SAWCHYN, W.W. & C. GILLOTT, 1975. The biology of two related species of coenagrionid dragonflies (Odonata: Zygoptera) in Western Canada. *Can. Ent.* 107(2): 119-128.
- SNODGRASS, R.E., 1954. The dragonfly larva. *Smithson. Misc. Collect.* 123(2): 1-38.
- TENNESSEN, D.J., & K.W. KNOPF, 1975. Description of the nymph of *Enallagma minusculum* (Odonata: Coenagrionidae). *Fla Ent.* 58(3): 199-201.
- WALKER, E.M., 1953. *The Odonata of Canada and Alaska. Vol I: The Zygoptera*. Univ. Toronto Press.