

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.

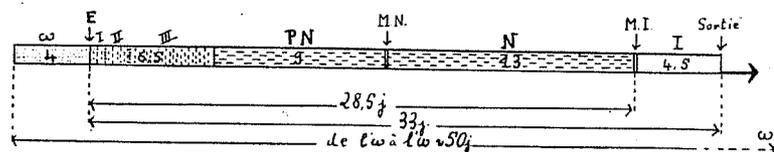


FIG. 9. — Graphique résumant le développement larvaire de *Necrophorus vespillo* L.

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 vestigator* 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 Coléoptères*. 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 Nécropores, 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 Nécropores, 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

autour de leur proie de façon à l'enfoncer en terre d'un ou deux centimètres, mais ils n'ont pas continué plus loin leur travail. La partie supérieure de la viande restait toujours à l'air libre.

Par suite, il ne semble pas que la femelle ait percé le couloir de ponte en arc de cercle décrit comme typique. Dans la plupart des cas, en effet, les œufs étaient pondus tellement dispersés les uns par rapport aux autres qu'il est difficile d'imaginer une voie les reliant tous et partant de la proie. Il est évidemment possible de penser à plusieurs couloirs d'autant plus que l'on a pu observer que la ponte s'étend au moins sur 48 heures. Cependant très souvent — surtout si le terrain est meuble (sable) — les œufs sont peu enfouis et pondus presque en surface.

Chez *Necrophorus fossor* il ne semble donc pas y avoir de couloir de ponte.

La viande n'étant pas enterrée, ne repose évidemment pas dans une crypte mais dans une simple dépression du sol. De plus le cratère que Pukowski avait décrit et photographié au plus haut point de la boule enfouie dans la crypte, que nous avons retrouvé ainsi chez *N. vespillo*, se fait ici d'une manière beaucoup moins stéréotypée et moins précise.

La femelle de *N. fossor* en creuse généralement un. C'est-à-dire qu'elle choisit un emplacement de la viande — mais qui n'est pas ici forcément le plus haut — qu'elle le mordille et finit par creuser une petite cavité où viendront s'installer les jeunes larves.

Nous avons pu observer des cratères sur la surface supérieure, mais également sur les côtés et dans un cas — peut-être à cause de la luminosité trop forte — les parents qui avaient commencé à creuser le cratère à la partie supérieure, ont renversé complètement la viande de façon que le cratère soit enfoui près de la terre à la partie inférieure.

Il ne semble pas que ce non-enterrement de la viande soit dû aux conditions expérimentales. D'une part, ainsi que nous l'avons déjà dit, celles-ci étaient proches des conditions naturelles ; d'autre part, des variations de température, d'humidité et d'éclairage (compatibles avec les conditions de reproduction) n'ont jamais fait varier le phénomène.

Croissance des larves.

La femelle de *Necrophorus fossor* possède 36 ovarioles et pond en moyenne deux douzaines d'œufs qui éclosent au bout de 5 à 6 jours à la température moyenne de 22,5°C. Les larves se rassemblent effectivement dans le cratère (Pukowski, 1933) mais courent aussi ça et là sur la viande et sur la femelle.

Tant au point de vue de la morphologie externe que de son développement, la larve de *N. fossor* est semblable à celle de *N. vespillo*. Légèrement plus foncée, par son légument et ses plaques sclérifiées, un peu plus petite et moins lourde, elle passe par trois stades larvaires.

1°) Stade I :

Lorsqu'elles ont 8 heures, les jeunes larves, très agiles, mesurent 5,5 mm. Elles se déplacent à la surface de la viande, soit seules, soit en suivant leurs parents. La larve mange et croît jusqu'à une longueur moyenne de 7 mm qu'elle atteint déjà à 20 heures. Néanmoins la première mue ne se fait que vers 32 heures.

On peut noter sur la viande et les larves la présence de petits Nématodes qui ne semblent gêner en rien le développement.

2°) Stade II :

Les larves qui viennent de muer sont à nouveau claires et l'intestin est visible par transparence. Au cours du deuxième stade larvaire, la croissance va s'accélérer. La taille passera de 7 à 13 mm,

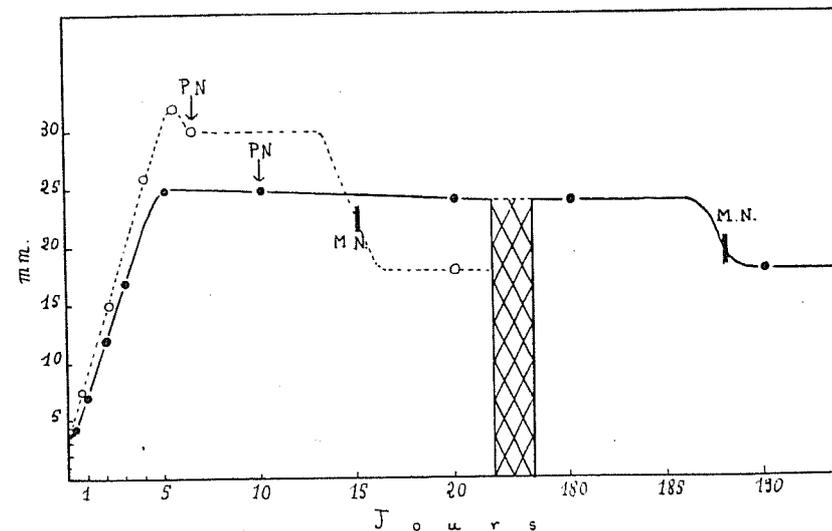


FIG. 1. — Courbes comparatives de croissance moyenne en taille des larves de *N. vespillo* L. (○---○) et *N. fossor* Er. (●—●).

ce qui est encore assez semblable à l'accroissement de la larve de *N. vespillo* (7,5 à 15 mm). La deuxième mue surviendra un jour après la première, vers 56 heures, ce qui nous oblige à constater que le premier stade larvaire est plus long que le second.

Au moment de la deuxième mue, de très jeunes larves sont encore présentes dans la couvée : l'éclosion et donc la ponte s'échelonnent sur au moins deux jours.

3°) Stade III « de croissance » :

C'est au cours de ce stade que vont se différencier radicalement les larves de *N. fossor* et de *N. vespillo*.

Lors des périodes précédentes, l'évolution était plus lente chez *fossor*, mais en fin de compte, on obtenait des animaux à peu près équivalents tant en taille qu'en poids. Il n'en sera plus de même.

D'abord le stade III « de croissance » qui durait 4,5 jours chez *vespillo* va durer ici 7,5 à 8 jours. Ensuite, au moment de la pré-nymphose, il y aura une nette différence entre la larve de *vespillo* : taille : 30 mm, poids moyen : 400 mg et celle de *fossor* : taille : 25 mm, poids moyen : 320 mg.

Le stade III grandit rapidement dans les premiers jours. A 80 heures (3,5 j.), la larve de 17 mm, sale, évolue sur la viande qui commence à se liquéfier tandis que les parents se traînent péniblement dans un coin.

A 5 jours (122 h.), la larve atteint sa taille moyenne maximum de 25 mm. Il y a eu en moins de deux jours un énorme accroissement. Les pièces sclérifiées dorsales sont devenues minuscules par

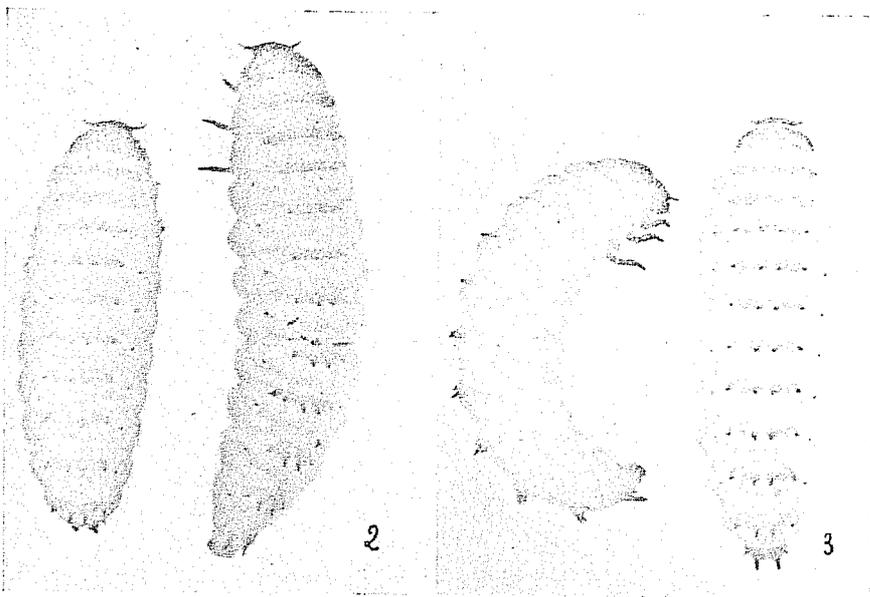


FIG. 2. — Jeunes prénymphe de *N. fossor* Er. (à gauche) et de *N. vespillo* (à droite).

FIG. 3. — Prénymphe de *N. fossor* âgées de 2 jours (à droite) et de 18 jours (à gauche).

rapport à l'ensemble de la larve. La face ventrale et les membranes intersegmentaires sont gonflées. La larve est devenue peu agile et vit dans la viande en totale décomposition. Dans plusieurs couvées les parents sont morts. Leur disparition n'a pas influencé le développement ultérieur des jeunes.

Les larves mangent encore jusqu'au septième jour, sans pour cela s'allonger. Dans les jours qui suivent, les larves creusent de plus en plus la viande jusqu'à arriver au contact du sol. Le 10^e jour, elles s'enfoncent dans la terre, quittant les débris de la viande.

« La croissance » est définitivement achevée. Nous sommes au stade prénymphe.

La prénymphe et la diapause.

Cette croissance larvaire s'est déroulée, pour les couples capturés en Septembre 1962 au courant du mois d'Octobre de la même année. Les prénymphe sont alors entrées en diapause (Pukowski, 1933) et ne se sont nymphosées qu'à la fin d'Avril 1963.

Les couples capturés en Juillet 1963 se sont reproduits et ont élevé leurs jeunes en Juillet et Août. Malgré la température alors très favorable, les prénymphe sont également entrées en diapause.

Pendant, il semblerait que dans la nature le cycle de vie normal de *Necrophorus fossor* comporte la reproduction à la fin de l'été, et l'élevage des jeunes au début de l'automne. La diapause a lieu alors au cours de l'hiver et servirait effectivement à la protection de l'espèce.

La prénymphe, quittant la viande en décomposition, s'enfonce dans la terre et y creuse une loge ovoïde, la loge nymphale, où elle s'établit, ne bougeant plus ou seulement à de longs intervalles ou lorsqu'elle est excitée (lumière vive, toucher,...). Néanmoins il arrive que, de temps à autre, elle reprenne ses voyages à travers la terre, puis se réinstalle dans sa loge, ou, plus communément, en rebâtisse une autre ailleurs.

La prénymphe restera donc en diapause jusqu'à la fin avril au laboratoire dans les conditions de températures suivantes :

Mois.....	Nov.	Déc.	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai
Température.....	12,5°	9°	8°	9,5°	13,5°	17°	18,5°

Dans sa loge, la prénymphe est le plus souvent repliée en deux sur elle-même, la face dorsale formant le côté convexe. Le tégument jaunit beaucoup et devient parcheminé. Pendant toute cette période, l'animal ne prend évidemment aucune nourriture.

La diapause a une durée approximative de 6 mois.

La nymphe.

Vers le milieu du mois d'avril, pour la descendance des parents capturés en septembre de l'année précédente et sans qu'aucun signe avant-coureur n'ait pu le faire prévoir, quelques prénymphe se nymphosent. La transformation en nymphe des larves d'une même couvée qui n'avaient au maximum que 2 ou 3 jours de différence d'âge, s'étend sur près d'un mois (15 avril-15 mai).

Les nymphes restent enfermées dans la loge nymphale, le plus souvent immobiles, le tégument équipé de poils qui les protègent de la terre des parois. Excitée, la nymphe répond principalement par des mouvements de l'abdomen dans le plan dorso-ventral.

Dans nos conditions d'élevage (c'est-à-dire une moyenne de 18,5°C en mai), la larve de *N. fossor* reste environ 20 jours à l'état de nymphe.

En vieillissant, la nymphe subit les mêmes changements que celle de *N. vespillo* mais d'une manière beaucoup plus lente puisque l'animal reste en cet état beaucoup plus longtemps.

Le jeune imago reste également plus longtemps sous terre que celui de *N. vespillo*. Ce n'est qu'au bout de 5 à 10 jours qu'il percera vers la surface. De même, la femelle devra attendre 30 à 40 jours avant d'être susceptible de pondre des œufs.

Conclusion.

TABLEAU I.

Chronologie en jours du développement de 3 couvées de Necrophorus fossor Er.

Ponte	Eclosion	Prénymphose	Mue nymphale	Mue imaginale	Sortie
- 6	0	+ 10	+ 194	+ 214	+ 220
- 5	0	+ 10	+ 194	+ 215	+ 221
- 6	0	+ 12	+ 178	+ 198	+ 204

Des observations semblables à celles rapportées dans le tableau ci-dessus permettent d'établir la chronologie moyenne du développement larvaire de *Necrophorus fossor Er.* qui peut se traduire comme suit par un tableau et un graphique.

TABLEAU II.

Eclosion.....	6 j. après la ponte
1 ^{re} Mue.....	32 h.
2 ^e Mue.....	57 h.
Prénymphose.....	10 j.
Mue nymphale.....	118 j.
Mue imaginale.....	209 j.
Sortie de terre.....	215 j.

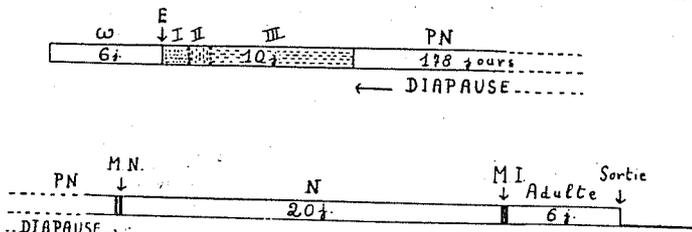


FIG. 4. — Graphique résumant le développement larvaire de *Necrophorus fossor Er.*

Ces résultats confirment les observations de XAMBEU (1892) et de PUKOWSKI (1933) sur le développement de *N. fossor* et sont également en accord dans les grandes lignes avec tout ce qui a été décrit sur le cycle biologique de *Necrophorus sp.*

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

BIBLIOGRAPHIE.

FABRE J. H., 1899. — Souvenirs entomologiques. VI^e série. p. 119-162. Paris.
 LACORDAIRE Th., 1854-76. — Histoire Naturelle des Insectes. Genera Coléoptères. Tome 2. Paris.
 PUKOWSKI E., 1933. — Okologische Untersuchungen an *Necrophorus F.* *Zeit. Morph. Okold. d. Tiere*, 27, 518-586.
 ROUSSEL J. P., 1964. — Le développement larvaire de *Necrophorus vespillo L.* *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 1964, 89, 102.
 XAMBEU, 1892. — Mœurs et métamorphoses d'Insectes. *Ann. Soc. Linn. Lyon*. Tome 39-40, p. 147.

COPÉPODES D'ESPAGNE.

PAR

B. H. DUSSART.

Grâce à l'obligeance de mon collègue F. MARAZANOF, j'ai pu étudier des récoltes provenant de la région dénommée Las Marismas, à l'ouest de l'embouchure du Guadalquivir en Espagne méridionale, plus exactement au sud-sud-ouest de Séville. Cette région, en plein climat thermoméditerranéen ressemble par de nombreux aspects à certaines régions plates bordières de l'Afrique du Nord et, par son drainage, à la Camargue. Pendant presque la moitié de l'année il ne pleut pas, ce qui donne au pays une allure subdésertique.

L'examen des 14 récoltes, datant des 21 et 22 Novembre 1962 et transmises pour études, a permis de déterminer les espèces suivantes :

- 1) El roccio La rocina — Las Marismas — Salinité 0,15 g/l en NaCl.

- Macrocyclops albidus* (JUR.)
- Megacyclops viridis* (JUR.)
- Acanthocyclops robustus* (SARS)
- Eucyclops serrulatus* (FISCH.)
- Attheylla trispinosa* (BRADY)