

LE DÉVELOPPEMENT LARVAIRE DE *NECROPHORUS VESPILLO* L.

PAR

J.-P. ROUSSEL.

Introduction.

La chronologie du développement larvaire des Nécroplores n'a jamais été étudiée de façon systématique. Bien qu'un travail approfondi, mais plus proprement écologique, ait été fait notamment sur *Necrophorus vespillo* (PUKOWSKI, 1933), nous avons voulu établir ici le cycle complet du développement larvaire de cet insecte.

Capture et élevage.

Les Nécroplores adultes servant à établir cette étude ont été capturés dans des jardins ou des prairies à Strasbourg et aux environs, soit au mois de Septembre 1962, soit au printemps 1963 à l'aide du dispositif suivant.

Une boîte de conserve dans laquelle on place un morceau de viande légèrement faisandé est enterrée à ras bord dans un terrain herbeux et recouverte d'une tuile servant à protéger le piège de la pluie et des animaux carnivores. Attirés par l'odeur, les Nécroplores se glissent sous la tuile, tombent dans la boîte et ne peuvent plus escalader les parois lisses du piège. Tous les trois ou quatre jours, on ramasse les individus qui se sont laissés capturer et on les installe au laboratoire dans un terrarium.

Nous nous sommes servis au cours de ces recherches de deux sortes de terrariums. Les uns, d'une dimension approximative de 50 × 40 × 50 cm remplis de terre sur une hauteur de 10 cm et dans lesquels nous placions une cinquantaine d'individus. Les autres, dérivés de ceux construits par Pukowski et servant à l'observation plus fine, où prenait place un seul couple. Ces derniers étaient constitués d'une plaque de bois 37 × 14 cm formant la base sur laquelle étaient cloués deux montants de bois (4 × 25 cm) munis de rainures où s'emboîtaient deux vitres (29 × 33 cm). L'épaisseur du terrarium ainsi fabriqué était de 2,5 cm et permettait une observation assez aisée des activités souterraines des animaux. Dans ces terrariums spéciaux, que nous remplissions de terre aux 4/5, nous placions un mâle et une femelle avec un morceau de viande dans le but d'observer la reproduction. Dans les

grands terrariums on mettait plusieurs morceaux de viande que l'on remplaçait périodiquement lorsqu'ils présentaient une déliquescence trop grande.

Tous les terrariums étaient fermés par une plaque de verre (les petits, parfois, par une plaque de contre-plaqué) et placés dans une pièce pas trop éclairée. On a pu d'ailleurs constater qu'un certain nombre d'activités, telles que le début d'enterrement de la viande, la ponte, etc..., avaient lieu dans le coin ou, sur le côté le moins éclairé.

D'autres fois encore, un couple était placé tout simplement dans un bocal de verre d'un litre à section circulaire.

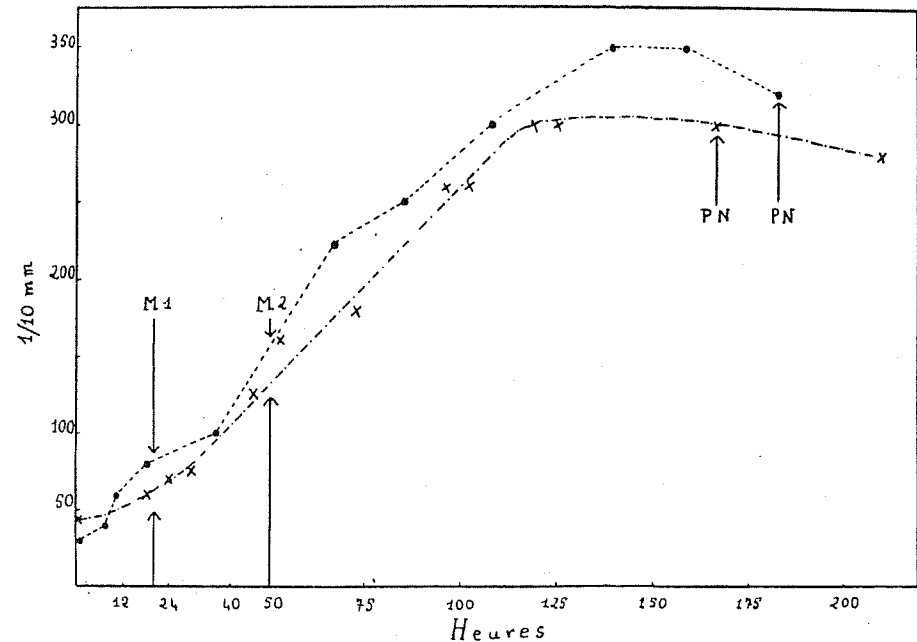


FIG. 1. — Courbes de croissance en taille de *Necrophorus vespillo* L. de l'éclosion à la prénymphe.

--- : Croissance d'une larve seule.
- - - : Croissance moyenne de plusieurs larves du même âge de la même couvée.

La reproduction et le développement post-embryonnaire de *Necrophorus vespillo* ont été étudiés à la fois dans les terrariums spéciaux et dans les bocaux sans que cela donne lieu à des différences, bien que, en général, l'humidité ait été plus forte dans ces derniers.

La température était celle du laboratoire et variait de 21 à 25°C. avec une moyenne de 22,5°C. Les observations décrites ci-dessous ont été faites sur plus d'une quinzaine de couples dont les jeunes se sont développés jusqu'au stade adulte.

Préparation de la reproduction.

Nous avons retrouvé dans tous les cas le comportement reproducteur décrit minutieusement par Pukowski (1933), à savoir : l'accouplement, l'enterrement du cadavre, la construction de la crypte et le façonnement en boule du cadavre, le creusement du couloir de ponte, la ponte elle-même, le creusement du cratère et les diverses activités d'entretien et de visite du couloir de ponte par la femelle.

En ce qui concerne l'enterrement du cadavre lui-même (qui, dans nos expériences, était toujours remplacé par un morceau de viande), PUKOWSKI avait observé que, contrairement à ce que disait

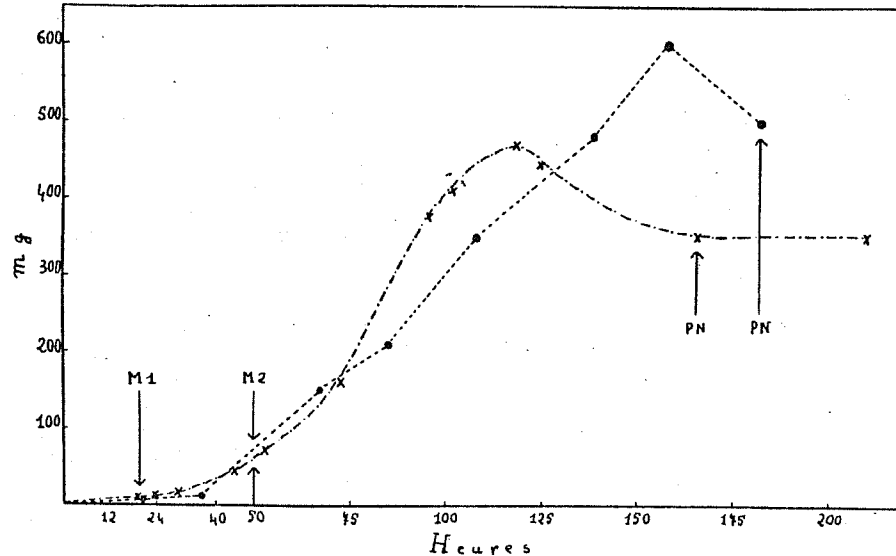


FIG. 2. — Courbes de croissance en poids de *Necrophorus vespillo* L. de l'éclosion à la prénymphe.

— — — — : Croissance d'une larve seule.
— — — — : Croissance moyenne de plusieurs larves du même âge de la même couvée.

FABRE (1899), les Nécrophores ne rejettent pas la terre en anneau tout autour, mais seulement sur une certaine partie du cercle. Nous avons fait les mêmes constatations que PUKOWSKI avec divers substrats : terre, terre et sable, sable et terreau, sable, mais toujours dans les petits terrariums ou les bocaux. Dans les grands terrariums cependant, où le substrat était du sable tassé (comme dans ceux de FABRE), nous avons observé l'enterrement de la viande tel que ce dernier en a décrit, c'est-à-dire avec un mur de sable déblayé tout autour de la proie. Il ne faut donc pas être trop catégorique dans la description de ces phénomènes qui doi-

vent dépendre de l'espace libre et de la nature du terrain ; par exemple, l'étroitesse du petit terrarium oblige le Nécrophore à faire des déblais au maximum de deux côtés seulement.

Les observations faites sur les Nécrophores se reproduisant dans les bocaux ont été les plus intéressantes par le fait que dans la majorité des cas les individus enterraient la viande jusqu'au fond contre le verre et établissaient ainsi une crypte très visible. De même, le couloir de ponte était creusé en général soit sur le fond

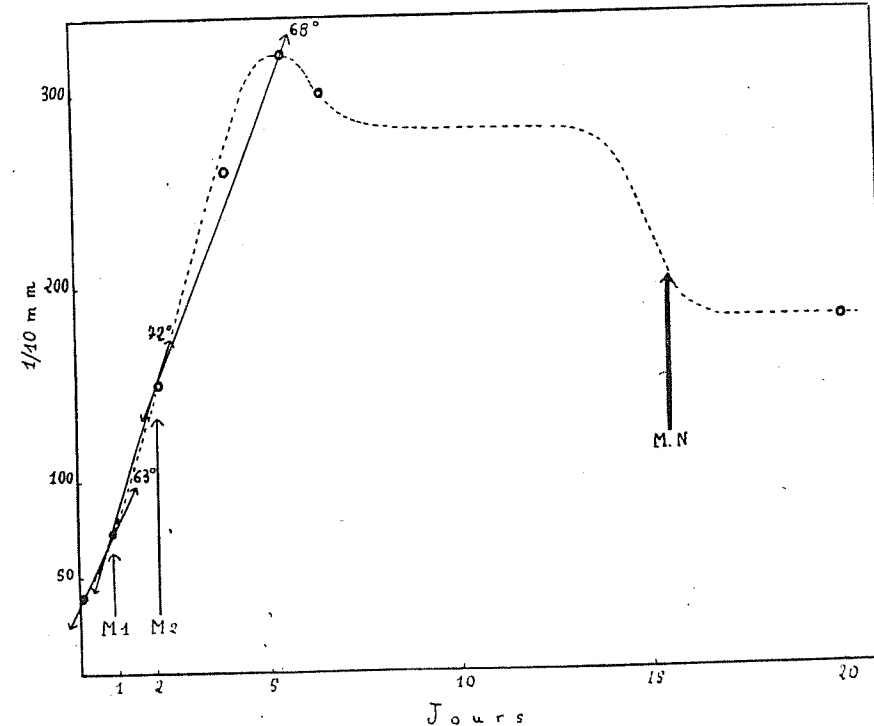


FIG. 3. — Courbe moyenne de croissance en taille de *Necrophorus vespillo* L. de l'éclosion à la nymphe.

du bocal, soit contre la paroi et les œufs étaient pondus contre le verre. Ce n'était pas toujours le cas des terrariums spéciaux qui, de plus, du fait de leur étroitesse, pouvaient perturber le comportement reproducteur des animaux.

Les stades de croissance.

La femelle de *Necrophorus vespillo* pond en moyenne une quinzaine d'œufs (de 10 à 24) qui éclosent au bout de 4 jours.

1°) Stade I :

À l'éclosion, la larve, déjà décrite (GANGLBAUER, 1899), pèse en moyenne 2 mg et mesure 4 mm. La tête et le thorax forment presque la moitié de la longueur de l'animal et les plaques dorsales sont jointives.

La jeune larve commence immédiatement sa croissance. Les plaques s'écartent, les membranes intersegmentaires se tendent, les épines se relèvent et la larve devient plus ronde et d'autant moins agile. Souvent, lorsque son intestin est rempli, l'animal ne parvient plus guère à se déplacer et agite en pure perte ses 6 pattes, assis sur les segments abdominaux distaux.

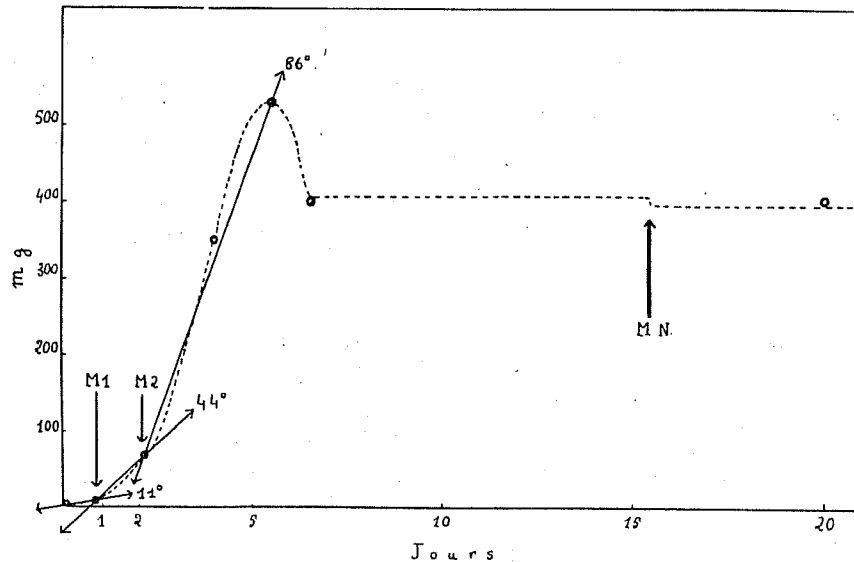


FIG. 4. — Courbe moyenne de croissance en poids de *Necrophorus vespillo* L. de l'éclosion à la nymphe.

Tous ces signes annoncent la proximité de la première mue qui survient lorsque la larve est âgée d'environ 20 heures ; elle pèse alors 10 mg et mesure 7 à 8 mm.

2°) Stade II :

La larve qui vient de muer présente à nouveau l'aspect de la jeune larve : la cuticule translucide laisse voir l'intestin ; les plaques sclérifiées sont de nouveau jointives, de plus grande taille, brunâtres mais assez claires, de même que les épines. La larve s'est considérablement élargie par rapport au stade précédent.

La croissance va s'accélérer au cours du stade II.

On peut assimiler graphiquement pour chaque stade les courbes de croissance à des droites définies par les deux valeurs extrêmes du stade. La pente de la courbe de croissance en poids qui

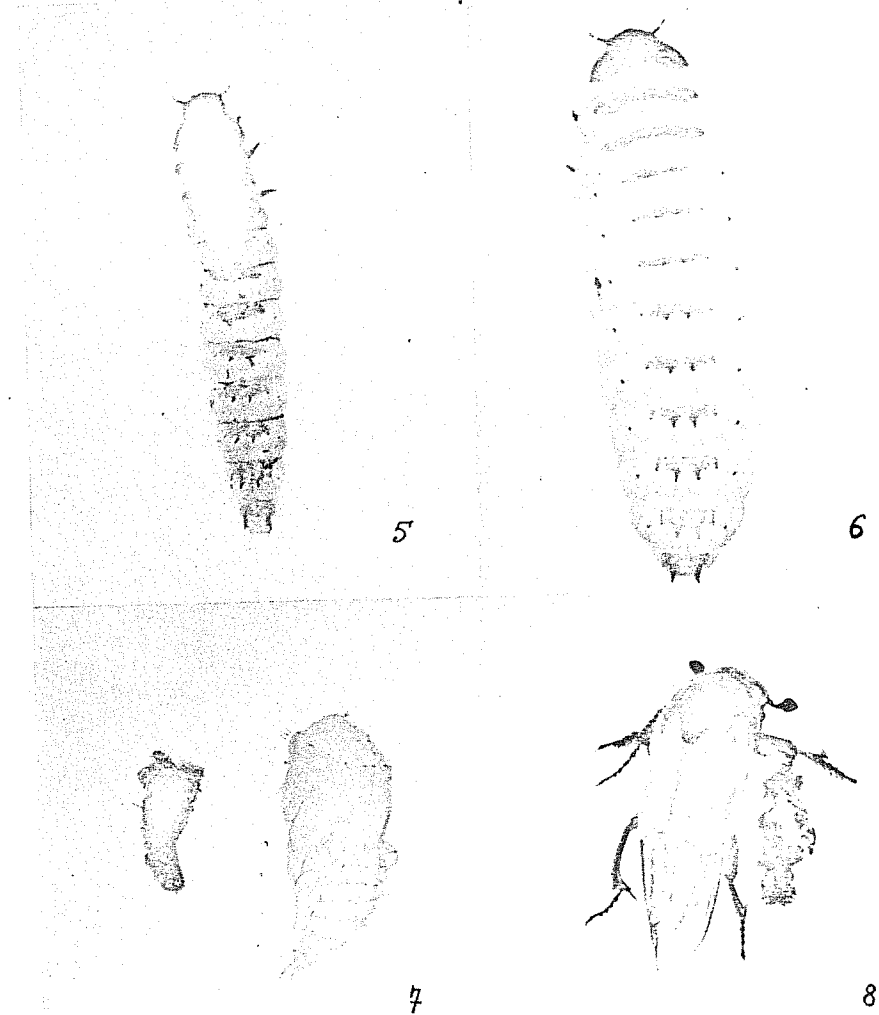


FIG. 5. — Larve de *Necrophorus vespillo* L. au début du stade III (80 heures). Taille : 25 mm.

FIG. 6. — Prénympe de *Necrophorus vespillo* L. (8 jours). Taille : 30 mm.

FIG. 7. — Nymphe de *Necrophorus vespillo* L. avec l'exuvie larvaire. Taille : 18 mm.

FIG. 8. — Jeune imago de *Necrophorus vespillo* L. venant de muer. L'exuvie nymphale est encore attachée à une patte.

était de 11° au stade I passe à 44°. La vitesse de l'accroissement en taille ne subit que peu de changement, la pente de la courbe passant de 63° à 72°.

La deuxième mue qui a lieu vers 48-50 heures, trouvera une larve d'environ 15 mm pesant près de 70 mg. L'animal a doublé de taille au cours du stade II tandis que son poids se multipliait par 7. Par rapport au néonate, la taille a quadruplé et le poids s'est multiplié par 35.

Jusqu'à ce stade les différences d'évolution que l'on rencontrait chez les descendants des différents couples et tenant à l'abondance de nourriture, à la température, à l'humidité, aux conditions physiologiques des parents, etc..., ne différenciaient pas trop les larves de même âge les unes des autres. Maintenant l'évolution va aller plus ou moins vite dans les différentes couvées de telle sorte que certaines larves arrivent — au même âge — à mesurer jusqu'à 5 mm ou à peser jusqu'à 100 mg de plus que d'autres. De même et vraisemblablement de ce fait, la durée séparant la deuxième mue du stade prénympgal sera plus ou moins longue.

3°) Stade III :

La croissance larvaire durant ce stade va durer jusqu'à la prénymphe qui sera caractérisée par l'abandon de la crypte par les larves, leur éloignement dans la terre, la construction de la loge nymphale et essentiellement la fin de leur alimentation jusqu'à la sortie de terre du jeune imago.

Immédiatement après la deuxième mue, les plaques sclérifiées se colorent très vite en brun foncé. Elles sont très petites et les épines sont dressées. Les stades II et III peuvent, semble-t-il, très facilement se différencier uniquement par l'absence ou la présence de la coloration brun foncé des plaques.

La larve subit au cours du stade III un énorme accroissement pondéral jusqu'entre 475 et 600 mg, poids atteint 1 ou 2 jours avant le stade prénympgal (les larves sont alors âgées de 5 à 5,5 jours). La pente de la courbe de croissance en poids passe ainsi de 44° à 86°. L'accroissement de masse à l'heure triple presque par rapport au stade II (5,6 mg/h contre 2 mg/h). L'animal perd ensuite du poids d'une manière assez considérable respectivement jusqu'entre 350 et 450 mg. Néanmoins, à la fin du stade III « de croissance », la larve de *Necrophorus vespillo* pèse environ et en moyenne 200 fois plus qu'à son éclosion.

La larve a également cru en taille. La longueur maxima correspond au poids le plus important et est donc obtenue 5 à 5,5 jours après l'éclosion avec 32 à 35 mm. Mais cet accroissement a lieu à peu près à la même vitesse qu'au stade II ; sur la courbe on décèle même un léger fléchissement — la pente n'est plus que de 68° contre 72°.

Comme prélude à la prénymphe, l'animal subit un léger raccourcissement lié à un aplatissement et à une extension latérale qui le ramène à 30 mm.

Alors que la larve est âgée de 6,5 jours (5,5 à 7), s'achève le stade III « de croissance », qui aura duré 4, 5 jours.

La prénymphe.

Le début du stade de prénymphe correspond essentiellement à un changement de conduite des larves du stade III. Ainsi que Pukowski (1933) l'a décrit, le stade de prénymphe commence lorsque les larves, ayant cessé de s'alimenter, quittent la crypte pour aller s'enfoncer dans la terre.

Elles se colorent en jaunâtre et deviennent plus larges et plus plates (2,8 cm). La larve se promène alors quelques heures dans la terre avant de se creuser une loge dans laquelle elle se couche en arc de cercle. Immobile dans sa loge, la prénymphe se met néanmoins à tourner autour de son axe si elle est soumise à une excitation quelconque (FABRE, 1899). Sept à 11 jours après l'entrée en repos, c'est-à-dire 13 à 18 jours après l'éclosion, la prénymphe se prépare à la mue nymphale. On constate un raccourcissement général de l'animal, bien mis en évidence à l'extrémité postérieure de l'abdomen où l'ancienne cuticule est largement séparée de la nouvelle par le liquide exuvial. On retrouve un peu le même phénomène au niveau des pattes, mais pour des raisons différentes, puisque les pattes vont croître et se différencier considérablement.

Au moment de la mue, la cuticule s'ouvre suivant une ligne médiodorsale thoracique. La nymphe sort son thorax, sa tête puis son abdomen en s'aidant par frottement aux parois de la loge. L'exuviation de la tête, fortement chitinisée, est facilitée par l'existence de deux zones de moindre résistance à l'emplacement où se trouvent, repliées, les futures antennes. Ces deux plaques sautent et l'insecte peut alors retirer sa tête.

La nymphe.

La nymphe présente des pattes, des yeux, des appendices masticateurs, des antennes d'adulte. Néanmoins, immédiatement après la mue, elle garde encore pour quelques très courts instants, l'aspect d'une larve en ce qui concerne la longueur et la largeur. Mais bientôt elle prend son aspect définitif, plus ramassé, légèrement arqué. En moyenne, elle mesure 18 mm (13 à 20) et pèse environ 400 mg (300 à 500). Lorsqu'on l'excite, elle effectue dans la loge nymphale le même mouvement giratoire que la prénymphe.

Sept à huit jours après la mue nymphale, c'est-à-dire 5 à 6 jours avant la mue imaginale, la nymphe laisse voir une certaine évolution. Les yeux se colorent en brun ; les pointes des ptérothèques postérieures qui dépassent des ptérothèques antérieures, brunis-

sent ; les pièces buccales brunissent également tandis que les pointes des mandibules sont déjà brun sombre. Puis, tandis que le corps garde une couleur blanc-jaunâtre, le brunissement s'accroît aux endroits pré-cités.

Trois à quatre jours avant la mue imaginale, le corps commence à devenir plus rigide, essentiellement dans la moitié antérieure. Les yeux sont maintenant noirs. Tous les segments des pattes sont devenus bruns. L'animal ne bouge plus ou à peine, même si on le déplace. Sur la face dorsale, la partie postérieure du pronotum commence à prendre une pigmentation brun-roux, tandis que la partie antérieure reste encore blanc-jaunâtre. Enfin les ptérothèques sont très gonflées.

Treize jours en moyenne (12 à 15) après la mue nymphale, alors que la larve est âgée de 25 à 32 jours, a lieu la mue imaginale.

Le jeune adulte passe encore quelques jours sous terre dans la loge nymphale où son tégument achève de sécher et de durcir. Quatre jours et demi en moyenne après la métamorphose, il sort à l'air libre après avoir creusé vers la surface et se met en quête de nourriture. S'il ne rencontre pas de viande, il peut attaquer un congénère ou souvent un imago plus jeune que lui, qui vient d'éclore.

Enfin, 10 à 12 jours après sa sortie de terre, la jeune femelle de *Necrophorus vespillo* est capable de se reproduire.

Conclusion .

TABLEAU I.

Chronologie en jours du développement de 5 couvées de *Necrophorus vespillo* L.

Ponte	Eclosion	Prénymphe	Mue nymphale	Mue imaginale	Sortie
- 4	0	+ 6,5	+ 17,5	+ 29,5	+ 33,5
- 4	0	+ 7	+ 16	+ 28	+ 31,5
- 3,5	0	+ 5,5	+ 12,5	+ 25,5	+ 29
- 4	0	+ 6	+ 14	+ 27	+ 32
- 4	0	+ 6	+ 16	+ 31	+ 36

A la suite d'une série d'observations de développement de couvées telles que celles rappelées ci-dessus, nous avons pu établir la chronologie du développement larvaire de *Necrophorus vespillo* L., qui peut se traduire comme suit par un tableau et un graphique.

TABLEAU II.

Eclosion	4 j. après la ponte
1 ^{re} Mue	20 h.
2 ^e Mue	50 h.
Prénymphose	6,5 j.
Mue nymphale	15,5 j.
Mue imaginale	28,5 j.
Sortie de terre	33 j.

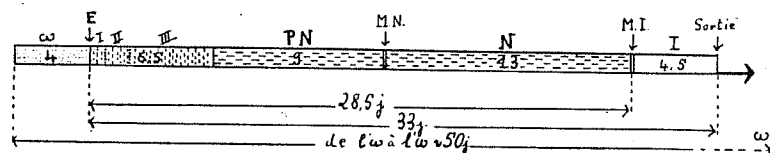


FIG. 9. — Graphique résumant le développement larvaire de *Necrophorus vespillo* L.

Les observations et résultats partiels mentionnés par certains auteurs pour *Necrophorus vespillo* (PUKOWSKI, 1933, FABRE, 1899), *Necrophorus* sp. (LACORDAIRE, 1854) ou même des espèces différentes (XAMBEU, 1892 et 1898 — BENICK, 1912), sont tous en accord avec cette chronologie, compte tenu des différences de températures d'élevage et de nourriture, ainsi que la diapause prénymphale de *N. fossor* et *N. investigator*.

(Laboratoire de Biologie Générale, Faculté des Sciences, Strasbourg).

BIBLIOGRAPHIE.

- BENICK L., 1912. — Zur Biologie des *Necrophorus investigator* Herschel nebst Beschreibung der Larve und Nympe. *Ent. Blat.*, 8, 197-203.
- FABRE J. H., 1899. — Souvenirs entomologiques. VI^e série. p. 119-162. Paris.
- GANGLBAUER L., 1899. — Die Käfer von Mitteleuropa. Band III. Wien.
- LACORDAIRE Th., 1854-76. — Histoire Naturelle des Insectes. *Genera Coleoptères*. Tome 2. Paris.
- PUKOWSKI E., 1933. — Okologische Untersuchungen an *Necrophorus* F. *Zeit. Morph. Okol. d. Tiere*, 27, 518-586.
- XAMBEU, 1892. — Mœurs et métamorphoses d'Insectes. *Ann. Soc. Linn. Lyon*, Tome 39-40, p. 147.
- XAMBEU, 1898. — Mœurs et métamorphoses d'Insectes. *Rev. d'Ent.*, Tome 17-18, p. 48.

LE DÉVELOPPEMENT LARVAIRE DE *NECROPHORUS FOSSOR* ER.

PAR

J. P. ROUSSEL.

Introduction.

Ces Nécrophores, de même que ceux de l'espèce *vespillo* L. dont nous avons décrit précédemment le développement larvaire (ROUSSEL, 1964), ont été capturés soit au mois de Septembre 1962, soit au mois de Juin 1963 dans des prairies et des jardins des environs de Strasbourg.

Necrophorus fossor Er. se révèle plus rare dans les mêmes biotopes que *N. vespillo* L.

L'élevage a été conduit de la manière décrite dans la publication indiquée ci-dessus, dans les mêmes conditions de température et d'humidité.

Ponte et éclosion.

On sait que (LACORDAIRE, 1854-76 ; FABRE, 1899 ; PUKOWSKI, 1933 ; ...) le couple de Nécrophores, après l'accouplement, enterre sa proie dans le sol et la façonne en forme de boule de sorte qu'elle repose à l'intérieur d'une crypte ; qu'ensuite la femelle perce un couloir de ponte et dépose ses œufs de part et d'autre ; qu'enfin elle creuse un cratère au sommet de la boule et s'en occupe très soigneusement.

Necrophorus fossor commet de nombreuses irrégularités. Il est vrai que PUKOWSKI (1933) avait déjà signalé certaines particularités chez *N. vespilloïdes* qui vit sous la mousse dans les forêts.

Dans plus de 5 cas ayant été menés à bien (c'est-à-dire ponte et développement larvaire complet aboutissant à l'adulte), comme dans un certain nombre d'autres au cours desquels les œufs ont dégénéré, les larves sont mortes à un stade plus ou moins avancé, jamais nous n'avons pu constater l'enterrement de la viande et encore moins son façonnement en forme de boule.

Que ce soit dans le grand terrarium — qui reconstituait sans doute le mieux les conditions naturelles — dans les petits terrariums étroits ou dans les bocaux à section circulaire, jamais la viande n'a disparu de la surface. Les parents ont creusé un peu