Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris, 4e sér., **1**, 1979,
section A, nº 1 : 79-93.

Contribution à l'étude du développement postembryonnaire de *Callipus foetidissimus* Savi, 1819 (Myriapode, Diplopode) II [1]. De l'éclosion au stade III

par Monique Nguyen Duy-Jacquemin *

Résumé. — Des observations sur la ponte et les deux premiers stades larvaires de *Callipus foetidissimus* Savi sont données pour la première fois : éclosion, morphologie et biologie des larves I et II. Elles permettent de fixer à 9 ou 10 (suivant le lieu d'origine) le nombre de stades nécessaires pour atteindre le stade adulte.

Abstract. — For the first time, the brood and the two first larval stages could be observed in *Callipus foetidissimus* Savi ; data on the hatching and on the morphology and the biology of larvae I and II are given. Thus, on the basis of the locality, 9 or 10 stages could be observed as necessary to reach the adult one.

Les données publiées sur le développement postembryonnaire de *Callipus foetidissimus* sont dues à l'observation d'individus récoltés dans la nature (litière et milieu souterrain) ; dans une note précédente (Nguyen Duy-Jacquemin, 1976) sept stades larvaires ont été identifiés à partir de la larve à 2 rangées ocellaires (RO), le stade à 6 RO étant caractérisé par l'apparition des pénis et des vulves. L'élevage de cette espèce, entrepris depuis 1974, a permis d'observer l'éclosion, d'étudier les deux premiers stades larvaires encore inconnus et de préciser le nombre total de stades.

I. Techniques d'élevage

Ces Diplopodes lucifuges se rencontrent dans la litière des forêts, dans des détritus végétaux ; mais ils vivent aussi en grand nombre dans les grottes et souterrains où ils trouvent de bonnes conditions de vie : obscurité, température voisine de 15ºC, humidité relative proche de la saturation et enfin nourriture : bois pourri, cadavres d'arthropodes et d'insectes, moisissure, argile... Les adultes qui ont permis la reproduction en élevage de *Callipus foetidissimus* proviennent des Catacombes situées sous le Jardin des Plantes du Muséum de Paris.

1. Cette seconde note sera suivie d'une troisième (en préparation) qui donnera le tableau complet du développement postembryonnaire.

* *Muséum national d'Histoire naturelle, Laboratoire de Zoologie (Arthropodes), 61, rue de Buffon 75005 Paris.*

Les individus récoltés sont placés dans des boîtes en plastique de 35 × 23 cm de base et 14 cm de hauteur, percées de petits trous d'aération. Le fond de la boîte est recouvert soit de terre de jardin, soit, le plus souvent, d'argile prélevée sur le lieu de récolte. Dans la plupart des cas, deux boîtes ont été reliées entre elles par un tube de plastique, l'une d'elles servant au dépôt de la nourriture, l'autre étant aménagée de pierres et de plaques d'argile imbriquées. Ces récipients d'élevage sont disposés sur le sol des galeries des Catacombes, à l'emplacement même des récoltes. La température oscille entre 14 et 15°C durant l'année, elle est donc pratiquement constante, les variations n'excédant jamais 1°C. Le taux d'humidité est de 100 %. La nourriture fournie se compose de bois pourri, de mouches tuées, de pain d'épice, de tetramin, de levure. Dans chaque boîte la proportion des sexes est de deux ou trois mâles pour une femelle.

Les œufs et les larves sont placés sur l'argile dans des boîtes rondes de 5 cm de diamètre × 2 cm de haut, en étuve à 15°C.

II. Ponte — Éclosion

L'accouplement de *Callipus foetidissimus* n'a pu être observé jusqu'à présent, bien qu'à plusieurs reprises des couples de mâle et femelle aux corps accolés aient été aperçus ; il est probable que l'approche d'une lumière dérange les partenaires habitués à l'obscurité constante des souterrains ; de plus les couples se tiennent souvent sous les pierres ou sous les plaques d'argile et s'éloignent rapidement dès qu'on soulève le support. Au laboratoire le volume des enceintes climatiques est trop faible pour contenir les boîtes d'élevage décrites précédemment ; des animaux habitant dans des boîtes de dimensions inférieures (23 × 17 cm de base et 10 cm de haut), placées dans une étuve à 15°C ou dans les Catacombes, ne se sont pas reproduits.

La ponte

Les pontes ont été obtenues dans des boîtes contenant plusieurs femelles ; par conséquent leur durée et le nombre d'œufs pondus par une femelle ne peuvent encore être précisés. Les œufs sont toujours déposés aux mêmes endroits, à proximité d'une femelle qui s'y tient en permanence ; ceci semble indiquer qu'une femelle pond toujours dans un même emplacement et que la ponte s'échelonne sur plusieurs mois. Un nombre important d'œufs est pondu en février-mars et de juillet à octobre inclus : dans un récipient où se trouvaient huit mâles et quatre femelles, 62 œufs ont été récoltés en février et mars 1977, aucun entre le 23 novembre 1976 et le 25 janvier 1977 [1]. Certains œufs échappent à l'observation car, de teinte blanc jaunâtre, ils se confondent avec le substrat argileux et sableux ; il en résulte qu'on peut trouver dans les boîtes d'élevage plusieurs larves des 1er et 2e stades alors que les œufs d'origine n'avaient pas été aperçus. Il faut enfin mentionner qu'un certain nombre d'œufs sont stériles, quelques-uns n'arrivent pas au terme de leur développement et nous obtenons à peine 50 % d'éclosion.

1. Dans un autre récipient d'élevage où se trouvaient dix femelles, nous avons récolté 30 œufs en février-mars 1976, 2 œufs en avril, 2 en mai, 1 en juin, 20 en juillet, 17 en août, 20 en septembre, 19 en octobre, 14 entre le 1er et le 22 novembre, aucun en décembre et 2 en janvier.

Les femelles déposent leurs œufs à des distances de 0,5 cm à 1 cm les uns des autres, rarement par groupes de deux ou trois ; sur un substrat de terre les œufs sont enfoncés à 4 mm de profondeur environ, sur un substrat de sable et d'argile ils sont quelquefois en surface ou recouverts d'une fine couche de sable. Les femelles pondent le plus souvent sous les plaques d'argile compacte (de 30 à 40 cm^2 de surface) placées sur le fond des boîtes. Dans un cas on a observé un tunnel du diamètre d'un corps de femelle, creusé perpendiculairement à la surface de l'argile sur 1 cm environ et aboutissant à une petite cavité située entre le fond de la boîte et l'argile ; quinze œufs y étaient déposés, vraisemblablement par une même femelle, sept étaient récemment pondus, huit autres plus jaunâtres montraient des signes de stérilité, aucun n'a éclos.

On peut se demander si la dispersion des œufs est une réaction « anormale » aux conditions d'élevage, tandis que la galerie verticale [1] avec chambre serait une ébauche de nidification plus « normale », surtout par comparaison avec d'autres Diplopodes, tels que la plupart des Iulides et certains Polydesmes. Dans la nature les femelles pondent vraisemblablement dans les interstices ou sous des abris de pierre, argile... et n'enfoncent leurs œufs que lorsque le substrat est meuble, sans obligatoirement les grouper. Quoi qu'il en soit, nous constatons qu'aucune construction n'est élaborée par la femelle pour le dépôt de ses œufs, telle qu'on en trouve chez les Glomerides, Pachyboles, Spirostreptes et Polydesmes.

Œuf et développement embryonnaire

Les œufs, de teinte blanc jaunâtre, sont brillants et lisses, presque parfaitement sphériques, de diamètre 1,3 à 1,4 mm. Au cours du développement de l'embryon, ils deviennent légèrement ovoïdes et leur plus grand diamètre est de 1,5 mm. Le chorion de l'œuf se fend sur les deux tiers d'un cercle correspondant au plus petit diamètre et la fente s'élargit progressivement, les deux moitiés s'écartant l'une de l'autre du fait de la croissance de la larve pupoïde. Bientôt les deux ocelles et les épines cuticulaires de la larve I sont visibles à travers la membrane embryonnaire, au point de rupture du chorion. C'est à ce niveau que la larve I déchirera son enveloppe embryonnaire, en dégageant d'abord sa tête.

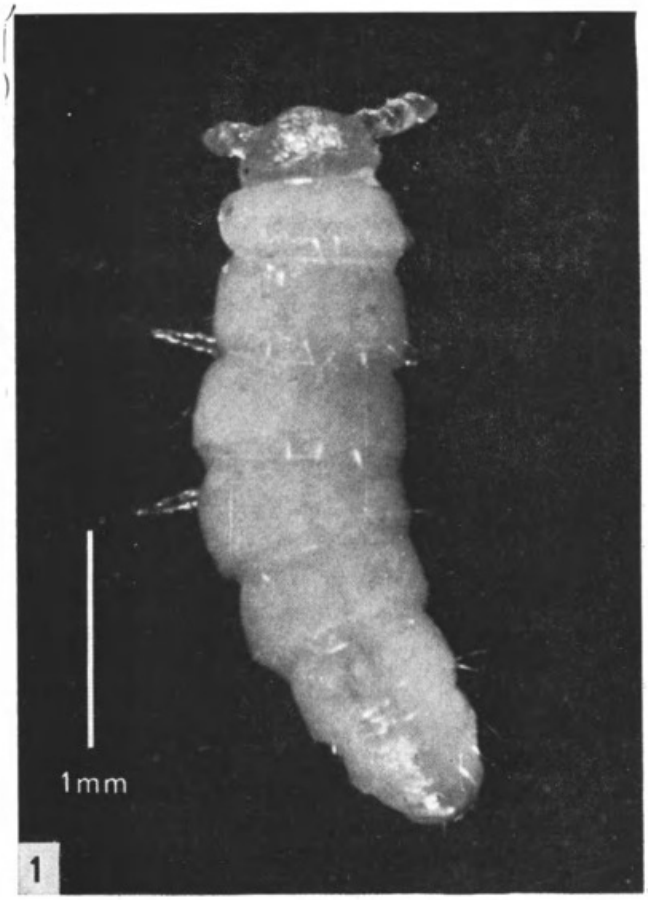
La durée du développement embryonnaire ne peut être déterminée avec certitude, car la date de récolte ne coïncide pas exactement avec la date de ponte. Les œufs sont retirés des boîtes d'élevage une fois par semaine et déposés sur de l'argile dans des boîtes. La durée moyenne du développement à 15°C varie de soixante-dix à cent jours, le minimum étant cinquante-cinq, le maximum cent vingt-sept jours.

A partir du moment où le chorion se fend il s'écoule de vingt à trente jours (à 15°C) avant que la larve I quitte sa cuticule embryonnaire. Dès l'ouverture de cette dernière, la larve se libère totalement en une heure environ et se met immédiatement à marcher, abandonnant la membrane embryonnaire à l'intérieur du chorion.

PLANCHE I

Larve I de *Callipus foetidissimus* Savi : 1, face dorsale ; 2, face ventrale ; 3, position de mue de la larve I à l'intérieur de sa logette ; 4, fils de soie tissés par la larve I, recouvrant l'orifice de sa logette de mue.

1. Précisons que, dans les récipients d'élevage, si *Callipus foetidissimus* creuse des sillons à la surface du bois pourri dont il se nourrit, il n'a jamais aménagé des cavités pour la ponte comme le fait *Cylindroiulus silvarum* Meinert (SAUDRAY, 1952).



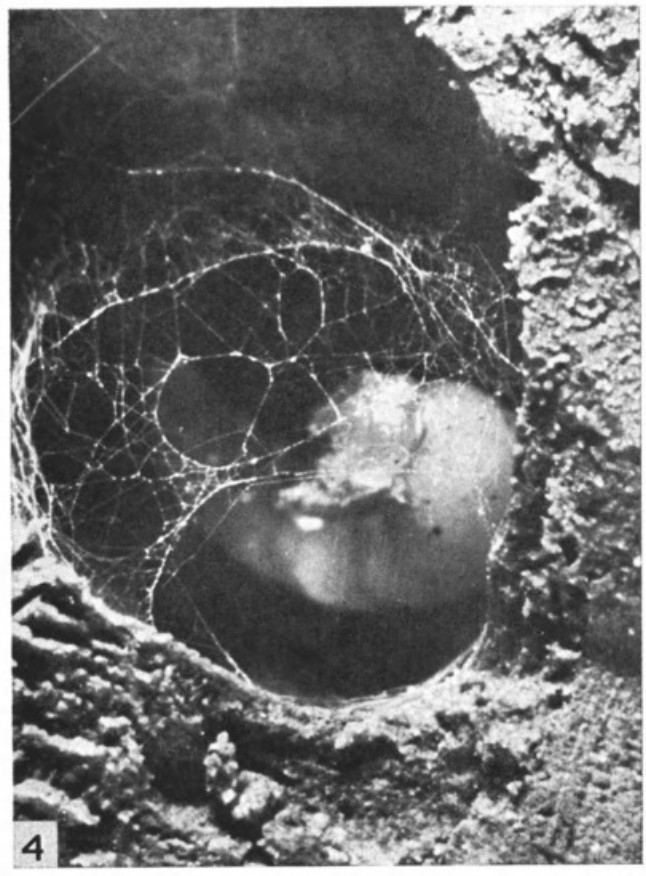


PLANCHE I

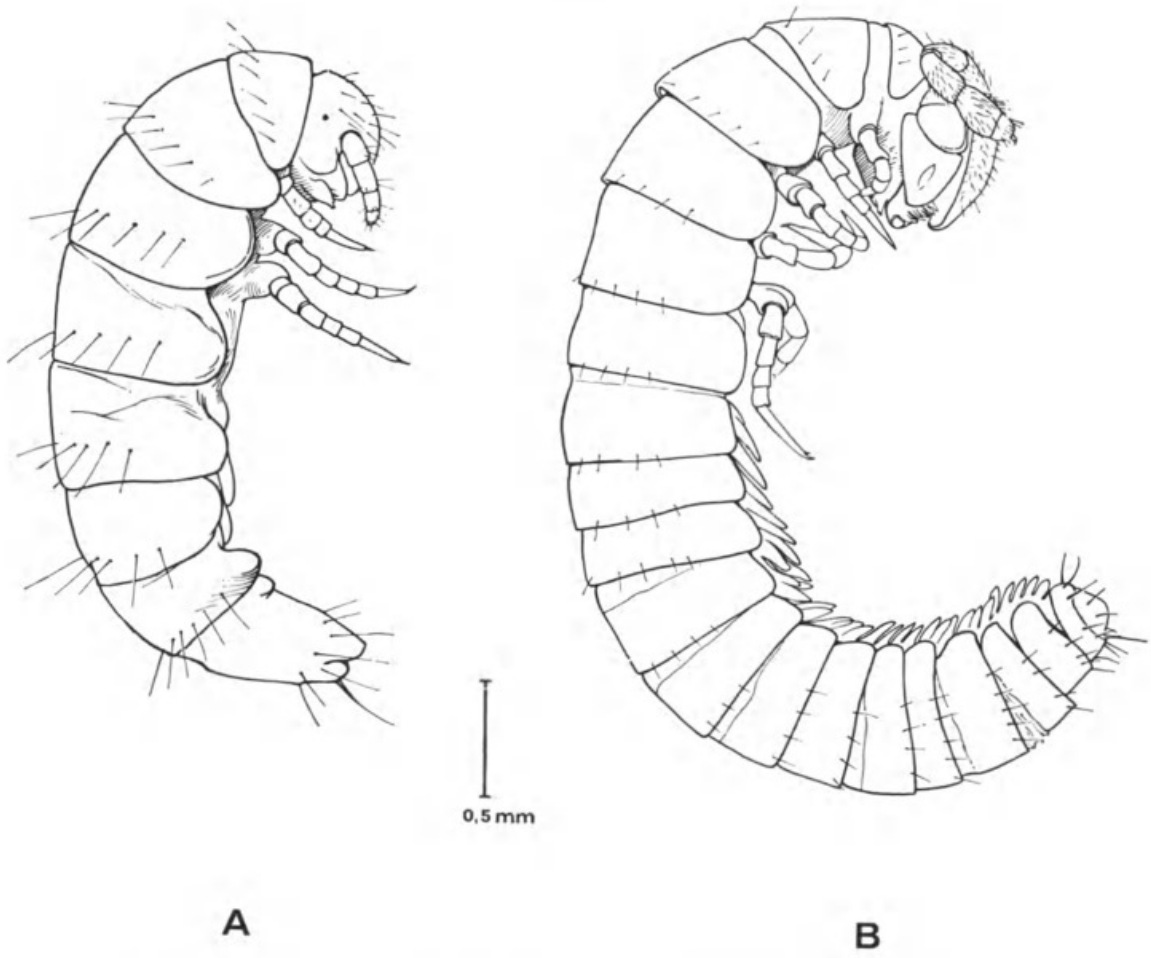


Fig. 1. — *Callipus foetidissimus* Savi : A, larve I ; B, larve II.

III. Larve du premier stade

Description

La première larve (pl. I, 1 et 2) de couleur blanche, mesure 3,3 à 3,5 mm de long sur le vivant (2,8 mm de long en alcool) et 0,9 mm de large dans son plus grand diamètre au tergite III. Elle est pourvue de sept anneaux, collum compris, et d'un telson (fig. 1, A).

Tête

Vertex et clypeus portent des soies assez clairsemées, ornées de très petites barbules disposées sans ordre (fig. 2, B et H). Les antennes ont cinq articles dont le dernier, très réduit, porte à son extrémité quatre quilles sensorielles entourant une petite soie. Sur le bord distal des quatre autres articles s'insèrent de grandes soies tactiles : trois sur la face antérieure du premier article, six disposées en couronne autour des 2e et 3e articles et sept, de taille légèrement inférieure, autour du 4e article. Ce dernier porte également une soie plus courte et de diamètre plus grand (fig. 3, A). En outre, sur la face tergale des 2e et 3e articles, de petits bâtonnets (chevilles) sensoriels, plus distaux que les soies, sont disposés grossièrement

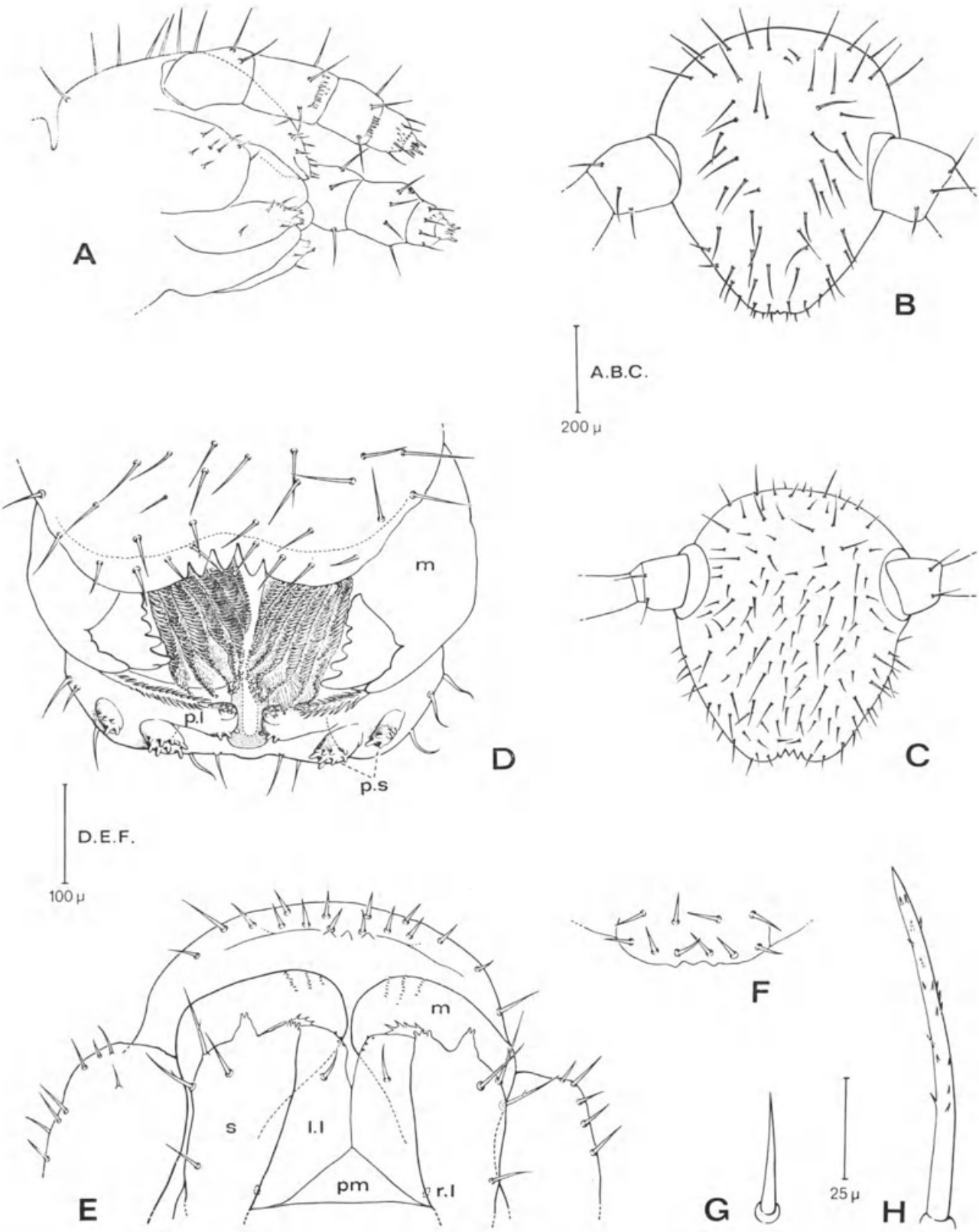


FIG. 2. — A, tête de la larve I vue de profil ; B, clypeus de la larve I ; C, clypeus de la larve II ; D, pièces buccales de la larve II ; E, pièces buccales de la larve I ; F, labre de la larve I ; G, soies bordant le labre ; H, soie du clypeus.

l. l, lames linguales ; m, mandibule ; p. l, palpes lobiformes des lames linguales ; pm, promentum ; p.s, palpes du stipe ; r. l, débouchés des reins labiaux ; s, stipe du gnathochilarium.

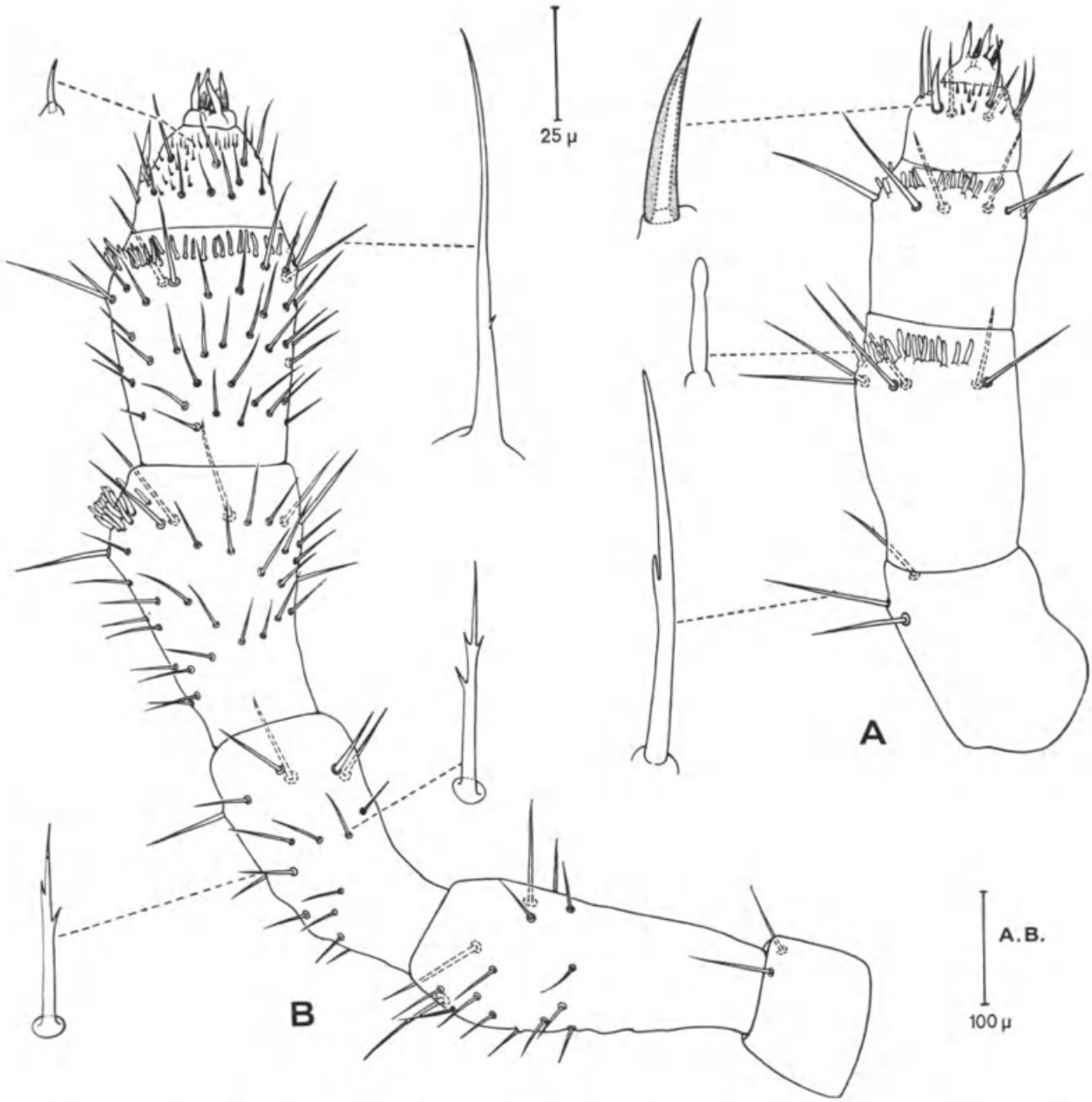


Fig. 3. — A, antenne droite de la larve I, face tergale ; B, antenne droite de la larve II, face postéro-tergale, avec détails des différents types de soies.

sur une ou deux rangées se chevauchant [1]. On observe une aire de petites épines (fig. 3, A) sur la face tergale de l'avant-dernier article.

Un ocelle est situé dorsalement par rapport à l'embase antennaire. L'organe de Tomösvary est déjà présent à ce stade.

Le labre (fig. 2, F) est encore rudimentaire avec l'ébauche de trois dents subtriangulaires sur la partie médiane de son bord antérieur ; il sera complètement développé au stade

1. Sur le 3e article se trouvent également, face antérieure, trois chevilles sensorielles un peu écartées du groupe principal et une seule face postérieure.

suivant. Les mandibules sont globuleuses et indifférenciées, sans peigne, avec seulement de très petites protubérances disposées sur trois rangs (fig. 2, E m). Chaque stipe est prolongé par deux mamelons, l'interne porte généralement quatre quilles sensorielles, l'externe deux : ce sont les palpes de taille réduite. Sur les bords des lames linguales, vers le plan médian, quelques petites papilles indiquent l'endroit où se développeront les palpes. Le débouché du conduit des reins labiaux est bien visible entre le stipe et la lame linguale (fig. 2, E r.l).

Comme les pièces buccales incomplètement développées le suggèrent, la larve I ne s'alimente pas ; elle vit sur ses réserves vitellines très importantes.

Tronc

Le long du bord postérieur de chaque tergite (telson exclu) s'insèrent dix soies longues, régulièrement espacées, du même type que celles du vertex et du clypeus.

L'anneau II porte une paire de pattes de six articles (fig. 4, B) et les anneaux III et IV ont chacun une paire de pattes de sept articles (fig. 4, A). Chaque article porte des soies plus ou moins longues dont le nombre augmente en allant vers les articles distaux. Ces soies portent une seule barbule (fig. 4, C b). Le tarse des pattes I et II possède en plus trois ou quatre soies, d'un type différent, lisses, plus courtes et à apex en biseau (fig. 4, C a). Ces soies sont alignées, face sternale, sur le tiers médian du tarse, leur taille allant en croissant vers l'extrémité distale.

L'anneau V porte deux paires de bourgeons externes allongés, à l'intérieur desquels se développeront les nouvelles pattes du stade suivant.

Les anneaux VI et VII ne portent aucun bourgeon.

Le telson (fig. 4, E) porte une quinzaine de soies longues autour de son extrémité postérieure et, sur son bord tergo-distal, deux stylets. Ces derniers ont chacun la forme d'une longue soie effilée parcourue par des épaississements chitineux spiralés s'arrêtant très près de l'extrémité. Chaque stylet surmonte une embase cylindrique parcourue elle-même par les deux canaux de la glande séricigène (fig. 4, F). Cette paire de filières est bien développée chez la jeune larve. La zone de croissance est située dans la région antérieure du telson ; au cours de la période d'immobilisation précédant la mue, elle subit un allongement notable traduisant la formation de nombreux nouveaux segments.

Période préexuviale

Dès sa sortie de l'enveloppe embryonnaire, la larve I se déplace lentement, pendant un à trois jours, jusqu'à ce qu'elle trouve un endroit favorable à la construction d'une « logette de mue » : anfractuosité ou fissure. Elle se place souvent entre l'argile et la paroi ou le fond de la boîte d'élevage, se glissant dans les insterstices résultant de la rétraction de l'argile. Pour éviter que les gouttes de condensation (qui se forment contre la paroi des boîtes placées dans l'étude à 15°C) ne provoquent la mort de l'animal et pour faciliter l'observation, j'ai creusé dans l'argile de petites cavités. Dans la plupart des cas les larves se placent dans ces excavations et en obturent l'orifice en tissant des fils à l'aide des deux filières débouchant à l'extrémité du telson ; la larve est alors placée verticalement contre la paroi, tête en bas. Se maintenant par ses trois paires de pattes, elle agite son telson de mouvements

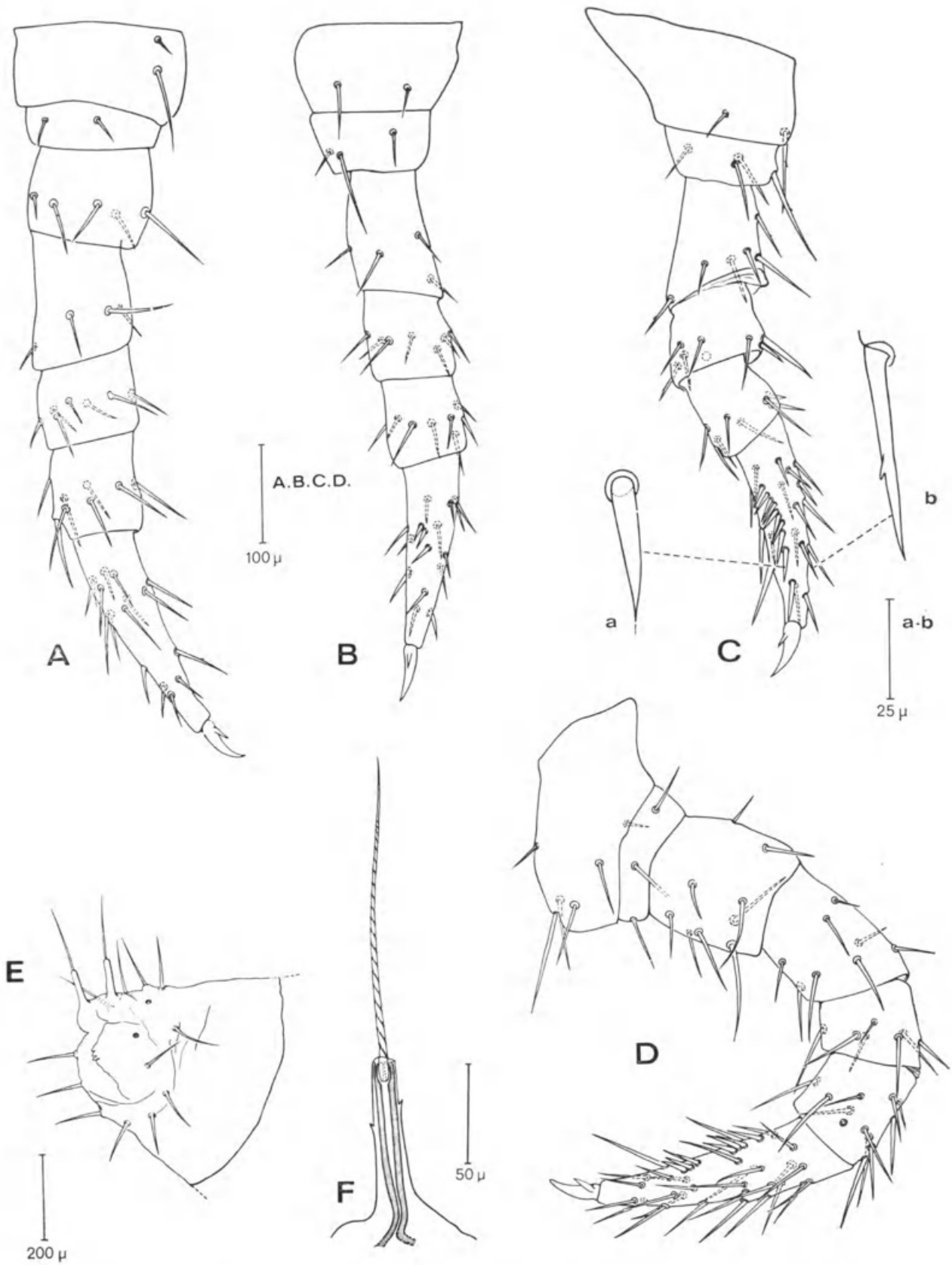


FIG. 4. — A, patte III droite d'une larve I, face postérieure ; B, patte I gauche de la même larve, face sternale ; C, patte I gauche d'une larve II, face sternale, avec détails des 2 types de soies : a et b du tarse ; D, patte III gauche d'une larve II, face antérieure ; E, extrémité du telson d'une larve I ; F, détail du stylet fileur avec son embase, de la larve I précédente.

de va-et-vient ; quand un réseau lâche de fils obstrue l'orifice (pl. I, 4), elle tapisse l'intérieur de sa loge. Parfois les larves « construisent leur logette » sous un morceau de bois placé sur l'argile ; dans quelques cas, n'ayant pas trouvé d'interstice, elles tissent sur la surface même de l'argile. J'ai pu observer la sécrétion de deux fils de soie parallèles, chacun attaché à l'extrémité d'un stylet et déposé sur le substrat par l'animal qui se déplace lentement, le telson replié à angle droit. Chaque fil, observé au microscope, semble correspondre à deux fils de soie jumelés provenant des deux canaux de la glande sériciqène ; on peut supposer que le liquide sécrété s'écoule le long des gouttières hélicoïdales du stylet sous forme de deux fils qui s'accolent à son extrémité en donnant la soie.

Parfois la larve trouve rapidement une petite excavation et tisse en une nuit une logette à l'intérieur de laquelle elle se courbe en arc de cercle, les antennes repliées de chaque côté entourant le vertex (pl. I, 3) ; la densité des fils enchevêtrés varie suivant l'individu mais en aucun cas la larve ne mue sans tisser ces fils.

Durée de vie

La durée du premier stade larvaire (à 15°C) est de dix-huit à vingt-six jours pendant lesquels la larve I n'est active que pendant les un à trois jours nécessaires pour trouver un endroit favorable puis pour y tisser sa logette de mue. Le reste du temps, soit dix-huit à vingt-quatre jours, la larve est immobile, en arc de cercle, la tête repliée vers le telson, le corps parfois agité de contractions : elle prépare sa mue.

Mue

La larve II dégage d'abord sa tête par une rupture dorsale transverse de l'exuvie entre la tête et le collum, comme c'est la règle chez les Diplopodes, puis elle libère peu à peu ses segments abdominaux. Cette extraction s'effectue en douze heures environ. Son exuvie abandonnée près d'elle, la larve II reprend la position immobile et incurvée à l'intérieur de sa logette tissée. Ce n'est qu'au bout de trois à six jours qu'elle en sort en ménageant l'ouverture juste nécessaire à son passage. Très rarement elle dévore sa mue avant de quitter sa loge.

IV. Larve du 2e stade

Description

De couleur blanche, la larve II mesure de 4,5 à 5,5 mm sur le vivant et de 4 à 5,2 mm en alcool. Sa taille augmente d'environ 1 mm au cours de sa vie active, ce qui explique les écarts de longueur importants trouvés dans nos mesures. Son diamètre est d'environ 0,8 mm aux anneaux IV et V. Elle est pourvue de dix-neuf anneaux, telson non compris (fig. 1, B).

Tête

Sur le vertex et le clypeus (fig. 2, C) les soies sont plus denses que chez la larve I, car de nouvelles soies plus courtes se sont ajoutées aux soies initiales ; elles sont également ornées de petites barbules.

Les antennes ont sept articles (fig. 3, B) ; les quatre articles distaux correspondent à ceux de la première larve. Comme chez cette dernière, six grandes soies entourent le bord apical des 4e et 5e articles et sept celui du 6e article. Les chevilles sensorielles des 4e et 5e articles sont plus nombreuses. De plus, des soies plus courtes, portant deux barbules, apparaissent à ce stade sur chaque article, excepté sur le plus basal qui a seulement deux longues soies.

Un seul ocelle est situé dorsalement à l'embase antennaire comme chez la larve I. Les pièces buccales sont complètement développées. Le labre est pourvu de trois dents subtriangulaires chitinisées ; il est bordé d'une dizaine de soies glabres sur son bord postérieur (fig. 2, D et G) ; un autre rang de soies de même type surmonte le rang précédent. Les mandibules possèdent leurs dents et peignes caractéristiques. Les trois paires de mamelons gnathochilariaux sont bien développées : la paire externe du stipe porte cinq quilles sensorielles, la paire interne neuf quilles, la paire lobiforme des lames linguales en porte six à sept sur chaque lobe (fig. 2, D p. l).

Tronc

Les sept premiers anneaux ont des dimensions supérieures aux douze anneaux suivants, dont la taille décroît à mesure qu'ils se rapprochent du telson. Dorsalement chaque métazonite porte dix soies sur son bord postérieur ; la taille de ces soies croît sur les derniers anneaux à partir du septième.

La larve II est pourvue de cinq paires de pattes et de vingt-huit paires de bourgeons externes de taille décroissante au fur et à mesure qu'ils se rapprochent de l'extrémité distale (pl. II, 1 et 2). Les trois premières paires de pattes sont portées par les anneaux II, III et IV, les 4e et 5e qui se sont développées à l'intérieur des bourgeons du stade précédent appartiennent à l'anneau V. Les anneaux VI à XIX portent chacun deux paires de bourgeons. Du fait de la présence de ces nombreux apodes, la base de la 5e paire de pattes se trouve plus près de l'extrémité orale du corps (2,2 mm environ) que de l'extrémité caudale (2,7 mm). Cette disposition oblige souvent la larve à s'appuyer sur son telson et lui donne une démarche particulière.

La pilosité des pattes a augmenté par rapport au stade précédent, grâce à l'acquisition de quelques soies dans la partie médiane et basale de chaque article (fig. 4, C et D). Les soies de grande taille portent généralement une seule barbule, les autres deux. Le nombre des soies s'est particulièrement accru sur le tarse ; une douzaine de soies glabres, à apex biseauté, s'insèrent sur une ligne longitudinale le long de la face sternale tarsale des pattes I et II ; il y en a de six à huit sur la patte III. En outre, une paire de sacs coxaux est présente aux pattes III. Le telson est identique à celui de la larve I.

Durée de vie et mue

Le stade II dure de quarante à cinquante jours à 15°C (18 jours dans un cas). Pendant une période variant de neuf à vingt jours (4 jours : 1 cas, 7 jours : 1 cas, 28 jours : 4 cas), la larve II mène une vie active au cours de laquelle elle se nourrit et se déplace assez lentement. Ses pièces buccales, bien développées, lui permettent de se nourrir de bois pourri, argile, cadavres de mouche, levure...

Ensuite la larve II prépare une « logette de mue » en fermant l'orifice d'une petite cavité

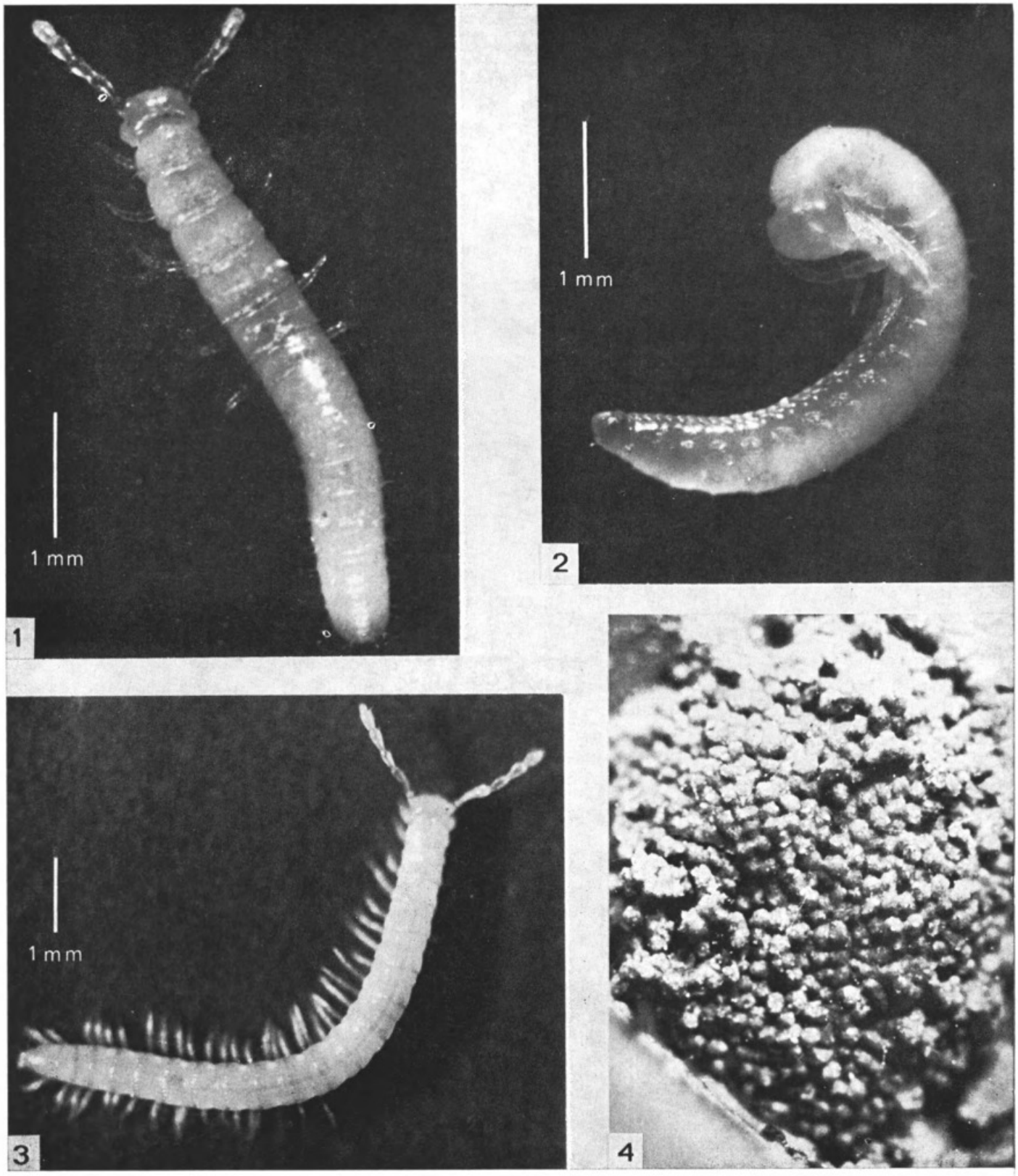


PLANCHE II

Callipus foetidissimus Savi : 1, face dorsale de la larve II ; 2, face ventrale de la larve II montrant les bourgeons externes ; 3, larve III ; 4, boulettes d'argile recouvrant la loge de mue d'une larve II.

ou le plafond d'une fissure, ou l'intervalle entre un morceau de bois et le substrat, avec des boulettes d'argile expulsées par son orifice anal. Il lui arrive parfois d'utiliser le même emplacement que pour sa mue précédente. Appliquée verticalement contre la paroi, la tête en bas, la larve agite sa partie postérieure afin d'accoler les « crottes » d'argile expulsées des valves anales. Ces boulettes, imprégnées d'un liquide visqueux, s'agglutinent entre elles et la larve les applique au bord de la cavité ; elle construit ainsi en cercles concentriques un couvercle qui prend parfois la forme d'un petit dôme (pl. II, 4) ; ce travail est effectué en douze ou vingt-quatre heures. Ensuite la larve tisse une petite loge de soie à l'intérieur de laquelle elle s'immobilise, le corps légèrement arqué, et prépare sa mue. Pendant cette période, la zone de croissance prételsonienne s'allonge progressivement au fur et à mesure de l'élaboration des nouveaux métamères. La larve peut rester ainsi dans sa loge pendant trente à cinquante jours au cours desquels elle effectue sa mue : soit de 29 à 32 jours à l'état de larve II et de 5 à 20 jours à l'état de larve III.

V. Larve du 3e stade ou stade a 2 RO

La larve III, d'un blanc légèrement jaunâtre, mesure de 7,5 à 9,5 mm de long sur le vivant. Elle a acquis deux nouveaux ocelles, ce qui porte leur nombre à trois pour chaque groupe oculaire. Elle correspond au stade à 2 RO (deux rangées ocellaires) défini dans une note précédente (Nguyen Duy-Jacquemin, 1976) alors que nous ne connaissions pas encore les deux premières larves et par conséquent le nombre de stades qui la précédaient. La larve III a vingt-deux anneaux, telson non compris. Les trois derniers anneaux sont apodes. Les vingt-huit paires de bourgeons pédifères de la larve II ont donné chacun une nouvelle paire de pattes, ce qui porte le nombre total à trente-trois paires et permet un déplacement très rapide (pl. II, 3).

La surface des métazonites est parcourue de sillons longitudinaux légèrement apparents, tandis que les soies du bord postérieur sont courtes, surtout dans la partie antérieure du corps. Sur les bords latéraux des arcs pleuro-tergaux VI à XIX débouchent les orifices de treize paires de glandes répugnatoires. La pilosité des pattes et des antennes est plus dense ; la rangée sternale caractéristique des tarses est portée par les pattes I à III, elle est formée de dix-huit à vingt soies comme chez la larve II. La coxa des pattes III porte une paire de sacs coxaux bien développés.

Ces larves ont des périodes d'activité très variées dans nos élevages : de quarante à cent vingt jours ; au cours de ce temps la longueur de l'individu peut s'accroître de un à deux millimètres.

Pour muer, la larve III élabore une construction de même type que la larve II. Il lui arrive de creuser une cavité dans le bois et de s'y loger en comblant de boulettes d'argile l'espace entre bois et argile ; elle tisse également la soie à l'intérieur de cette loge.

Sur une vingtaine de larves III obtenues en élevage et une trentaine récoltées dans les Catacombes, la formule segmentaire est la même : 19/3 (19 anneaux pédifères, 3 anneaux apodes plus le telson) à l'exception d'une seule larve récoltée également aux Catacombes, de formule 19/4 ; chez cette dernière qui possède le même nombre de pattes et de pores répugnatoires il y a eu formation de quatre anneaux apodes au lieu de trois. Mais il doit s'agir là d'un cas rare.

Caractéristiques des deux premiers stades larvaires de *Callipus foetidissimus*

Les deux premières larves de *Callipus* sont les seules à posséder une formule segmentaire fixe et des bourgeons externes de pattes.

Elles ont toutes deux une coloration blanchâtre et présentent la même lenteur à se déplacer ; elles ont un seul ocelle situé dorsalement par rapport à chaque embase antennaire ; leurs glandes séricigènes sont bien développées et leur permettent de tisser des « logettes de mue ».

Cependant, alors que la larve I a une période de vie active très courte et subsiste uniquement grâce à ses réserves vitellines, la larve II ayant parachevé son développement se nourrit et est capable de rejeter des boulettes d'argile afin de « solidifier » sa loge de mue. Les acquisitions nouvelles de la larve II sont importantes :

— formation de deux nouveaux articles antennaires portant le nombre total à 7 articles comme chez l'adulte ;

— développement de deux nouvelles paires de pattes à l'intérieur des bourgeons externes du stade précédent ;

— acquisition de 12 anneaux supplémentaires et formation de 28 paires de bourgeons externes ;

— développement complet des pièces buccales ;

— apparition d'une paire de sacs coxaux aux pattes III ;

— acquisition de nouvelles soies sur la tête et sur les articles des antennes et des pattes.

Par contre, si la longueur de l'animal s'est beaucoup accrue grâce à l'acquisition de nouveaux anneaux, la taille de la tête, des pattes et du telson, est demeurée la même qu'au stade précédent. Sur la tête et les métazonites, les soies ont commencé une réduction de longueur qui se poursuivra au stade III où les sillons longitudinaux caractéristiques de l'adulte commencent à se dessiner sur les métazonites. La larve II n'a pas encore de glandes répugnatoires ; celles-ci apparaîtront au stade suivant.

Conclusion

La femelle de *Callipus foetidissimus* Savi pond dans les interstices et anfractuosités où les représentants de cette espèce se tiennent de préférence. Elle dépose ses œufs sur le substrat, le plus souvent isolément et au moins à 0,5 cm de distance les uns des autres ; elle les groupe rarement par deux ou par trois. Elle n'élabore aucune construction pour les protéger, contrairement aux Glomeridae, Spirobolidae et Polydesmidae qui construisent des oothèques en terre, débris ligneux ou déjections de ces divers matériaux. Les représentants des Craspedosomatidae pourvus comme *Callipus* de glandes séricigènes tissent un cocon pour protéger et entourer leur ponte, semblable à celui utilisé pour effectuer leur mue. Le comportement différent de *Callipus* serait dû, d'après Silvestri, 1903, à la régression progressive des glandes séricigènes au cours du développement larvaire. Son hypothèse,

selon laquelle les glandes filières ne seraient plus fonctionnelles chez les adultes, demande à être vérifiée.

Comme chez *Craspedosoma* et *Chordeuma*, les larves de *Callipus foetidissimus* tissent une « logette de mue » grâce aux filières situées à l'extrémité de leur telson. A l'exception de la larve I, les larves [1] élaborent auparavant une construction faite de boulettes d'argile expulsées par l'anus et ressemblant à celles de *Spelaeoglomeris doderoi* Silvestri (Juberthie-Jupeau, 1967).

La larve I de *Callipus* a trois paires de pattes comme chez la plupart des Diplopodes ; par contre, elle se distingue de la 1re larve de ceux-ci par la présence de sept anneaux (telson non compris) au lieu de six, elle est libre contrairement à celle de *Pachybolus ligulatus* (Demange et Gasc, 1972) et de *Spelaeoglomeris doderoi* dont le développement se passe entièrement dans l'oothèque. Elle est capable de chercher elle-même un endroit favorable où elle tissera « une logette de mue ». Pendant la période d'immobilisation précédant la mue, l'activité de la zone de croissance de cette première larve est très importante, puisqu'elle aboutit à un 2e stade larvaire beaucoup plus avancé dans son développement ; aussi la période d'immobilisation est beaucoup plus longue que celle de vie active chez la larve I.

La connaissance des deux premiers stades larvaires de *Callipus foetidissimus* Savi, à partir de pontes obtenues en élevages, m'a permis d'identifier la larve à 2 RO comme représentant le troisième stade larvaire ; par conséquent, neuf stades larvaires sont nécessaires avant d'aboutir au stade adulte à 9 RO. Pour certains individus des Alpes-Maritimes et de Lombardie, appartenant à la même espèce, dix stades larvaires successifs permettent d'atteindre le stade adulte ou stade à 10 RO. Le tableau du développement complet de *Callipus foetidissimus* sera publié dans un prochain travail.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Brölemann, H. W., 1935. — Myriapodes Diplopodes (Chilognathes I). *In* : *Faune Fr.*, **29** : 369 p.

Demange, J.-M., et Ch. Gasc, 1972. — Examen des matériaux rassemblés pour une contribution à l'étude du développement postembryonnaire de *Pachybolus ligulatus* (Voges). *Biologia Gabonica*, **8** (2) : 163-173.

Juberthie-Jupeau, L., 1967. — Ponte et développement larvaire de *Spelaeoglomeris doderoi* Silvestri (Myriapode, Diplopode). *Annls Spéléol.*, **22** (1) : 147-166.

Nguyen-Duy-Jacquemin, M., 1976. — Contribution à l'étude du développement postembryonnaire de *Callipus foetidissimus* Savi, 1819 (Myriapode, Diplopode). *Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, 3e sér., no 408, Zool. 285 : 1115-1127.

Saudray, Y., 1952. — Développement post-embryonnaire d'un Iulide indigène *Cylindroiulus* (*Aneuloboiulus*) *silvarum* Meinert. *Archs Zool. exp. gén.*, **89**, *Notes et Revue*, no 1 : 1-14.

Silvestri, P., 1903. — Classis Diplopoda : Vol. I. Anatome, Paris 1 a : Segmenta, Tegumentum, Musculi. *In* : Berlese, Acari, Myriapoda and Scorpiones. Portici : 272 p.

Verhœff, K. W., 1913. — Die Diplopoden Deutchlands. Lfg 6. Leipzig (C. F. Winter) : 403-482, 4 Taf.

Manuscrit déposé le 19 septembre 1977.

1. Cette construction de mue a été observée jusqu'au stade VI à 5 RO. Les larves plus âgées des élevages n'ont pas encore mué jusqu'à présent.

Nguyen Duy-Jacquemin, Monique. 1979. "Contribution à l'étude du développement postembryonnaire de Callipus foetidissimus Savi, 1819 (Myriapode, Diplopode) II 1. De l'éclosion au stade III." *Bulletin du Muséum national d'histoire naturelle* 1(1), 79–93.

View This Item Online: https://www.biodiversitylibrary.org/item/266106
Permalink: https://www.biodiversitylibrary.org/partpdf/283219

Holding Institution
Muséum national d'Histoire naturelle

Sponsored by
Muséum national d'Histoire naturelle

Copyright & Reuse
Copyright Status: In copyright. Digitized with the permission of the rights holder.
Rights Holder: Muséum national d'Histoire naturelle
License: http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/
Rights: http://biodiversitylibrary.org/permissions

This document was created from content at the **Biodiversity Heritage Library**, the world's largest open access digital library for biodiversity literature and archives. Visit BHL at https://www.biodiversitylibrary.org.

This file was generated 3 March 2023 at 08:02 UTC