COMPORTEMENT d'ABEILLES COLLETIDAE

(HYMENOPTERA)

Hippolyte JANVIER

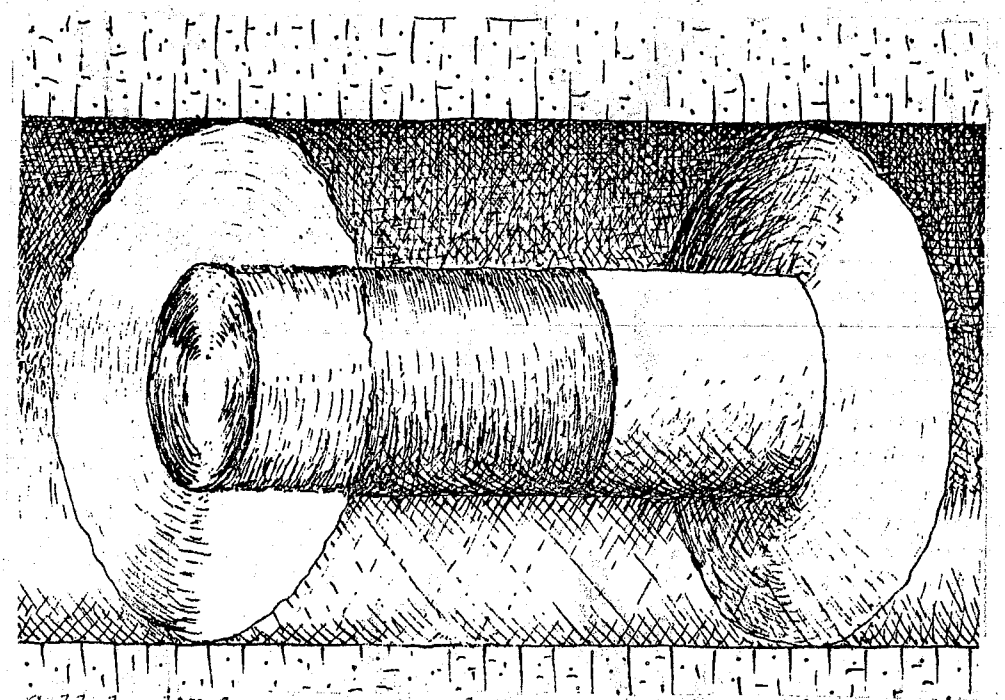
COMPORTEMENTS D' ABEILLES COLLETIDAE

(*H Y M E N O P T E R A*)

Faculté Sciences Agronomiques de l'État
GEMBLOUX
ZOOLOGIE GÉNÉRALE

Les Genres: *Hylaeus, Chilicola, Colletes, Pasiphae, Policana, Cadeguala, Caupolicana, Lonchopria* et *Diphaglossa.*

Hippolyte JANVIER



Cellule d'Hylaeus cornutus dans un canal de grand diamètre.

REPROGRAPHIE DU MEMOIRE ORIGINAL

48, Rue de la Forêt

17370.- Saint Trojan-les-Bains

F R A N C E

I TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION 1
APPARITION DES FORMES ADULTES 2
LES ALIMENTS DES HYLAEUS 4
CHOIX ET PREPARATION DES HABITATS 6
LA TROMPE AU REPOS 8
LE DEPLOIEMENT DE LA TROMPE 9
LA TROMPE EN ERECTION 10
LES PARAGLOSSES ET LA GLOSSE 13
ASPECT INTERIEUR DU CANAL DE LA TROMPE 16
LE RESERVOIR DE LA FOSSE PROBOSCIDIENNE 19
CONFECTION DES CELLULES 20
RECOLTE TARSO-BUCCO-PHARYNGIENNE DU POLLEN 22
PREPARATION DU MIEL 24
DESCRIPTION D'UNE ESPECE NOUVELLE 26
NIDIFICATION D'HYLAEUS parvulus Janvier 28
HYLAEUS bipunctatus Fabricius. 38
HYLAEUS cornutus Smith 47
HYLAEUS brevicornis Nylander 61
HYLAEUS conformis Förster 69
HYLAEUS hyalinatus Smith 76
HYLAEUS angustatus Schenck 81
HYLAEUS Annularis Schenck 84
HYLAEUS bicarinatus Pérez 87
HYLAEUS brachycephalus Morawith 90
HYLAEUS clypearis Schenck 91
HYLAEUS Communis Nylander 93
HYLAEUS confusus Nylander 99
HYLAEUS diplonymus Schulz 108
HYLAEUS Gibbus Saunders 109
HYLAEUS pectoralis Förster 114
HYLAEUS Pictipes Schenck 120
HYLAEUS rincki Gorski 124
HYLAEUS stigmorhinus Pérez 128
HYLAEUS variegatus Fabricius 132
HYLAEUS rubicolus Pérez 134
HYLAEUS euriscapus Förster 136
HYLAEUS facialis Pérez 142
HYLAEUS Pictus Smith 146
HYLAEUS nigritus Fabricius 150
HYLAEUS sulphuripes Pérez 153
HYLAEUS soror Pérez 156
HYLAEUS spilotus Förster 161
HYLAEUS sp. 1392 165
FORMES OCCASIONNELLES DES CELLULES D'HYLAEUS 169
PREDATEURS ET PARASITES DES HYLAEUS 173

Les ChILICOLA Spinola 188
CHILICOLA inermis Friese 188
CHILICOLA friesei Herbst 193
Les COLLETES Latreille 194
COLLETES cunicularius Linné 197
COLLETES succinctus Linné 214
COLLETES daviesanus Smith 226
COLLETES spectabilis Morawith 233
COLLETES collaris Dours 240
COLLETES abeillei Pérez 249
COLLETES foveolaris Pérez 257
COLLETES flavescens Noskiewicz 262
COLLETES Impunctatus Nylander 267
COLLETES maidli Noskiewicz 271
COLLETES ibericus Noskiewicz 276
COLLETES gallicuq Radoszkowski 278
COLLETES marginatus Smith 280
COLLETES floralis Eversmann 281
COLLETES similis Schenck 282
COLLETES ligatus Illiger 283
COLLETES nigricans Gistel 285
COLLETES araucariae Friese 287
COLLETES cyanescens Haliday 289
COLLETES seminitidus Spinola 292
COLLETES bicolor Smith 295
COLLETES musculus Friese 296
COLLETES laticeps Fabricius 298
COLLETES atacamensis Janvier 299
COLLETES ciliatus Fabricius 300
PASIPHAE tristis Spinola 305
LONCHOPRIA marginata Spinola 308
CADEGUALA occidentalis Haliday 310
POLICANA herbsti Friese 319
CAUPOLICANA gayi Spinola 322
CAUPOLICANA funebris Smith 327
CAUPOLICANA pubescens Smith 331
CAUPOLICANA gaullei Vachal 336 336
CAUPOLICANA albiventris Friese 338
DIPHAGLOSSA gayi Spinola 340
PARASITES DES COLLETIDAE 342
DISPERSION DES COLLETIDAE 343
COLLETIDAE D'AUSTRALIE 343
BIBLIOGRAPHIE 344

Introduction

Les *Hylaeus* sont de petites abeilles primitives et solitaires, longtemps considérées comme des espèces parasites, par suite de leur manque de brosses collectrices, pour la récolte et le transport du pollen vers le nid. A la fin du siècle dernier, les travaux de Friese, de Pérez et de Ferton, nous ont appris que ces abeilles étaient nidifiantes.

Par leur façon de nidifier, elles s'écartent notablement de ces nombreuses abeilles solitaires, qui prélèvent dans les milieux environnants, les matériaux variés utilisés pour fabriquer les cellules des nids. Certaines, comme les Anthidies, récoltent des gouttelettes de résine sur les conifères, pour les transformer en cavités cellulaires; d'autres comme les Méga - chiles découpent sur les feuilles et les fleurs des rondelles et des ellipses pour les disposer en godets cellulaires; d'autres encore, comme les Halictes, les Andrènes et les Anthophores recherchent des particules de terre pour les humecter légèrement de salive et les mouler en outres cellulaires.

Chez les abeilles domestiques qui vivent en société, des ouvrières sécrètent la cire pour édifier leurs rayons et les couvrir d'alvéoles où la reine vient pondre ses oeufs, tandis que chez nos petites abeilles primitives, chaque femelle élabore, dans ses glandes thoraciques, la matière visqueuse tissée par la langue, en cellules membraneuses, qui recevront ensuite, la ration alimentaire et l'oeuf.

Nos petites abeilles partagent leur technique de confection cellulaire, avec la famille des *Colletidae*, qui est représentée en Europe par une centaine d'espèces, dont les femelles assez corpulentes possèdent toutes des brosses collectrices à longs poils ramifiés. Des abeilles exotiques de forte taille, aux couleurs vives, tissent également des cellules membraneuses ovoïdales, pour y amasser la ration alimentaire destinée aux larves: ce sont des *Diphaglossa*, des *Caupolicana*, des *Lonchopria* et abeilles d'autres genres, dont les femelles possèdent des brosses collectrices volumineuses, aux poils ramifiés.

Les femelles des *Hylaeus* ont une particularité morphologique et physiologique qui les distingue de toutes les autres abeilles observées jusqu'à présent: elles récoltent le pollen avec leurs pièces péribuccales et buccales et le mettent dans leur cavité pharyngienne en masse compacte, comme dans une réserve jusqu'à leur retour au nid. La mise en évidence de cette fonction du pharynx a été effectuée par dissection.

La trompe sera examinée dans sa position de repos, logée dans la fosse proboscidienne; elle sera suivie pendant son étalement et observée en érection, pendant l'exécution des travaux auxquels elle participe. Dérivée du labium et des maxilles, très développée, elle apparait constituée par un ensemble d'organes étroitement associés. A son extrémité elle porte les paraglosses et la glosse, aptes à puiser le nectar dans quelques fleurs peu profondes et à confectionner les cellules des nids.

La trompe se distend par glissement de ses minces lamelles imbriquées et elle accroit sa capacité, pour contenir les prélèvements de nectar effectués; puis elle se contracte pour les refouler dans le réceptacle basal. Elle participe, en fin de récolte, au brassage du nectar sur une plage ensoleillée et elle intervient dans la préparation de la pâtée alimentaire.

La trompe abrite le canal salivaire, par lequel les deux glandes thoraciques écoulent leurs sécrétions. Ce canal, issu de deux branches, s'engage dans le trou occipital et il ondule avec ses parois épaisses et spiralées, en direction de la fosse proboscidienne, pour y pénétrer et traverser le réservoir, où il demeure libre et flottant.

Le canal s'insère ensuite, dans une étroite crête médiane et intérieure du prémentum, pour reparaître en bout et pénétrer dans le tronc lingual. Là, il s'accole à la face intérieure et dorsale de la glosse et la suit, pour déboucher juste entre les lobes cordiformes, pour y déverser la sécrétion à courte distance des cils terminaux.

La trompe et la langue forment un complexe dont les éléments sont étroitement solidaires, pour réaliser des ouvrages successifs, distincts les uns des autres, mais tous remarquables, par leurs qualités artistiques et leur haut degré de finition.

Apparition des adultes

Avec les premières chaleurs du printemps, la progéniture des *Hylaeus*, qui a hiverné à l'état larvaire, dans les cellules membraneuses, entre en métamorphose. A travers les minces parois transparentes des cellules, on assiste aux lentes évolutions et transformations des individus, qui, les uns d'abord et les autres plus tard, se dépouillent de leur défroque larvaire, par des contractions et des poussées successives, tandis que de nouvelles formes se précisent.

Les mâles logés dans les cellules proches des orifices de sortie des nids, se dégagent les premiers des moules de la nymphose, avec une avance de plus d'une semaine, sur les plus précoces des femelles, localisées dans des cellules éloignées.

Le mélanisme envahit progressivement les téguments blancs de ces individus et leurs taches jaunes ou blanches se délimitent chaque jour, avec plus de netteté, sur le fond noir de leur corps.

Après une journée chaude, pendant laquelle ils ont esquissé dans leur moule nymphal, des mouvements de rotation sur eux-mêmes, ils se trouvent la nuit, plongés dans une complète immobilité, par l'abaissement de la température. Puis, avec le jour la chaleur revient, les formes adultes deviennent apparentes à l'intérieur des cellules, leurs antennes se déplacent, les pattes exécutent des mouvements désordonnés et les mandibules cisaillent les membranes soyeuses des cavités cellulaires.

Par la brèche ouverte, une tête se glisse, fouille et bouleverse, sous la poussée de tout le corps, les fragments médullaires du tampon obturateur de la cellule et le corps se hisse en soulevant les derniers obstacles semés sur son passage, dans la galerie de sortie. Encore quelques efforts, et il arrive en pleine lumière. Parfois deux mâles quittent le nid dans la même journée, à quelques heures d'intervalle, le premier ouvrant la voie à celui qui le suit.

Dès leur libération, les mâles recherchent à la marche à rejoindre une plage bien ensoleillée et ils s'y réchauffent, y brossent leurs antennes avec les tarses, y lustrent leurs thorax et leurs ailes, incurvent et redressent leur abdomen et se mordillent les tarses pour achever leur toilette. Après ce réchauffement prolongé, ils s'envolent pour atterrir de place en place, sur le feuillage ensoleillé, ou sur des plages bien exposées aux rayons solaires.

Quelques heures après leur libération ils se trouvent sur les fleurs pour y puiser le nectar, ou encore sur un feuillage, maculé par le miellat des pucerons. Ils y séjournent assez longuement et se montrent très avides de ces nourritures énergétiques, nécessaires à l'entretien de leur existence mouvementée.

La libération des femelles commence ensuite et progressivement: elles quittent le nid l'une après l'autre et leurs sorties sont échelonnées sur une semaine à deux. Parfois les nids sont assiégés par plusieurs mâles, qui guettent leur apparition; dès que l'une parait, ils la poursuivent et la saisissent entre leurs tarses pour une tentative d'accouplement. Face aux vastes colonies qui nidifient dans les sablières à pic, communes dans la vallée du Rhône des centaines de mâles montent une

garde vigilante aux abords des nids, qui abritent des femelles en instance de libération. Des accouplements se produisent sur le feuillage ou sur le sol environnant. Plus tard, quand la majeure partie des femelles fréquente les fleurs pour y butiner, les mâles les y précèdent et guettent leur arrivée: dès qu'elles sont découvertes, ils les poursuivent, les saisissent avec leurs tarses pour les féconder.

Les aliments des Hylaeus

Les femelles qui nidifient préparent pour leur progéniture, des rations alimentaires composées de pollen et de nectar, mélangés en proportions constantes, dont la consistance est égale à celle du miel. La couleur de cette pâtée alimentaire, a quelquefois un changement de teinte, par suite de la disparition de certaines fleurs, qui sont remplacées par d'autres, en cours de saison, mais la viscosité reste la même.

La ration alimentaire destinée aux femelles est plus massive, que celle préparée pour les mâles; toutefois pour les individus de même sexe, les rations sont sensiblement égales. Des facteurs comme la richesse de l'air en oxygène, la quantité de chaleur reçue, le degré d'humidité activent ou retardent dans certaines limites, le développement des individus.

Pendant la ponte l'oeuf est implanté en surface de la ration ou encore accolé et il demeure dans cette position, pour toute la durée de l'incubation. Les seuls aliments utilisés au cours du développement embryonnaire sont ceux qui se trouvent, à l'intérieur de l'oeuf: ils sont assimilés peu à peu par l'embryon et celui-ci se transforme en une jeune larve apte à consommer la nourriture qui lui est préparée.

Dès son éclosion, après les efforts nécessaires pour dégager son jeune organisme de la membrane qui l'emprisonne, la jeune larve applique ses pièces buccales à la surface de la pâtée et les baigne dans la mince couche de nectar, qui suinte de cette masse visqueuse. Elle en absorbe une petite quantité, puis, elle mordille la couche qui contient du pollen, dont l'ingestion semble plus lente, mais qui devient évidente par l'apparition d'un ténu filet jaunâtre, au milieu de l'oesophage animé, par des contractions péristaltiques.

Pendant plusieurs semaines, la larve dévore sa ration, avec des périodes d'accalmie; elle la digère et en assimile une partie: les protéines contenues dans les grains de pollen contribuent à la formation des organes larvaires et à leur croissan-

ce rapide, après les mues successives. Parvenue à son développement complet, sa corpulence devenue cent fois celle qu'elle avait à sa naissance, elle tombe en léthargie pour quelques heures et parfois une journée entière; pendant ce repos son intestin moyen s'anastomose avec le postérieur en établissant tardivement le transit intestinal, pour évacuer les déchets, composés en majeure partie de capsules polliniques non digérées.

Nos abeilles adultes, dont l'organisme est définitivement constitué, depuis la fin de la métamorphose, font une large consommation de nectar et de miellat, glucides énergétiquess faci-

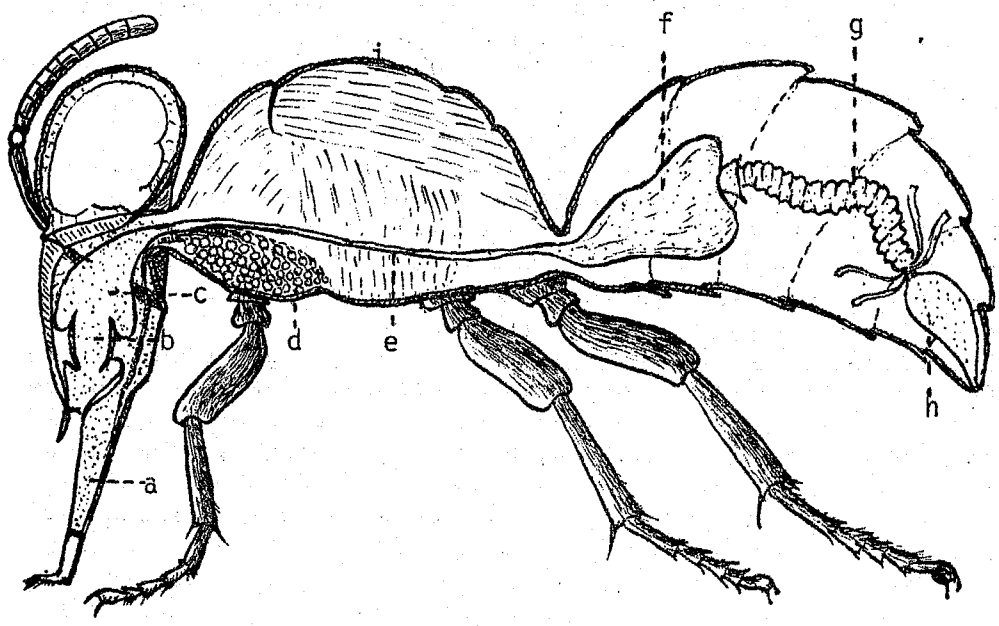


Fig. 1.- Coupe schématique du corps d'une femelle d'Hylaeus avec le tube digestif: a, la trompe déployée; b, cavité de la bouche; c, cavité pharyngienne; d, glandes thoraciques e, oesophage; f, le jabot; g, intestin moyen; h, intestin postérieur.

lement digérés et transformés en travail mécanique. Elles consomment également une petite quantité de pollen, puisée peut-être avec la trompe dans les nectaires, et que l'on retrouve par dissection dans l'oesophage et le jabot, mais ce n'est guère qu'un aliment d'appoint, comparé à la quantité de nectar ingurgitée.

Le corps massif des larves mûres contient en puissance tous les éléments constitutifs des formes transitoires de la métamor-

phose et les formes définitives des adultes mâles et femelles, qui assurent la reproduction des espèces.

Choix et préparation des habitats.

Les mâles ne participent pas aux travaux de la nidification et ils ne possèdent pas d'habitats fixes. Le soir venu, après leurs envolées sur les fleurs, pour s'alimenter, surveiller l'apparition des femelles et les pousuivre, ils cherchent un refuge pour y passer la nuit. C'est une simple cachette, où d'autres insectes se mettent à l'abri, quand un orage survient. Ils en visitent plusieurs, avant d'y demeurer, sans y apporter de transformation et ils se blottissent les uns contre les autres, par ordre d'arrivée, si l'espace est suffisant.

Ces abris sont souvent des canaux médullaires ouverts sur le dehors, comme ceux des tiges sectionnées des bambous, de divers roseaux, où ils acceptent la cohabitation avec des individus appartenant à d'autres espèces. Les galles creuses, les galeries des xylophages et celles creusées dans le sol leur servent de demeure pour la durée d'une nuit.

Les femelles fécondées se livrent à des recherches prolongées, pour découvrir un habitat convenant à l'établissement de leur nid. Les espèces rubicoles survolent et examinent de près les tiges de ronce, de sureau, ou d'autres plantes à moelle avant d'y creuser leurs galeries, dans les cordons médullaires à la vue. Elles y pratiquent des essais de forage et fixent leur choix après des tâtonnements qui peuvent durer plusieurs jours.

Dès que son choix est fixé, la femelle travaille avec continuité à la réalisation de l'ouvrage commencé: les tarses s'agrippent sur la tige, les mandibules cisaillent la moelle, les antennes frôlent le cordon médullaire et le corps entier s'incurve pour donner plus de puissance aux outils de forage.

Quand l'ouvrière se trouve logée dans un segment de galerie, dont le diamètre ne dépasse guère celui de son corps, trapu et cylindrique, elle ajuste ses pattes latéralement contre son thorax, pour avancer et reculer, dans l'étroite voie ouverte par les mandibules.

Les femelles de certaines espèces ouvrent leurs galeries, dans le bois mort et ramolli, d'autres rongent les tissus spongieux des galles et le sillonnent de galeries ajustées à leur taille, où elles confectionnent leurs cellules.

A côté de ces espèces tenaces au travail, d'autres utilisent les canaux médullaires des tiges creuses des bambous, des roseaux, ou encore des galeries ouvertes par d'autres insectes

rubicoles,dont les parois sont nettoyées des débris qui les encombrent.

De rares espèces creusent leurs galeries dans le sol: nous en avons observé quatre,soit en France, soit dans la péninsule ibérique; ce sont des *Hylaeus sulphuripes*, des *H. conformis*,qui fondent de vastes colonies très peuplées dans les buttes sablonneuses de la vallée du Rhône, des *H. hyalinatus*, qui nidifient, dans les sablières en région parisienne et des *H. variegatus*,abondants en Bretagne et dans le midi,où ils établissent leurs élégantes cellules, dans les sables durcis en croûte de quelques vallées.

Chez les espèces qui creusent leurs galeries, ce sont surtout les mandibules à pointe armée de deux ou trois dents qui émiettent la moelle, les fibres de bois mort ou le sable;les organes péribuccaux, palpes maxillaires et labiaux, ainsi que les paraglosses et la glosse gardent le contact avec les particules rongées et fournissent,sans doute, aux ouvrières des indications utiles pour la poursuite de l'ouvrage.

Le lâbre garni de cils et les mandibules ramènent en arrière, par un mouvement de la tête une partie des matériaux rongés, puis les tarses antérieurs et les intermédiaires les repoussent vers l'arrière dans la galerie. Le corps des fouisseuses,étroitement enserré dans la galerie,progresse lentement en accomplissant un mouvement de rotation sur lui-même et en effectuant une avance hélicoïdale.

Les déblais accumulés derrière chaque femelle pendant l'ouverture de la galerie, sont refoulés au dehors par l'abdomen,agissant comme un piston évacuateur, au cours de reculs renouvelés. La préparation de l'habitat est parfois un ouvrage de longue haleine, qui peut se prolonger pendant une semaine ou davantage. Le travail est effectué de jour et poursuivi, souvent jusqu'à une heure avancée de la nuit. L'observateur peut s'en rendre compte en constatant le refoulement des déchets au dehors,à la lueur d'un éclairage artificiel.

Tant que dure le forage des galeries, la trompe demeure en repos, repliée sur elle-même dans son étui de la fosse proboscidienne, située à la partie inférieure et postérieure de la tête. Cet appareil n'entre en fonction, au cours du forage, que pendant les échappées en plein soleil, pour puiser le nectar, sur les fleurs et s'en alimenter. Dès que la galerie atteint les dimensions et la régularité requises, l'habitat étant achevé, notre femelle utilisera sa trompe et sa langue, pour appliquer un mince enduit soyeux de revêtement contre les parois, sur lequel seront confectionnées les cellules membraneuses du nid.Après le rude travail du mineur,elle tissera des cellules soyeuses et elle fabriquera du miel.

La trompe au repos

En examinant la face postérieure de la tête, on distingue dans la moitié supérieure une large dépression circulaire,dans laquelle vient se placer et s'articuler le prothorax, c'est une fosse prothoracique, percée au fond du trou occipital, dans lequel passe la chaîne nerveuse, l'oesophage et le canal sali-

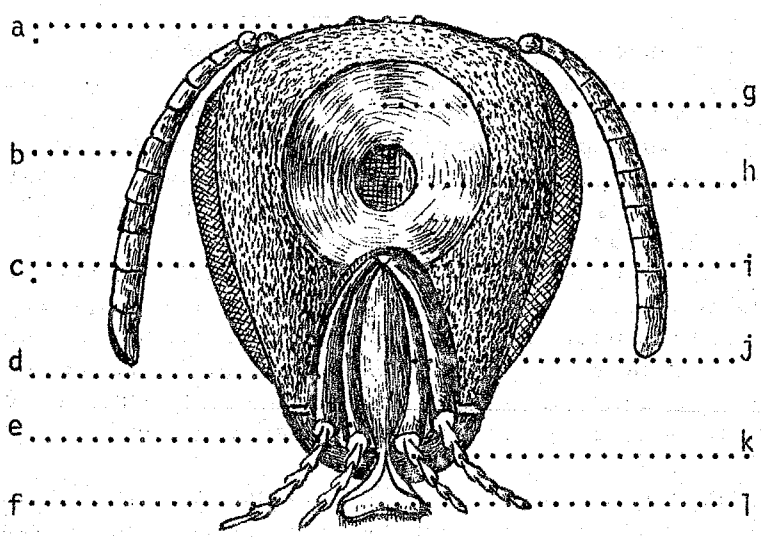


Fig. 2.- Face postérieure de la tête d'une femelle d'Hylaeus: a, les ocelles; b, une antenne; c, oeil composé; d, une maxille; e, branche du labium; f, palpe maxillaire; g, la fosse prothoracique; h, le trou occipital; i, le mentum; j, le prementum; k, un palpe labial; l, la glosse.

vaire. La moitié inférieure de la tête est occupée en son milieu par la fosse proboscidienne. C'est une longue et profonde dépression, dans laquelle la trompe se trouve repliée, n'en étalant que la face de la portion médiane: composée du mentum , du prementum, du labium et des maxilles.

La fosse proboscidienne encoche la base de la fosse prothoracique et à ce niveau on distingue le mentum, organe situé sur la ligne médiane, de petite taille et relié à ses voisins, par un tissu membraneux qui facilite les mouvements de flexion et d'extension de cette articulation.

L'axe médian de cette face est occupé depuis le mentum et

le point d'insertion de la langue, par la longue lame oblongue et chitinisée du prementum, dont la face supérieure forme comme le plancher du canal de la trompe.

Le prementum est limité de chaque côté, par les baguettes du labium, qui sont longues, arrondies et incurvées, chacune portant en bout, un palpe de quatre articles. Les longues baguettes cylindro-coniques des maxilles limitent latéralement cette portion de la trompe logée dans son étui; chaque maxille termine par un palpe de six articles.

La face supérieure de la trompe n'est pas apparente à cet examen, car elle est appliquée contre le fond de la fosse proboscidienne. Elle n'est en vue que sur l'appareil complètement déployé. A l'extrémité distale de la trompe se trouvent implantés les troncs des paraglosses et et celui de la glosse, qui étalent leurs lobes ciliés contre la face inférieure du lâbre. Ce dernier repose sur les mandibules entrecroisées, qui protègent tous ces organes fragiles, dans leur position de repos. Toutefois, par leurs fibres marginales sensitives, les lobes de la petite langue érectile prennent contact avec les aspérités des habitats et les organes des fleurs visitées.

Le déploiement de la trompe.

Pendant le séjour de nos petites abeilles sur le feuillage maculé, par le miellat des pucerons, on peut les observer, à la loupe, au moment où elles procèdent au déploiement de leur trompe. Elles se posent sur le feuillage, y trottinent un instant et s'y agrippent solidement par leurs tarses, tandis que les mandibules s'écartent l'une de l'autre, le lâbre se soulève légèrement, les palpes et la glosse se déplacent vers l'avant: la portion visible de la trompe s'éloigne par un mouvement de glissement et de soulèvement de la fosse prothoracique pour se mettre en semi-flexion.

Une large saillie angulaire se forme sous la fosse proboscidienne et se rapproche de l'espace oculo-malaire, sous l'impulsion des deux rigides baguettes du cardo, implantées l'une, et l'autre de chaque côté de la fosse , à mi-distance de ses 2 extrémités. En se soulevant, les deux baguettes, comme des bons leviers, gravitent lentement sur leurs pointes fixes, alors que leurs extrémités en mouvement décrivent un arc de 0 à 90 °;les branches du cardo poussent vers l'avant le sommet anguleux en entraînant avec lui les membranes, qui unissent les organes, et tout l'ensemble de l'appareil, qui par son allongement, tend à

baisser celui-ci, en amenant le *lorum* et le *postmentum*, au niveau de la base des mandibules.

Au cours de sa mise en érection, et parvenue à une position de semi-extension, la trompe vue latéralement, prend une forme en N, le segment antérieur conservant un aspect,presque rectiligne. A ce stade de l'opération, l'observateur remarque un gonflement du plancher musculo-membraneux de la fosse proboscidienne. La mise à découvert de ce plancher s'opère d'une façon progressive, pendant le mouvement giratoire des baguettes du *cardo*, dont les extrémités libres et mobiles décrivent un grand arc de 180 degrés, depuis le bord inférieur de la petite fosse prothoracique, jusqu'à l'articulation des mandibules, soulevant et entrainant vers l'avant, dans leur déplacement, la masse articulaire et les membranes attenantes.

La membrane de la portion distale du plancher subit un refoulement vers l'extérieur, en comblant ce secteur de la fosse. Plus en avant la progression giratoire du complexe angulaire, avec sa masse articulaire entraîne une tension passagère membraneuse des plages unies à la masse angulaire en évolution y compris de larges surfaces latérales.

Le segment moyen de la trompe, limité latéralement et encadré par les baguettes chitineuses des maxilles et du *labium* se trouvent également déplacé vers l'avant avec le *prementum* les membranes latérales et les palpes. La glosse et les paraglosses deviennent turgescents, étalent leurs lobes ciliés et se dressent dans le prolongement du segment intermédiaire, de la trompe, pour en constituer le segment terminal.

La trompe en érection

Parvenue à son déploiement complet la trompe forme un appareil constitué par de multiples organes étroitement reliés par des expansions musculo-membraneuses, en un ensemble fonctionnel spécialisé, dans l'absorption du nectar et apte à confectionner d'élégantes cellules soyeuses.

Vue par sa face postérieure et à l'état d'érection,on remarque un segment basal tout entier incorporé dans la masse à l'arrière de la tête: le segment moyen et le segment apical étalent leurs éléments vers l'avant sur une longueur égale environ à celle de la tête, quand la trompe se trouve déployée.

Le segment basal uni à l'étage moyen forme un ample manchon musculo-membraneux, aux parois souples et flexueuses renforcées par de longues et étroites baguettes chitineuses partiellement ou totalement incluses dans les flancs de cette am-

ple canalisation qui aspire et conserve temporairement le nectar. Du dehors, le segment basal apparait comme une expansion membraneuse convexe, s'affaissant sous une faible pression et reprenant sa forme quand la pression disparait. De chaque côté une longue baguette chitineuse, dont l'extrémité acuminée, est fixe et l'autre mobile donne une certaine rigidité latéra-

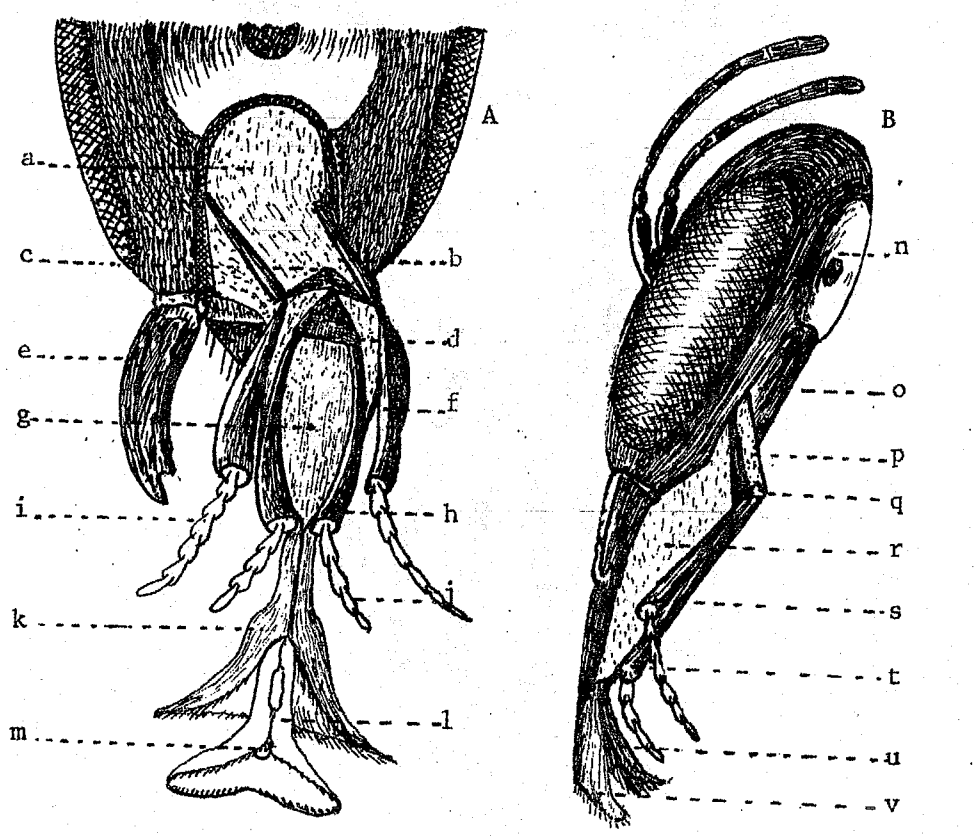


Fig. 3.- Le déploiement de la trompe: A, vue postérieure; a, le plancher musculo-membraneux de la fosse proboscidienne; b, cardo; c, lorum; d, mentum; e, mandibule; f, maxille; g, prementum; h, labium; i, palpe maxillaire; j, palpe labial; k, paraglosse; l, glosse; m, orifice du canal salivaire. B, vue latérale; n, fosse prothoracique; o, fosse proboscidienne; p, cardo; q, lorum; r, paroi musculo-membraneuse latérale de la région basale de la trompe; s, maxille; t, labium; u, paraglosse; v, glosse.

le à ce vaste réservoir, qui se remplit de nectar quand les a-

beilles butinent sur les fleurs. La portion membraneuse située entre le cardo et les bords de la fosse proboscidienne se dis-

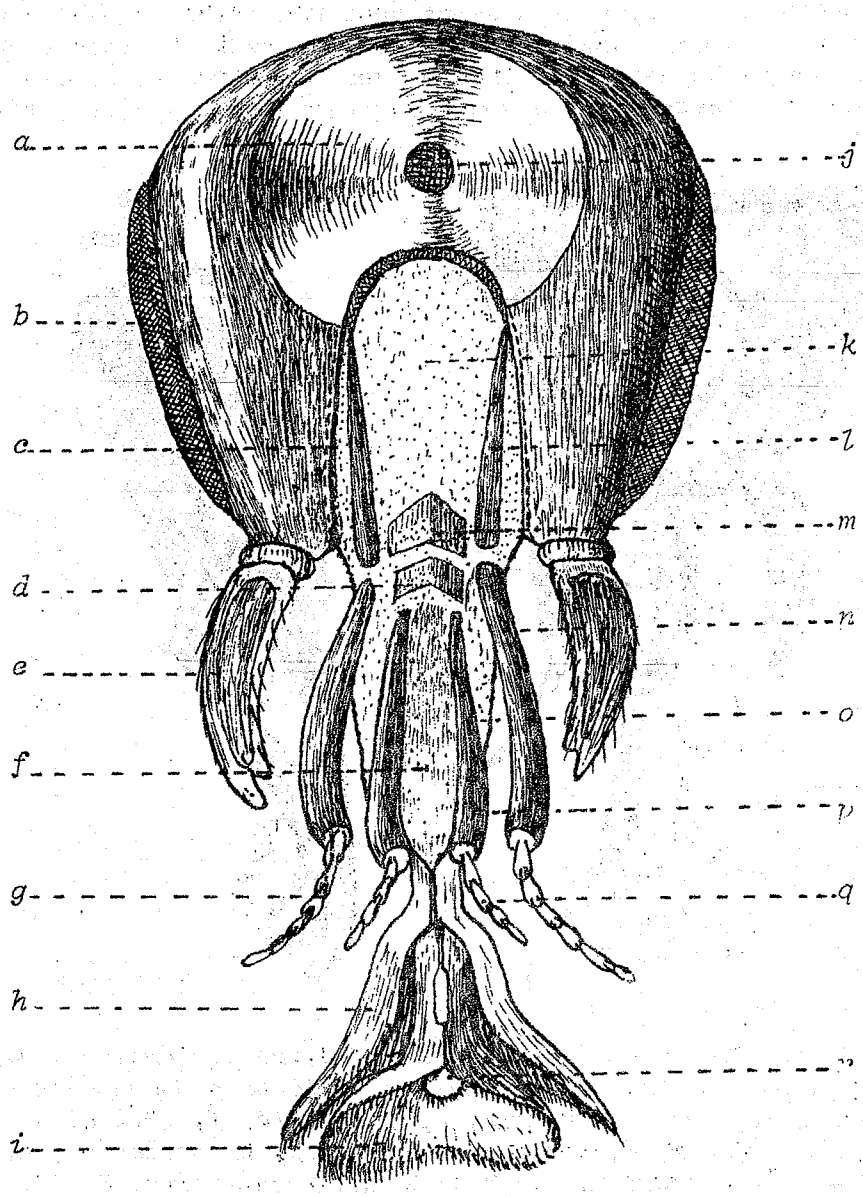


Fig. 4.- Face postérieure de la trompe: a, fosse prothoracique; b, oeil composé; c, bord de la fosse proboscidienne; d, postmentum; e, mandibule; f, prementum; g, palpe maxillaire; h, paraglosse; i, glosse; j, trou occipital; k, plancher musculo-membraneux de la fosse proboscidienne; l, cardo; m lorum; n, maxille; p, labium; q, palpe labial; r, orifice du canal salivaire.

tend et présente un aspect convexe, sous la pression du nectar amassé à l'intérieur.

La face supérieure de la trompe en érection apparait plus courte que l'inférieure; elle s'étend depuis le bord antérieur du clypeus jusqu'aux lobes terminaux de la langue. La base est en partie recouverte par le lâbre:cette région forme une large articulation membraneuse,faite de replis transversaux, qui facilitent les mouvements de flexion et d'extension de la trompe à ce niveau. La zone plissée apparait en surface renforcée par des sclérites sinueux en relief.

A la suite des replis, s'étendent deux larges feuillets à bords imbriqués, dont l'inférieur épaissi, porte en bout et de chaque côté, un palpe de quatre articles. Ce sont les deux lames du labium qui prennent un aspect tectiforme,en constituant le plafond du canal intérieur de la trompe. Plus en dehors, se trouvent les maxilles, dont les lames imbriquées contituent une partie des faces latérales du canal, leur bord épaissi portant en bout et de chaque côté un palpe de six articles.

Les paraglosses et la glosse.

Ces deux organes étroitement associés, apparaissent comme le prolongement de la trompe: leurs troncs sont implantés, à l'extrémité du labium et du prementum; ils sont érectiles à certains moments et leurs tissus se distendent et se resserrent suivant les besoins des fonctions qu'ils accomplissent.

Les paraglosses engainent la base de la glotte par leurs parois cylindriques, dont la face dorsale ne comporte aucune ouverture, mais dont la face postérieure se trouve largement fendue sur une grande partie de la hauteur; cette fente s'ouvre ou se referme suivant ses périodes d'activité. Par cette ouverture postérieure on découvre le tronc de la glosse fendu également depuis la base jusqu'aux lobes terminaux. Ces gouttières concentriques se divisent à leur extrémité en deux lobes qui s'étendent latéralement en pavillons dont les bords , abondamment ciliés prennent contact avec le nectar découvert, au fond des fleurs.

Par une coupe transversale, pratiquée à hauteur du tiers moyen, on distingue la structure interne des deux organes:celle de la gouttière linguale et celle des paraglosses.Tout au fond de la gouttière on remarque la présence du canal salivaire,accolé et bien en évidence sur la ligne médiane, avec tou-

te sa paroi spiralée et son ouverture terminale située au niveau de la séparation des deux lobes latéraux; la paroi interne de la gouttière linguale apparait émaillée de spicules aux pointes orientées vers le corps de la trompe, soit dans la direction ascendante, suivie par le nectar absorbé, pour accéder au canal intérieur plus haut situé.

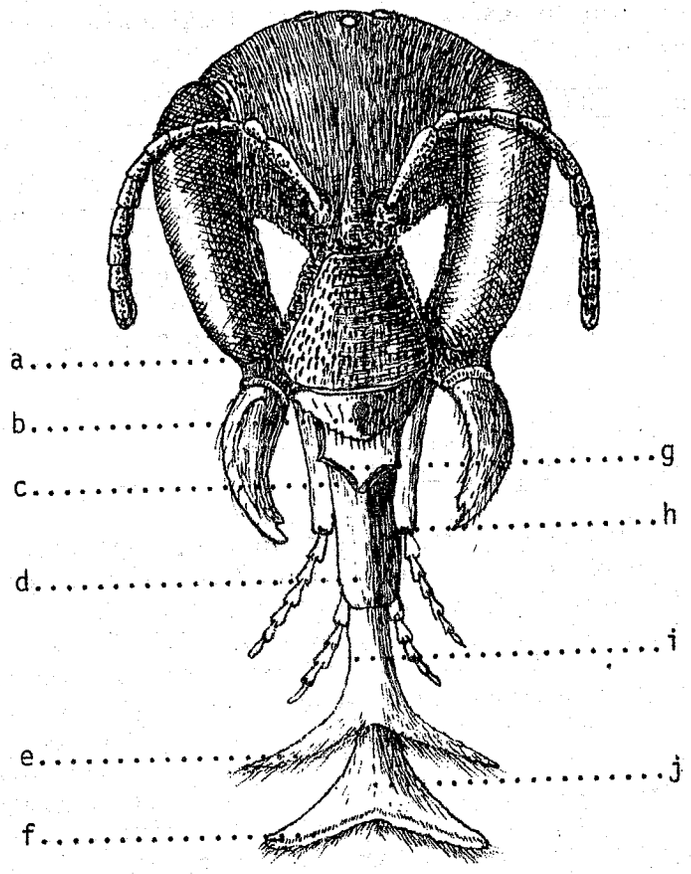


Fig.5.- Face antérieure de la trompe d'une femelle d'Hylaeus. a, le clypeus; b, le lâbre; c, sclérite; d, lames tectiformes du labium; e, lobe des paraglosses; f, lobe de la glosse; g, zone articulaire; h, maxille et palpe maxillaire; i, les paraglosses; j, la langue ou glosse.

La paroi externe de la glosse est lisse comme le sont également les parois interne et externe des paraglosses. Les 2 portions terminales abondamment ciliées semblent opérer sépa-

rément pour l'éxécution de certains travaux, comme la confection de minutieux éléments des cellules membraneuses et en étroite collaboration, pour l'étalement massif de la matière visqueuse et pour le pompage du nectar dans les nectaires. Les faces antérieures des lobes des paraglosses sont pourvues de pores microscopiques, qui semblent correspondre à la présence d'organes sensoriels logés en profondeur à l'intérieur des téguments. Il existe entre les cils des différences de structu-

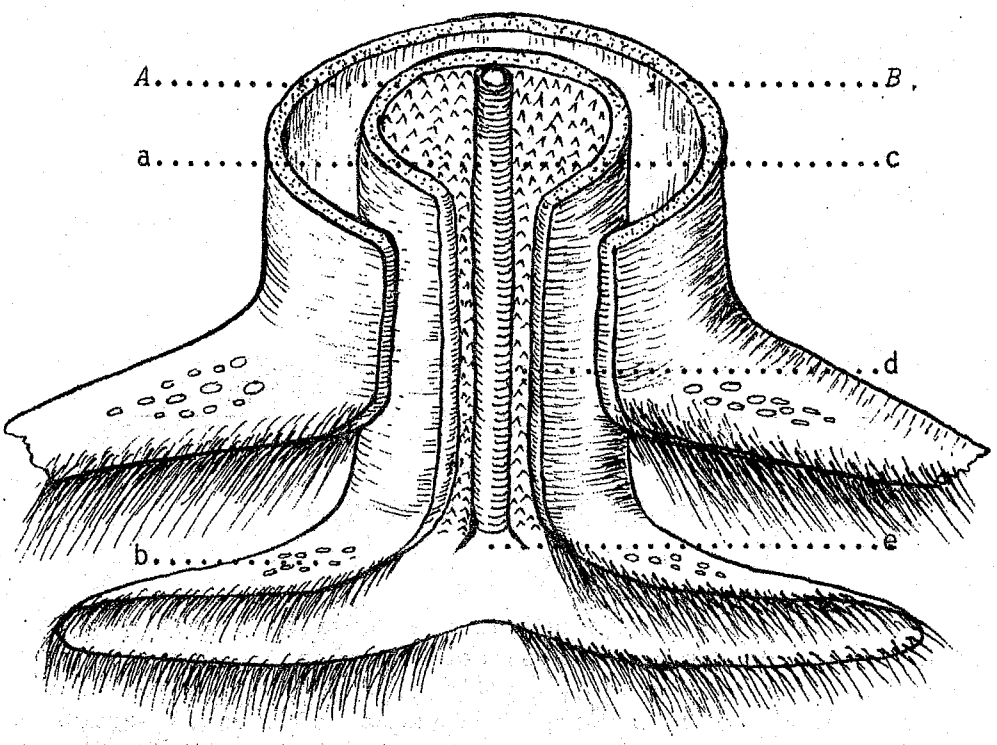


Fig. 6.- Coupe transversale des paraglosses et de la glosse: A, tronc de la glosse; B, tronc des paraglosses; a, spicules; b, lobe de la glosse; c, canal salivaire; d, fente postérieure de la glosse; e, ouverture du canal salivaire, conducteur de la substance visqueuse.

ture et probablement de fonction, les uns ayant un rôle sensoriel et les autres spécialisés dans la distribution des éléments soyeux accessoires des cellules, enduits des parois, travées de soutien des planchers cellulaires et tissage normal des parois membraneuses des cellules.

Aspect intérieur du canal de la trompe.

Par une section transversale de la trompe, vers le milieu de son tiers moyen, on découvre son aspect intérieur: les parois intérieures des feuillets, qui limitent le canal sont revêtues d'un feutrage à mèches longues et flottantes, composées de filaments enchevêtrés, qui semblent favoriser l'ascension du nectar sur le pourtour du canal; la pointe de ces mèches, comme celle des spicules a une orientation ascendante.

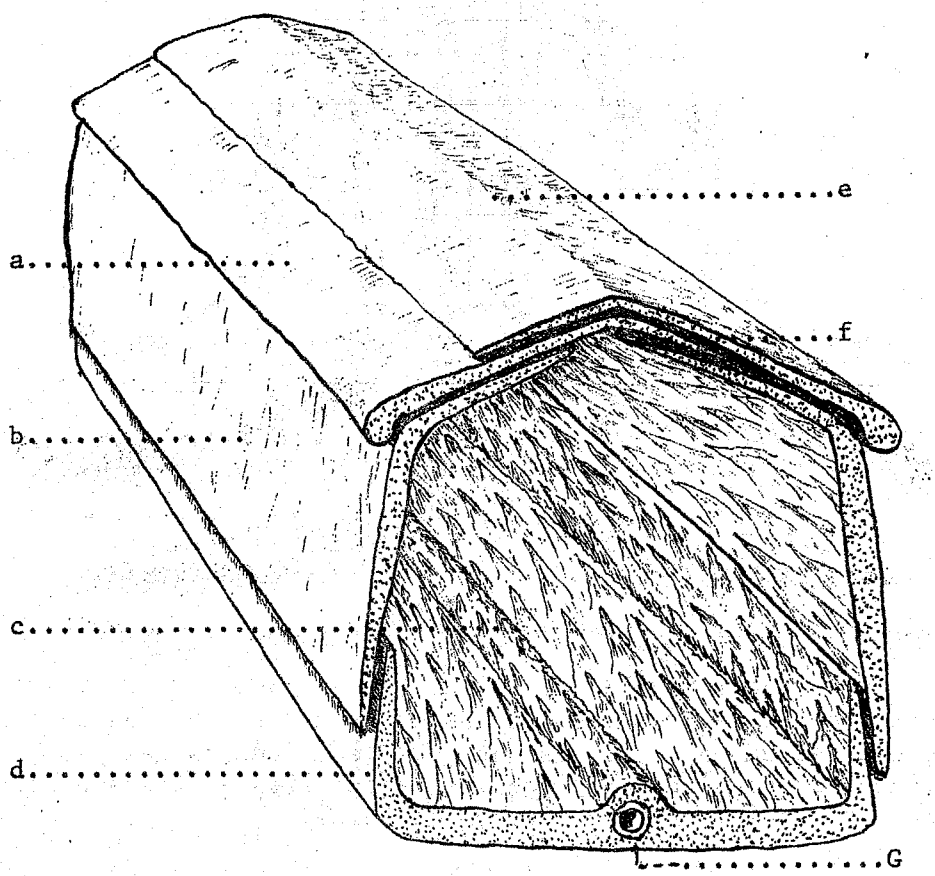


Fig. 7.- Aspect schématique d'une section transversale du canal de la trompe: a, une lame du plafond dont un bord externe est épaissi et l'autre imbriqué et qui correspond à une maxille; b, lame latérale à bords amincis et imbriqués correspondant à une branche du labium; c, canal intérieur et repli protégeant le canal salivaire; d, le prementum à paroi feutrée de touffes filamenteuses; G, canal salibaire; e, maxille; f, imbrication des lames.

En section transversale, le canal de la trompe, apparait formé par la juxtaposition de cinq lames musculo-membraneuses à plages chitinisées, dont les marges latérales sont superposées: ce sont le prementum, les deux feuillets du labium, ainsi que les deux lames maxillaires.

Le prementum forme, à lui seul, le plancher du canal; cet organe impair à symétrie bilatérale possède une ligne médiane renforcée par un bourrelet longitudinal dont la crête est arrondie. A l'intérieur de ce bourrelet se loge, complètement isolé et enserré, le canal salivaire, aux épaisses parois spiralées.

Les bords latéraux du prementum se coudent à angle droit s'amincissent et s'élèvent de chaque côté, au tiers de la hauteur du canal. Ces côtés reçoivent chacun, sur leur face externe redressée, le bord inférieur d'un des feuillets du labium, ajusté étroitement, sur une surface égale, ou supérieure à leur demi-hauteur.

Les feuillets du labium, d'épaisseur variable, forment une large portion des limites latérales du canal: vers les régions correspondant aux deux tiers de leur hauteur, les 2 se dirigent obliquement l'un vers l'autre en formant un angle obtus, pour devenir une surface importante du plafond de la canalisation. Par leur face externe ils prennent contact, chacun, avec les lames tectiformes des maxilles.

La section du canal apparait pentagonale et sa largeur, à la base, se réduit au voisinage du plafond. Pendant les périodes d'activité de la trompe, ses contours extérieurs apparaissent, comme ceux d'une tige cylindrique en mouvement, dont le diamètre varie au cours du travail éxécuté.

L'étanchéité des parois du canal semble parfaite, pendant le prélèvement du nectar au fond des fleurs. Elle devient relative, quand la récolte achevée, la femelle se pose sur une plage ensoleillée, pour agiter le nectar absorbé. A cette occupation de courte durée, la trompe se livre à un exercice durant lequel les feuillets accolés et ajustés par leurs bords amincis se disjoignent et le nectar suinte par les fissures latérales du canal, pour envahir progressivement la surface et la recouvrir d'une légère couche de liquide sirupeux.

Après quelques instants d'ensoleillement le nectar se résorbe en majeure partie, puis, il est refoulé en surface, l'opération pouvant se prolonger pendant deux à trois minutes et les voies d'accès du nectar apparaissent également, au niveau des pièces buccales et à l'extrémité de la langue. Avant l'envolée vers le nid, la femelle résorbe la totalité du nectar étalé en surface, ou ce qu'il en reste après la deshydratation.

La présence de spicules pariétales à pointes ascendantes dans la gouttière de la glosse favorise la capillarité et la montée du nectar vers la trompe. La présence de longues touffes flottantes, à direction ascendante sur les parois du canal, opère dans le même sens par capillarité et favorise la montée du nectar vers le réservoir de la fosse proboscidienne.

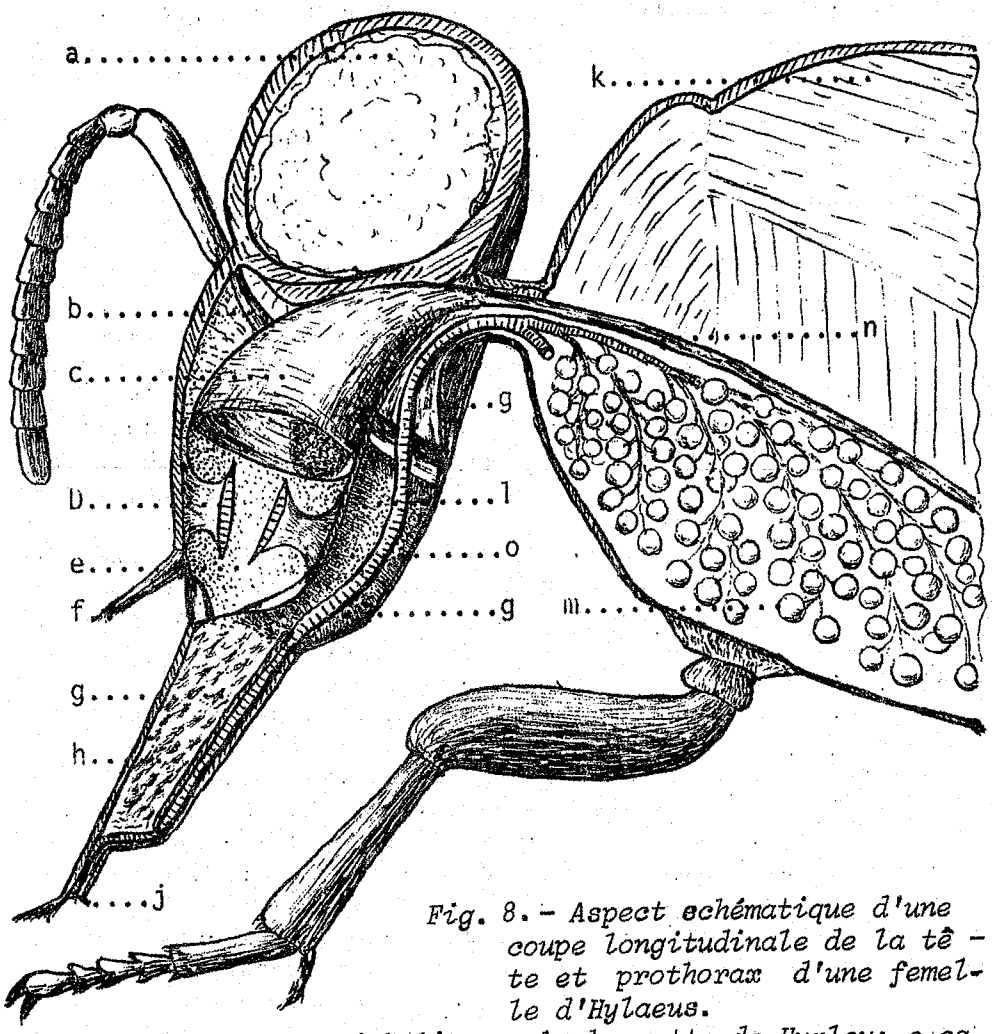


Fig. 8. - Aspect schématique d'une coupe longitudinale de la tête et prothorax d'une femelle d'Hylaeus.

a, centres nerveux céphaliques; b, baguette de Huxley; c, cavité pharyngienne; D, languette buccale antérieure (épipharynx); e, cavité buccale; f, lâbre; g, canal salivaire; h, le canal de la trompe; j, la langue; k, muscles thoraciques; n, oesophage; m, glandes thoraciques; l, réservoir de nectar de la fosse proboscidienne; o, languette buccale postérieure.

Le réservoir de la fosse proboscidienne.

Le nectar puisé au fond des fleurs par la glosse s'élève par capillarité jusqu'au canal de la trompe, d'où il passe ensuite dans le réservoir de la fosse proboscidienne, qui correspond à la "cibal-pump" décrite par Snodgrass, chez les abeiles domestiques. Ce réservoir se trouve situé en arrière de la cavité buccale, dont il n'est séparé que par une paroi musculo - membraneuse assez épaisse et résistante.

Le réservoir occupe la fosse proboscidienne demeurée vide par la mise en érection de la trompe. Le fond musculo-membra - neux de la fosse qui est très refoulé vers l'avant par la présence de la trompe repliée dans son étui, se distend après l'élongation de celle-ci, pour constituer une vaste cavité, limitée à l'avant, par le plancher buccal, en dessus par une paroi musculo-membraneuse, appuyée contre les baguettes de Huxley, latéralement par d'autres parois musculo-membraneuses, qui se dilatent jusqu'aux limites chitineuses de la fosse.

Les parois élastiques de cette cavité, lui permettent des modifications de sa capacité, de l'accroître en aspirant d'autres quantités de nectar et de se resserrer en le refoulant en direction de la cavité buccale, ou encore de le presser, en direction de la trompe pour l'extravaser et le deshydrater.

Le réservoir, par la faculté d'extension et de contraction de ses parois, commande la circulation du nectar dans la direction convenable pour l'alimentation de la femelle et pour l'élaboration de la pâtée alimentaire des larves.

Le réservoir est traversé dans toute sa longueur par cette robuste canalisation aux parois épaisses et spiralées, dont la fonction est d'écouler les sécrétions visqueuses des glan - des thoraciques vers l'extrémité de la glosse. Elle est libre et ondule, dans la traversée du réservoir et par suite de son imperméabilité et de sa flexibilité, et semble se plier, sans y prendre part, à toutes les fluctuations du nectar en mouvement.

Une pression modérée, exercée de l'extérieur, sur le fond membraneux du réservoir rempli de nectar, se traduit par l'apparition de gouttelettes sirupeuses au niveau des pièces buccales et à l'extrémité de la langue. Le passage du nectar dans la cavité buccale s'opère par l'ouverture d'une fente, ou valvule située dans le plancher de la cavité, immédiatement en avant à proximité du pied de la languette postérieure (hypopharynx). Le nectar est acheminé vers le pharynx et l'oesophage pour déboucher dans le jabot, où il se transforme en substances assimilables.

La confection des cellules.

Les cellules des *Hylaeus* sont des cavités membraneuses de forme cylindrique, aux parois minces et transparentes,dont les extrémités discoïdales sont brusquement tronquées.Par leurs reflets soyeux, leur finesse et leur élégance, elles ressemblent à des ouvrages d'art, ou à des joyaux, incrustés dans les bois ou le sol.

Les cellules sont faites d'une matière organique,sécrétée par les glandes thoraciques de la femelle. Pour découvrir, ces glandes il suffit de disséquer, sous-anesthésie profonde,quelques thorax de femelles: les glandes apparaissent sur le plancher prothoracique, sous la forme de deux longues grappes,disposées parallèlement l'une à l'autre, un peu au-dessous du niveau de l'oesophage. Chacune se compose d'une centaine de masses minuscules et sphéroïdales, qui sont des acini, ou glandes pluricellulaires, dont les cellules sécrètent un fluide relativement visqueux.

La sécrétion est évacuée de chaque acinus par un canalicule, issu d'une branche collectrice, qui débouche elle-même sur un canal plus important, qui rassemble les sécrétions totales, de la glande. Ce canal s'unit à son égal de l'autre glande, ne formant plus qu'un tronc unique au niveau de l'articulation céphalo-thoracique. Les acini apparaissent dispersés parmi les fibres musculaires du prothorax.

La structure du canal salivaire ressemble à celle des trachées: ses parois sont constituées par une tunique interne en contact aussi avec la substance visqueuse; la couche moyenne se compose d'un filament spiralé, dont les spires très serrées se séparent ou se rapprochent légèrement dans les mouvements d'inflexion; la couche externe fibreuse et transparente semble assez résistante et souple au cours des déplacements de la trompe. Le canal salivaire s'incorpore dans l'épaisseur du prementum, pour reparaître accolé dorsalement dans la gouttière turgescente du tronc lingual. Il débouche au niveau des lobes cordiformes, dont les bords ciliés transforment le fluide sécrété en fils soyeux ou en membranes cellulaires.

Le travail exécuté par les lobes de la glosse a été observé en fin de nidification, quand les femelles tissent,exposées au dehors, la cloison membraneuse de fermeture de leurs nids. Situées au fond de leurs galeries, il est impossible de les observer au cours de leurs occupations. On ne peut qu'imaginer,à peu de différence près, comment se déroule le travail.

Agrippée aux parois périphériques, la femelle se tient tête baissée au niveau qui lui convient et là elle étend une cou-

che de la matière visqueuse contre la paroi comme un enduit qui se dessèche rapidement à l'air, et recouvre intimement une surface égale à deux fois la hauteur d'une cellule. Sur cet enduit el-

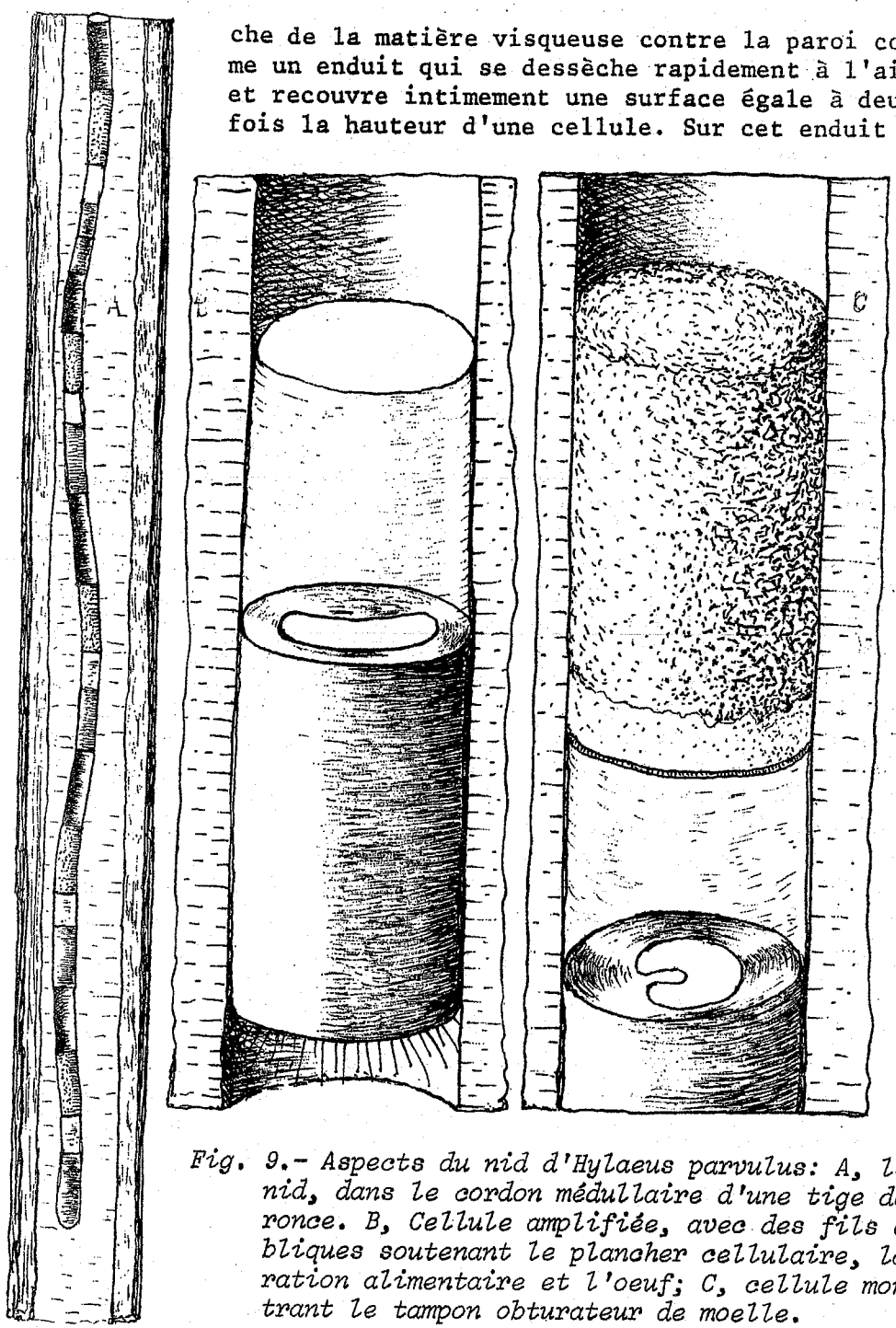


Fig. 9.- Aspects du nid d'Hylaeus parvulus: A, le nid, dans le cordon médullaire d'une tige de ronce. B, Cellule amplifiée, avec des fils obliques soutenant le plancher cellulaire, la ration alimentaire et l'oeuf; C, cellule montrant le tampon obturateur de moelle.

-le établit les éléments de base de l'édifice cellulaire. A un niveau convenable, elle pose des fils transversaux, dont chaque extrémité se trouve fixée contre les parois de la galerie. Plusieurs de ces fils se croisent en leur milieu pour constituer la trame du plancher de la future cellule. Ces fils sont le plus souvent soutenus par d'autres obliques, dont un bout est accolé à la paroi et l'autre sur le fil transversal vers son milieu.

Sur le réseau transversal ainsi constitué, la femelle étend avec les lobes de sa langue une légère couche visqueuse, qui se solidifie à l'air et se transforme en membrane discoïdale. Pour la suite de l'ouvrage l'ouvrière dispose des fils, accolés en divers sens contre les parois enduites d'une légère couche argentée et soyeuse. Ces fils entrecroisés et en relief, sur la couche sous-jacente, servent de soutien à la paroi membraneuse de la cellule. La mince couche visqueuse étalée sur le réseau se transforme par dessication en une membrane périphérique distincte de l'enduit soyeux.

A ce stade de l'ouvrage la femelle dispose d'un godet de hauteur suffisante, pour y déposer la pâtée alimentaire de sa larve. Sur la ration achevée, elle pond un oeuf et elle clôture la cavité cellulaire par la confection d'un plafond membraneux discoïdal, de structure analogue à celle du plancher.

Chez plusieurs espèces les femelles séparent les cellules successives du nid par l'établissement d'un tampon cylindrique édifié avec des particules de moelle, la base du tampon se trouve souvent encastrée dans un court manchon membraneux. Dans certains nids on découvre autour des cellules membraneuses des fils accessoires assemblés en faisceaux, d'autres en travées puissantes ou encore en éventail. La trompe et la langue possèdent une grande maitrise dans la confection et la distribution des fils soyeux.

Certaines femelles savent créer des formes cellulaires à l'occasion, devant des habitats de formes inhabituelles comme sont les canaux médullaires à trop grand diamètre, les cavités ampullaires et autres. Les espaces disponibles inutilisés par quelques femelles sont acceptés par d'autres, qui partagent équitablement en cellules cunéiformes, ou polyédriques, donnant à chacune une capacité voisine de celle des cellules de forme normale.

Récolte du pollen et préparation de la pâtée alimentaire.

Campées sur leurs pattes et agrippées sur une inflores - cence de composée, d'alliacée, d'ombellifère ou de résédacée,

l'observateur peut surprendre par instant, à l'aide d'une loupe le mécanisme de la cueillette:les mandibules s'écartent latéralement l'une de l'autre, le lâbre se soulève, la trompe repliée et logée dans son étui habituel de la fosse proboscidienne,forme un angle d'écart en s'abaissant légèrement et en exerçant une traction, par de fins filaments sur la bordure antérieure de la cavité buccale. A cet instant, plusieurs orifices s'ouvrent, comme autant de minuscules gueules de four à pain, dans la bordure; elles sont alignées transversalement et séparées l'une de l'autre par un pilier musculo-membraneux très élastique.

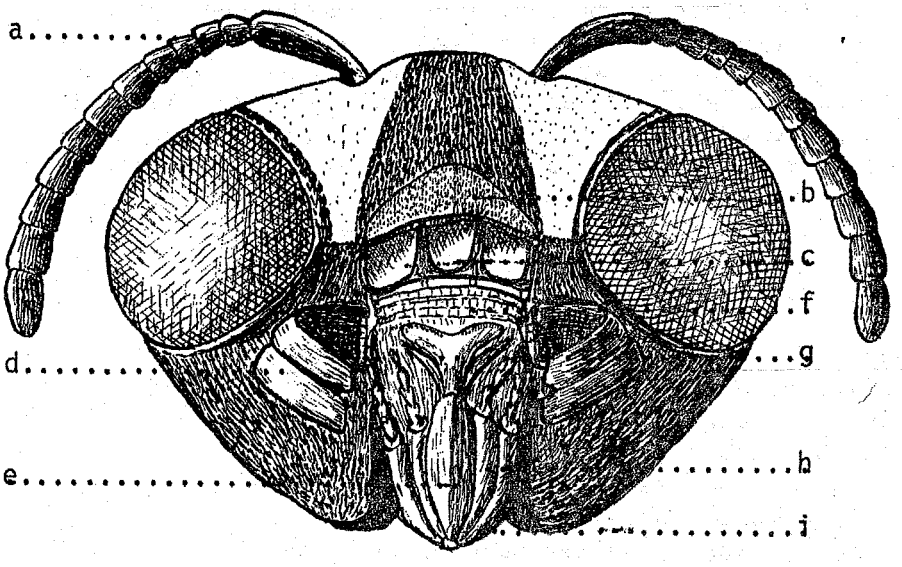


Fig. 10.- Tête d'une femelle d'Hylaeus avec les pièces buccales vues de face: a, antenne; b, lâbre relevé; c, orifices ouverts de la cavité buccale, d, mandibule: e, prementum; f, plis de rétraction; g, glosse et paraglosses; maxilles.

Pendant les visites aux fleurs riches en pollen, les femelles adaptent leurs procédés de récolte à la structure et à l'implantation des étamines: sur les fleurs des alliacées et celles des résédacées, aux étamines libres et longues leurs antennes à la recherche des filaments oscillent lentement pour localiser à l'extrémité la position des anthères. Bientôt campées sur leurs pattes postérieures et intermédiaires elles agitent fébrilement les antérieures dont les tarses alternés heurtent les anthères à une cadence de trois à quatre attouchements par seconde, de façon que leur face postérieure garnie d'une fine et dense toison veloutée, contacte les sacs polliniques déhiscents, en se met-

tant en contact avec des grains de pollen, qui sont transportés jusqu'aux entrées buccales et projetés à l'intérieur d'un élan, ou happés par un mécanisme, qui n'a pas été décelé.

Sur certaines fleurs, des femelles cisaillent la paroi de quelques anthères, activant ainsi la sortie des grains de pollen: elles utilisent la pointe de leurs mandibules pour pratiquer cette ouverture et se servent de leurs tarses antérieurs pour élargir la brèche.

Dans leurs visites aux fleurs des composées et des ombellifères, elles procèdent d'une autre manière: elles en explorent la surface à la marche, leurs pattes antérieures participant à la progression, leurs pièces buccales se tenant en contact étroit avec les anthères et les balayant au passage avec les lobes de la glosse et ceux des paraglosses, les palpes ratissant quelques grains de pollen et les acheminant jusqu'aux ouvertures d'entrée de la cavité buccale. Tout ce travail est exécuté avec une parfaite coordination, une promptitude et une rapidité, qui rendent cette récolte difficile à suivre par l'observateur.

La récolte du pollen et celle du nectar sont deux opération distinctes et séparées: pendant la première la trompe se trouve repliée sur elle-même, dans son étui de la fosse pro - boscidienne et pendant la seconde elle apparait déployée dans toute sa longueur, alors que les tarses antérieurs assurent à la butineuse son soutien et son équilibre sur la corolle visitée; les ouvertures donnant accès dans la cavité buccale sont hermétiquement closes.

Les grains de pollen parviennent dans la cavité buccale, par l'action convergente des tarses antérieurs, qui, dans leur élan rapide effectuent une véritable projection et les frottements des lobes ciliés de la glotte et des paraglosses, associés au balayage des palpes vers les orifices d'entrée, canalisent la récolte et la font pénétrer par les orifices jusqu'à l'intérieur, où les grains sont happés, dès leur entrée, par un couple de languettes opposées, implantée, l'une au plafond buccal et l'autre sur le plancher. Ces deux languettes, connues à tort, la première sous le nom d'épipharynx et la seconde sous celui d'hypopharynx, appartiennent en réalité à la cavité buccale, dans laquelle elles assurent un rôle important, dans le transfert du pollen vers le pharynx, le mélange de celui-ci avec le nectar, pour élaborer la pâtée alimentaire destinée au couvain de nos petites abeilles.

Le pharynx est une vaste cavité musculo-membraneuse, qui s'étend à l'arrière de la cavité buccale, sous la forme d'une corne d'abondance, prolongée jusqu'au niveau du trou occipital

Au cours d'un voyage pour butiner sur les fleurs, le temps d'une récolte consacrée au pollen peut représenter une dizaine à une quinzaine de minutes: la récolte s'amplifie d'une fleur à une autre, transférée par les languettes buccales dans la réserve pharyngienne où elle s'accole d'abord aux parois membraneuses, pour finalement se prendre en masse compacte et constituer, un bloc de pollen à base circulaire et d'élévation en cône légèrement incurvé.

Si, après anesthésie profonde, l'observateur dissèque longitudinalement la tête d'une femelle qui revient à son nid chargée de butin, pour préparer la ration alimentaire, destinée à la future larve, il découvre à la base de la trompe une cavité membraneuse gorgée de nectar et à l'arrière de la cavité buccale une masse compacte de pollen. Dans le long et grêle oesophage allongé à travers le thorax et dans le jabot, aux amples replis, situé dans la cavité abdominale, le pollen est représenté, tout au plus, par quelques grains accolés aux parois. L'oesophage et le jabot, ne semblent pas participer à l'élaboration de la pâtée alimentaire des larves.

De retour à son nid avec le butin récolté, la femelle y demeure assez longuement, de 10 minutes à un quart d'heure, occupée à préparer le miel destiné à sa progéniture. La préparation dans la cellule n'a pas été observée; mais des femelles ont été surprises à l'arrêt sur le feuillage ensoleillé, pendant leur retour vers le nid. Par avance, elles effectuent parfois une préparation préliminaire. Agrippées au feuillage, la tête relevée, avec la face presque en position horizontale et leur trompe déployée, elles effectuent un mélange de nectar et de pollen dans leur cavité buccale, laissant filtrer sous les lamelles imbriquées de leur trompe une mixture visqueuse, qui a la consistance et le goût du miel. Cette préparation est ensuite résorbée pour reparaître et disparaître plusieurs fois de suite.

Parvenue dans sa cellule, la femelle se livre à une préparation analogue; par fractionnements successifs, elle prépare la pâtée alimentaire dans sa cavité buccale, y recevant par la valvule du plancher, sous la pression des parois de la réserve proboscidienne, la quantité de nectar nécessaire, tandis que les 2 languettes puisent dans le pharynx la quantité de pollen convenable; le brassage est opéré et quand le mélange acquiert toute sa valeur nutritive, il est déversé dans la cellule préparée. La série de mélanges sucessifs se prolonge, souvent pendant une dizaine de minutes, et la préparation d'une ration entière requise pour assurer la croissance d'une larve peut demander plus d'une journée de travail.

Une espèce nouvelle découverte dans l'ile d'Oléron a été ajoutée à la liste de celles observées antérieurement.

Hylaeus parvulus nov. sp.- Femelle au corps grêle, long de 4,5 mm.; la tête vue de face aussi longue que large et rétrécie dans sa partie inférieure, avec les bords internes limitant les yeux convergents vers l'avant; la tête vue de côté, plus large que l'oeil; les ocelles pairs plus proches de l'impair que du bord postérieur; largeur de la tête derrière les yeux presque égale à celle de ceux-ci; les mandibules avec trois dents,parcourues sur leur face externe par trois élégantes et fines carènes; lâbre rugueux; espace malaire réduit; le clypaeus avec une large dépression transversale sur l'avant, sa surface marquée de gros points séparés par quelques espaces réticulés plus larges que les points;le premier article du funicule aussi long que le second et celui-ci égalant la longueur totale des articles 3 et 4; le front et vertex avec une ponctuation forte et dense, et des intervalles réticulés aussi larges que les points; l'extrémité supérieure du sillon oculaire orientée vers l'ocelle pair sans dépasser le bord supérieur de l'oeil.

Le pronotum a des extrémités épaissies et arrondies; le mésonotum et le scutellum sont fortement ponctués, avec des intervalles réticulés plus étroits que les points; ponctuation des mésopleures égale à celle du mésonotum; le sillon épisternal des mésopleures est traversé par de fines carènes, qui en alvéolent la surface; les métapleures densément ponctuées-chagrinées ont des intervalles plus étroits que les divers points; la portion horizontale du segment médiaire couverte d'une réticulation saillante et les côtés de la troncature sont limités par une arête saillante.

Le premier tergite lisse à la base est revêtu d'une fine ponctuation éparse à sa partie supérieure, avec des intervalles réticulés plus grands que les points; les sternites sont finement striolés transversalement.

La pilosité est rare et courte, sauf à la pointe du lâbre et entre les ocelles où se dressent des cils roussâtres; aux pattes antérieures les tarses sont pourvus d'une toison dense et courte utilisée dans la récolte du pollen; une légère touffe de duvet blanchâtre sur les côtés du premier tergite; le bord postérieur du cinquième sternite porte une rangée de cils assez longs; un pinceau de cils rigides orne la pointe du dernier segment abdominal.

La coloration générale est noire: avec d'un blanc nacré, une tache jugale triangulaire qui n'atteint pas le bord des yeux, large à la base elle se rétrécit pour dépasser l'insertion des antennes; le dessous des antennes est d'un blanc tirant sur le roussâtre depuis le second segment jusqu'au der-

nier; une bande blanchâtre interrompue en son milieu, sur le pronotum; une tache blanche sur la moitié postérieure des tubercules huméraux et une autre de même couleur, sur la moitié antérieure des écailles alaires; une tache basale jaunâtre au tibia I; un anneau blanchâtre à la base des tibias III; brunâtres sont les tarses.

Mâle au corps grêle, long de 4 mm.; mandibules bidentées et scape s'élevant en cône légèrement aplati postérieurement, avec sa largeur au sommet égale à 1,5 fois celle du segment 1 du funicule; ocelles postérieurs plus rapprochés de l'impair, que du bord postérieur; le clypeus et l'aire supra-clypéale avec des stries fines et quelques points épars; le mesonotum à ponctuation forte ainsi que le scutellum, les intervalles étant plus étroits que les points; l'espace horizontal du segment médiaire, comme chez la femelle et avec une arête saillante en bordure latérale de la troncature; la suture épisternale des mésopleures est traversée par des arêtes fines, dont le croisement engendre des alvéoles; les métapleures, semblables à celles des femelles.

Pilosité rare: des cils roussâtres en bordure du lâbre, avec quelques autres blanchâtres au sommet de la tête; une fine pilosité sterno-thoracique et sterno-abdominale; une touffe à duvet blanchâtre en bordure latérale et postérieure du tergite I; une fine pilosité blanchâtre sur les trois derniers tergites.

Corps noir avec le clypeus d'un blanc nacré, sauf la bordure antérieure; les taches jugales blanches s'élevant au-dessus de l'insertion des antennes; une tache d'un blanc-jaunâtre sur la face antéro-externe et supérieure du scape; un filet circulaire blanchâtre au sommet du scape; la face inférieure du funicule est blanchâtre depuis le troisième article jusqu'au dernier; sont blanchâtres les deux extrémités du prothorax, la moitié postérieure des tubercules huméraux et la moitié antérieure des écailles alaires; un anneau blanchâtre, à la base des tibias III; sont jaunâtres la base antérieure des tibias I et la base des tibias II, puis les tarses II et III, jusqu'à brunâtres; sont roussâtres les tibias I et les stigmas alaires.

Les mâles et les femelles de cette petite espèce peuvent être distingués de leurs congénères par la structure épisternale des mésopleures, traversée par de fines carènes qui engendrent des alvéoles.

Holotype 1 mâle; allotype 1 femelle en provenance de la forêt domaniale d'Oleron et conservés dans ma collection. Quatre mâles et trois femelles obtenus de deux nids ont été relachés vivants dans la nature.

Nidification des Hylaeus parvulus nov. sp.

Fig. (9 à 12)

Un nid de cette nouvelle espèce fut récolté en forêt domaniale le 11 août et un autre nid fut découvert peu de jours plus tard dans les mêmes parages. Les nids se trouvaient établis dans le cordon médullaire de deux tiges de ronces desséchées, dont l'extrémité avait été brisée. La première des tiges fut fendue longitudinalement en deux moitiés: elle abritait une étroite galerie cylindrique et légèrement sinueuse à diamètre inférieur à deux millimètres et dont la longueur mesurait 167 mm. Tout au long de cette galerie cinq cellules étaient échelonnées, de distance en distance.

La première cellule membraneuse occupait le fond de cette galerie sur une hauteur de 7 mm, elle était habitée par une forme larvaire visible par transparence; un tampon cylindrique de fragments de moelle de 5 mm de hauteur reposait au-dessus du plafond membraneux de cette cellule; entre la limite supérieure du tampon et le plancher de la seconde cellule s'étendait sur 20 mm un segment vacant de la galerie.

La seconde cellule, de même hauteur que la première, et dont le plancher se trouvait situé à une distance de 33 millimètres au-dessus du fond de la galerie, contenait une nymphe aux téguments blancs. La cellule était surmontée par une colonne cylindrique de particules médullaires, dont la hauteur mesurait 5 mm., puis venait en dessus, un segment vacant de galerie, dont la hauteur était de 18 mm.

La troisième cellule, haute de 7 mm, comme les précédentes était occupée par une nymphe aux téguments brunâtres. Le plafond de la cavité cellulaire supportait un tampon de particules médullaires dont la hauteur égalait 8 mm. Le segment de galerie, demeuré vacant au-dessus, avait une hauteur de 30 mm.

La quatrième cellule, haute de 6 mm, était occupée par une nymphe aux téguments noirâtres; elle était plus grêle et plus agile que les précédentes, exécutant par instants, quelques mouvements de rotation sur l'extrémité de son abdomen. Un tampon obturateur de particulles moelleuses, haut de 6 mm recouvrait le plafond cellulaire et celui-ci se trouvait surmonté par un espace vacant s'élevant à 12 mm.

La cinquième et dernière cellule du nid, haute de 6 mm, abritait un jeune mâle adulte sur le point de se libérer; il avait à franchir, au-dessus de lui, le tampon de particules médullaires, dont l'épaisseur mesurait 4 mm. Au-dessus de cette cloison s'étendait un espace vacant, haut de 25 mm, qui se

dilatait en cavité ampullaire, à cinq millimètres, au-dessous de l'ouverture supérieure du nid.

Les individus en cours de nymphose achevèrent leurs métamorphoses, dans les derniers jours d'août et la larve située, à la base du nid, devenue adulte, se libéra le 3 septembre. La population entière se composait de deux mâles et de trois femelles: les premiers dont les cellules étaient situées, assez proches de l'ouverture du nid se libérèrent d'abord et les femelles abandonnèrent leurs cellules l'une après l'autre quelques jours plus tard, en commençant par la plus jeune.

Sous le plancher membraneux des cellules, on remarquait, au sommet du segment vacant un assemblage de fils soyeux bien tendus obliquement, avec une extrémité fixée contre la paroi de la galerie et l'autre sous le plancher cellulaire, comme 1 support élastique.

Le 2 septembre, des tiges de ronces desséchées et tronquées à leur extrémité furent récoltées en forêt: percées d'une galerie chacune, les unes étaient occupées par des Ceratina, d'autres par des Osmies, des Heriades ou des Pemphredons; certaines galeries abandonnées par la progéniture entière des nids servaient seulement de refuge le soir venu à des mâles.

Une de ces tiges, dont la galerie avait abrité une génération de *Ceratina albilabris*, libérée depuis peu, fut partagée en deux moitiés dans le sens de la longueur: le cordon médullaire était traversé longitudinalement par une galerie cylindrique, longue de 70 mm et large de 4mm; tout au fond il y avait une seconde galerie beaucoup plus étroite, dont le diamètre mesurait 1,5 mm; de forme cylindrique elle pénétrait sinueusement dans la moelle à une profondeur de 120 millimètres et là, à cette profondeur, il y avait une petite abeille surprise au travail de forage, c'était une jeune femelle d'*Hylaeus parvulus*.

Le 10 septembre un nouveau nid d'*Hylaeus parvulus* en début d'approvisionnement fut récolté en forêt. Il était établi dans une tige de ronce desséchée, que j'avais sectionnée d'un coup de sécateur, quelques semaines auparavant. Sur l'extrémité taillée de la tige apparaissait une petite ouverture circulaire de 1,5 mm de diamètre: elle donnait accès à une galerie de même diamètre qui sillonnait le cordon médullaire jusqu'à une profondeur de 174 mm. Dans la portion inférieure de cette galerie s'étageaient deux cellules membraneuses approvisionnées.

La cellule du fond, haute de 7 mm pour un diamètre de 1,9 mm, contenait une pâtée alimentaire jaunâtre s'élevant à 4,5 mm au-desssus du plancher cellulaire: un oeuf long et incurvé

avec les extrémités arrondies flottait à la surface du miel, d'aspect concave, sa longueur était de 1,5 mm, pour un diamètre de 0,5 mm. Depuis la surface de la ration jusqu'au plafond de la cellule l'oeuf se trouvait dans une chambre d'incubation haute de 2,5 mm.

Au-dessus du plafond cellulaire et en contact avec lui, la femelle avait tissé un autre disque membraneux parallèle, de même diamètre, dont le bord périphérique se trouvait prolongé en hauteur d'une fraction de millimètre, contre la paroi moelleuse. C'était un minuscule godet soyeux qui encastrait la base circulaire du tampon obturateur, composé de minuscules fragments de moelle. Cette épaisse cloison, de confection très soignée avait une hauteur de 6 mm.

La nidification de notre espèce comprend une série ordonnée de travaux successifs échelonnés dans le temps: la femelle creuse d'abord son étroite galerie cylindrique et sinueuse; parvenue à la profondeur qui lui convient entre 150 et 180 millimètres, elle élargit le fond de sa galerie, sur une hauteur de 15 à 20 mm, lui conférant un diamètre de 1,9 mm. environ; puis elle applique contre les parois médullaires de ce segment basal, avec les lobes de sa langue une sécrétion, de consistance visqueuse, qui se transforme par dessication, en une mince couche d'enduit soyeux. Après ces préparatifs, à l'abri de la lumière, se tenant la tête baissée, la femelle, confectionne avec sa langue le plancher membraneux de la cellule, soutenu par de nombreux fils obliques, puis elle tisse la paroi périphérique, moulée sur la couche d'enduit soyeux.

La cellule membraneuse, malgré quelques fils d'union, avec l'enduit pariétal, conserve son individualité et remplie de miel, ou occupée par une larve, elle peut être isolée des éléments qui l'entourent sans se déformer. Dès que l'ouvrage atteint une hauteur de 7 mm, la femelle interrompt son travail laissant béante l'ouverture supérieure.

A ce stade de la nidification la femelle s'éloigne d'une envolée dans la nature, pour visiter les fleurs y récolter à la ronde le pollen et le nectar nécessaires pour élaborer la ration alimentaire de la future larve. Pendant une dizaine à une quinzaine de minutes, la femelle récolte le pollen en utilisant ses tarses antérieurs et ses pièces péribuccales pour le mettre en réserve dans sa cavité pharyngienne, l'y accumulant en une masse compacte.

La femelle déploie ensuite sa trompe et sa langue, pour puiser le nectar, sur quelques fleurs à corolle peu profonde du voisinage.

Après la visite de nombreuses fleurs, la récolte étant suffisante, la butineuse se pose parfois sur une plage ensoleillée et là, sa trompe en érection apparait envahie extérieurement, par une partie du nectar récolté; il sort par une fente, située dans le plancher buccal, à l'avant et en dessous, de la languette postérieure, pour s'étaler en couche sur les maxilles et les palpes, d'où il est résorbé lentement, pour s'étaler à nouveau pendant une à deux minutes, puis se résorber définitivement. Une gouttelette de ce liquide sirupeux examinée, au binoculaire, démontre qu'il s'agit d'un mélange assez riche en pollen, ressemblant à la pâtée alimentaire des larves.

De retour au nid avec son butin, la femelle agrippée aux parois de la galerie, se tient tête baissée au-dessus de la cavité cellulaire largement ouverte et là, elle prépare dans sa cavité buccale à l'aide des languettes, fraction par fraction, la pâtée alimentaire, déversée progressivement dans la cellule. Sur la ration achevée, dont la surface apparait concave, la femelle pond son oeuf en surface légèrement enfoncé dans le miel. Elle clôture ensuite la cellule, en tissant en travers de l'ouverture le disque membraneux qui tient lieu de plafond cellulaire.

La confection de la cellule membraneuse, son approvisionnement en miel, la ponte de l'oeuf, la clôture de la cavité en tissant un plafond membraneux, le tissage d'un godet soyeux, avec l'élargissement de la galerie et l'élévation d'un épais cylindre de fragments médullaires, semblent occuper la femelle, pendant une bonne partie de la semaine.

Avant d'entreprendre la confection de la cellule suivante la femelle grimpe dans sa galerie et réserve un segment vacant long d'une vingtaine de millimètres et elle choisit le niveau, pour établir le plancher de la nouvelle cavité cellulaire. Depuis ce niveau, en progressant vers la hauteur, elle ronge légèrement les parois périphériques de la galerie pour leur conférer une ampleur dont le diamètre est d'environ 1,9 mm, sur une hauteur suffisante pour édifier la cellule et sa cloison de fines particules de moelle.

Au niveau choisi, la femelle applique contre les parois, à l'aide des lobes déployés de sa langue le revêtement soyeux pariétal, sur une hauteur d'une dizaine de millimètres. Puis sur cet enduit, elle fixe transversalement plusieurs travées qui à leur point milieu se croisent en étoile à multiples branches, en fixant en dessous des fils obliques de soutien, dont les extrémités inférieures sont implantées sur les parois périphériques, et les supérieures sur les travées mêmes.

Cet échafaudage de fils supporte le plancher membraneux,de la cellule en cours de préparation: les lobes étalés de la langue le tissent par leur mouvement de va-et-vient, puis elle confectionne également les parois circulaires et périphériques aux bords supérieurs largement ouverts.

L'approvisionnement de la seconde cellule est poursuivi et la hauteur du miel s'élève à 4,5 mm au-dessus du plancher; dans la cellule approvisionnée en miel la surface concave de la pâtée alimentaire reçoit l'oeuf au moment de la ponte et ensuite,sans plus attendre, la femelle confectionne à 2,5 mm au-dessus le plafond membraneux qui clôture la cellule; l'oeuf se trouve alors enfermé dans sa chambre d'incubation. Pendant quelques heures , la femelle travaille à la confection du tampon obturateur, formé de particules de moelle.

Au cours des semaines qui suivent, en septembre et en octobre on découvre des nids de cinq et de six cellules, étagées de distance en distance dans les galeries et séparées les suivantes des précédentes, toujours par un épais tampon de particules médullaires , surmonté d'un long espace vacant.

Les cellules sont toujours des cavités membraneuses cylindriques, tronquées droit à leurs deux extrémités, dont les parois transparentes permettent de distinguer nettement les teintes et les limites des rations alimentaires, la position et la forme de l'oeuf, les phases de la vie embryonnaire,la naissance des larves, les phases de leur croissance et celles de la métamorphose. Les formes adultes sont de même très apparentes, dans les cellules, ce qui permet de suivre leurs efforts pour se libérer.

Parvenues aux derniers travaux de la nidification les femelles se trouvent dans un segment de galerie proche de l'ouverture d'entrée des nids, ce qui limite leurs possibilités de se ravitailler en particules médullaires pour confectionner leur dernier tampon obturateur. Les femelles qui disposent d'un espace, par trop restreint, font leurs prélèvements pariétaux, sur peu de millimètres de distance, court segment creusé en profondeur qui prend la forme d'une cavité ampullaire plus ou moins dilatée. Quand cette cavité existe, sa région basale est généralement enduite d'une couche soyeuse, la zone supérieure apparaissant nue et l'orifice d'entrée dans la galerie se trouvant obturé par un disque soyeux.

Le 25 septembre 1971, un nid de notre espèce, établi dans le cordon médullaire d'une tige de ronce desséchée, fut récolté en forêt. A en juger par l'état de la dernière cellule, située, dans le secteur proche de l'ouverture d'entrée, la nidification était achevée depuis peu de jours, car l'oeuf accolé sur la ra-

tion poursuivait encore son incubation. La tige qui abritait le nid, sectionnée au sécateur pendant l'été avait un cordon médullaire de 8 mm de diamètre, pour une profondeur de 158 mm et un diamètre inférieur à 2 mm de la galerie.

Tout au fond de celle-ci, dans la première cellule, il y avait une larve qui achevait de consommer sa ration alimentaire; son corps longuement fusiforme se trouvait replié sur lui-même, de façon que les deux extrémités appliquées contre la face ventrale n'étaient séparées que par un espace d'un millimètre, la tête et le segment anal de la larve se faisant face dans l'étroite

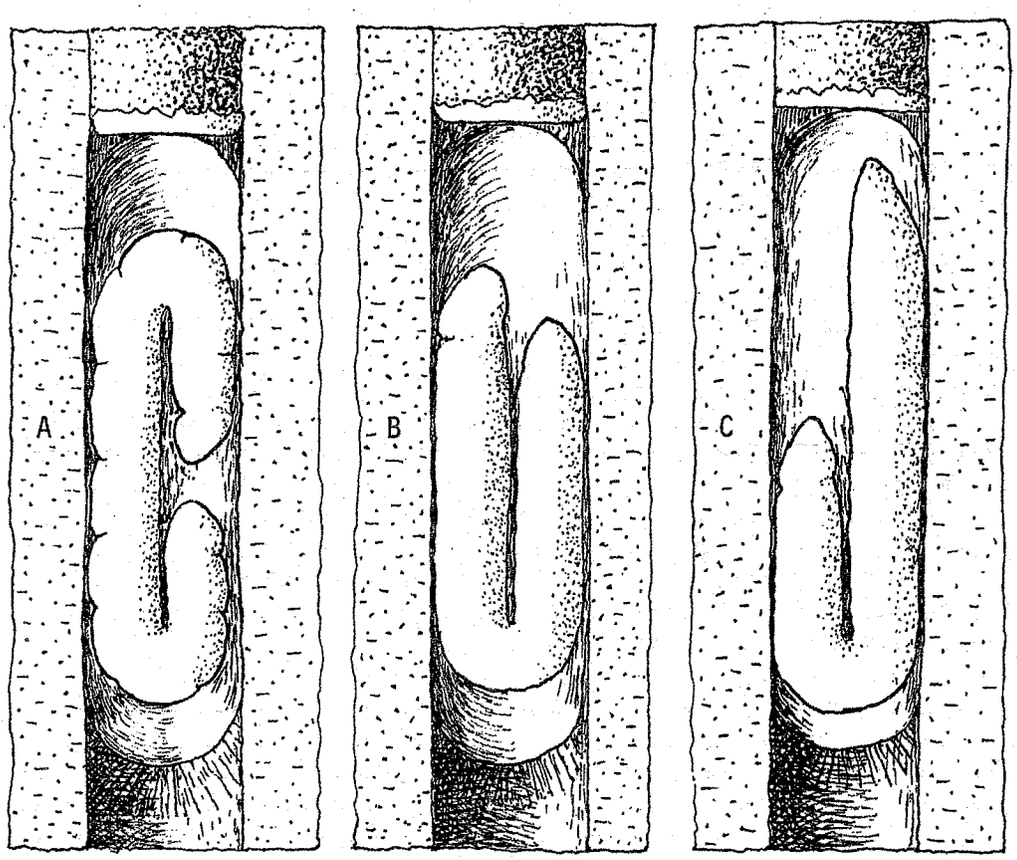


Fig. 11.- Hylaeus parvulus: Aspect des larves qui viennent d'achever la consommation de leur ration alimentaire. A, la tête et le dernier segment abdominal repliés l'un vers l'autre B, redressement de la tête et ascension de l'abdomen; C, glissement du thorax et de la tête vers le plancher cellulaire, avec ascension de l'abdomen vers le plafond de la cellule.

cellule. Le plancher cellulaire apparaissait concave et vide et le plafond était également concave, comme si une pression interne avait refoulé le disque membraneux de fermeture; la tête larvaire se distendait pour happer quelques miettes de miel oubliées contre les parois cellulaires ou sur les téguments larvaires.

Dans la position de contrainte adoptée par la larve, la longueur de son corps dépassait celle de la cellule et pouvait atteindre de 10 à 12 mm. Le corps avait une teinte roussâtre et une opacité complète. Jusqu'à ce stade aucune évacuation intestinale ne s'était produite dans la cellule; dans les jours qui se succédèrent, la moitié postérieure du corps larvaire toujours élevée vers le plafond s'en rapprocha par des ondulations intermittentes et c'est à cette période que le segment antérieur par des glissements accompagnés de reculs vers le plancher parvint, au niveau du postérieur, le corps prenant alors une disposition en forme de grand U, avec les deux extrémités orientées vers le plafond cellulaire.

Pendant cette phase s'accomplit la suture entre l'intestin moyen et le postérieur, établissant le transit pour l'évacuation des déchets alimentaires. Le premier novembre des crottes cylindriques et jaunâtres furent évacuées: elles avaient un pôle arrondi et l'autre acuminé. A compter de cette période le corps larvaire apparut chaque jour plus rétracté et plus blanc.

Après une dernière mue, il prit sa forme définitive; par intermittence il se déplaça et les filières appliquèrent quelques fils soyeux contre les parois membraneuses de la cellule, comme un simple renfort, sans parvenir à constituer un cocon indépendant distinct des parois cellulaires.

Dans la seconde cellule du nid il y avait une ration alimentaire largement entamée par une larve de taille moyenne, dont le corps apparaissait courbé en fer à cheval, avec la tête, les segments thoraciques et les derniers segments abdominaux, plongeant profondément dans le miel, de consistance visqueuse; seule émergeait la région dorsale des premiers segments abdominaux. Sous le poids de la larve, ou par la pression de ses mouvements le plancher cellulaire avait fléchi, accusant une forte convexité externe.

Dans la troisième cellule, haute de 7 mm comme les précédentes, une larve de petite taille apparaissait flottante à la surface du miel, avec le corps fortement incurvé sur la face inférieure. Avec une périodicité régulière la tête et le premier segment thoracique plongeaient dans la masse alimentaire, d'une consistance assez visqueuse.

La quatrième cellule avait une hauteur de 6 mm et le miel, à l'intérieur s'élevait à 4 mm. La jeune larve, née depuis peu, flottait en surface, courbée en fer à cheval, son corps n'atteignant pas les bords périphériques de la paroi cellulaire. La hauteur du tampon médullaire, qui la recouvrait, était de 7 mm et celui de l'espace vacant de 16 mm.

La cinquième et dernière cellule du nid, où l'oeuf poursuivait son incubation, avait une hauteur de 6 mm et la ration ali-

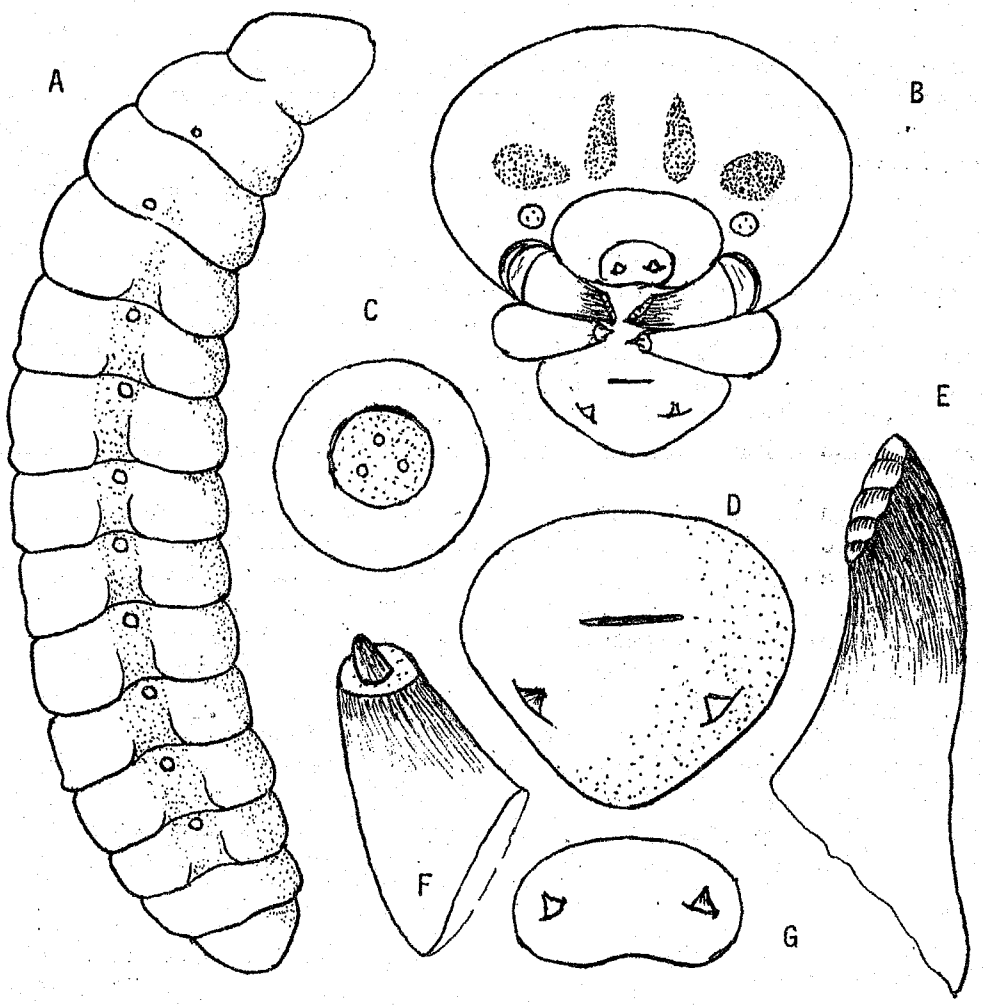


Fig. 12.- Hylaeus parvulus: A, larve mûre; B, la tête vue de face; C, une antenne; D, le labium; E, une mandibule; F, une maxille; G, le labre.

mentaire s'élevait à l'intérieur à 4 mm. A l'examen au binoculaire, les formes de l'embryon se distinguaient à travers la pa-

roi du chorion, avec un début de segmentation.

Sur le plafond membraneux de la dernière cellule, la femelle avait édifié un tampon médullaire s'élevant à 14 mm. Pour se procurer les matériaux nécessaires, elle avait prélevé de multiples particules de moelle sur les parois de la galerie, sur une courte section où elle avait creusé une cavité ovale, haute de 9 à 10 mm, pour un diamètre maximum de 3,5 à 4 mm. La moitié basale de la cavité était revêtue d'un enduit soyeux, de même que la face supérieure du tampon de fermeture.

Les travaux de la nidification réalisés par les femelles de notre espèce, sont plus prolongés et plus importants que ceux à présent observés chez leurs congénères. Aussi la population des nids se trouve-t-elle réduite à 5 ou 6 individus, alors, que la progéniture de beaucoup d'autres espèces, s'élève à une dizaine, par nid ou davantage. Les larves qui habitent le même nid ont une croissance échelonnée, sur de longues semaines, avec des marges d'une dizaine de jours dans la croissance de chacune, comme écart avec la précédente et la suivante.

Les larves femelles qui occupent généralement les cellules inférieures des nids sont plus massives que celles des mâles logées dans les cellules supérieures. Plus rapprochés de l'orifice de sortie, les mâles évoluent plus rapidement que les premières et abandonnent les nids avec une avance d'une à deux semaines.

Les larves mûres ont le corps infléchi sur la face ventrale, jusqu'au niveau des premiers segments abdominaux, qui conservent un grand axe rectiligne. Leur face dorsale s'élargit progressivement sur le thorax, conserve son ampleur sur les trois ou quatre premiers segments abdominaux et se rétrécit ensuite; une gouttière étroite et profonde s'étend sur la ligne médio-dorsale, depuis le premier segment jusqu'au dernier, marquée par une fine striation transversale. De chaque côté de cette gouttière, les segments s'étendent sur un plan presque droit, avec une plage antérieure large et une zone postérieure en crête transversale étroite. Les plis intersegmentaires, peu marqués sur les segments antérieurs du corps, deviennent plus profonds sur la région postérieure.

Les faces latérales apparaissent convexes au niveau du thorax et elles sont parcourues par une dépression médiane dont le fond est finement strié, sur les segments abdominaux. Une lignée de protubérances coniques borde la dépression du côté ventral.

Les stigmates sont 10 en position normale et s'ouvrent circulairement, les thoraciques sur le bord postérieur, du premier et du second segment et les abdominaux sur le bord antérieur de chaque segment, depuis le premier jusqu'au huitième.

La face ventrale étroite est fortement convexe avec tous les plis intersegmentaires thoraciques peu marqués et des abdominaux plus profonds.

La tête petite n'atteint guère en largeur que la moitié de celle du corps et elle a des contours triangulaires aux angles arrondis, avec une région frontale marquée par deux étroites dépressions paramédianes et deux latérales très élargies. Les antennes forment chacune une légère saillie à contours circulaires, avec une aire centrale pourvue de trois points sensoriels distribués en triangle.

Le clypaeus, large et peu épais, montre une face antérieure ornée de deux appendices sensoriels. Les mandibules à base conique dirigent vers l'entrée buccale une extrémité tronquée comme un biseau dont la surface ovale montre quelques stries larges disposées transversalement.

Les maxilles s'avancent vers l'entrée buccale en un long cône à extrémité tronquée, porteuses au centre d'un palpe conique. Le labium d'aspect piriforme descend sous l'entrée buccale, porteur au centre de l'ouverture transversale des filières, et de chaque côté dans sa moitié inférieure de deux palpes coniques et courts.

Après avoir assimilé leurs rations de miel, les larves mûres commencent à distribuer quelques fils soyeux contre les parois cellulaires, comme un renfort dont l'ensemble ne parvient jamais à constituer un cocon indépendant et distinct. Après avoir consacré quelques heures à ce travail, elles tombent immobiles et passent tout l'hiver en diapause, avec leur corps redressé et d'un blanc cireux.

Tardivement, aux approches de l'été, les larves se métamorphosent, le sexe mâle en premier lieu, puis les femelles avec un retard d'une semaine, ou davantage, suivant la place occupée dans les nids. Des accouplements se produisent au voisinage des nids et sur les fleurs et peu de temps après leur fécondation des femelles explorent au vol des tiges de ronce et les galeries abandonnées de plusieurs espèces rubicoles.

Au fond d'anciennes galeries assez larges, des femelles amorcent le forage de galeries beaucoup plus étroites qui pénètrent en profondeur dans les cordons médullaires. Vers la fin de juillet, en août et les mois suivants, elles y établissent, très lentement, des cellules, séparées les unes des autres par de longs tampons de particules médullaires et par des espaces vacants plus ou moins longs.

HYLAEUS BIPUNCTATUS Fabricius

Fig. (13 à 18)

Cette espèce décrite par Panzer, en 1798, sous le nom de " *Sphex signata* " fut rattachée au genre *Prosopis* par Fabricius en 1804. Pendant le siècle dernier et jusqu'à des temps assez proches, les spécimens de notre espèce, ont figuré dans beaucoup de collections, sous les noms de *Prosopis signata* Panzer, de *Prosopis pratensis* Geoffroy, de *Prosopis bipunctata* Fabricius. L'espèce est commune en France, notamment dans le midi, la Bretagne et la région parisienne.

Mâles et femelles apparaissent, dès le mois de mai, sur les ombellifères des environs de Paris. J'ai pu suivre leurs évolutions pendant plusieurs années dans un vaste jardin d'Issy-les-Moulineaux où ils nidifiaient dans des piquets de clôture ravagés par des xylophages. A quelques dizaines de mètres, des fleurs sauvages, parmi lesquelles se dressaient les hampes des résédas en fleurs, permettaient de les observer dans des conditions favorables, pendant leurs allées et venues, entre leurs nids et les fleurs visitées. En cette année 1934, l'examen des habitats révélait leur vétusté et le passage de plusieurs générations dans les galeries occupées.

Les individus de la génération en cours abandonnaient leur refuge vers 10 heures et s'en allaient butiner sur les fleurs voisines. Aux heures les plus chaudes de la journée, quelques accouplements se produisaient et la poursuite des femelles ne cessait que vers 16 heures. Les mâles regagnaient alors leurs galeries anciennes et se réfugiaient, à plusieurs, dans la même. Quelques-uns revenaient de temps à autre voleter, pendant la journée autour des piquets, pour y surprendre une femelle.

Celles-ci exploraient lentement au vol, puis à la marche, à toute heure assez chaude, la surface des piquets, depuis leur base jusqu'au sommet. Elles pénétraient dans les galeries anciennes, pour un examen plus ou moins long, en visitaient plusieurs et parfois s'en appropriaient une, qu'elles nettoyaient en expulsant au dehors, à reculons, les débris variés, tels que dépouilles larvaires, lambeaux membraneux des anciennes cellules et autres impuretés.

Dans ces vieux piquets, à bois de consistance molle, certaines femelles creusaient de nouvelles galeries. Après quelques essais de forage, elles ouvraient un orifice circulaire, à l'endroit choisi et pénétraient en profondeur dans le bois mort. Elles y creusaient en quelques jours, une galerie profonde, aux parois cylindriques, dont la longueur pouvait atteindre, de 5 à 10 cm. Au cours du forage, elles rongeaient les fibres spongieuses, refoulaient en arrière, avec leurs tarses, la sciure à mesure qu'elle tombait sous les mandibules et la repoussaient sur leur abdomen par charges intermittentes.

Quelques femelles furent observées sur le plateau de Rueil en 1954. Elles nidifiaient dans les tiges sèches de *"Phragmites communis"*, plantées dans le sol,ou liées en fagotins.Elles choisissaient celles dont le canal médullaire, avait une section suffisante pour admettre le passage de leur corps.

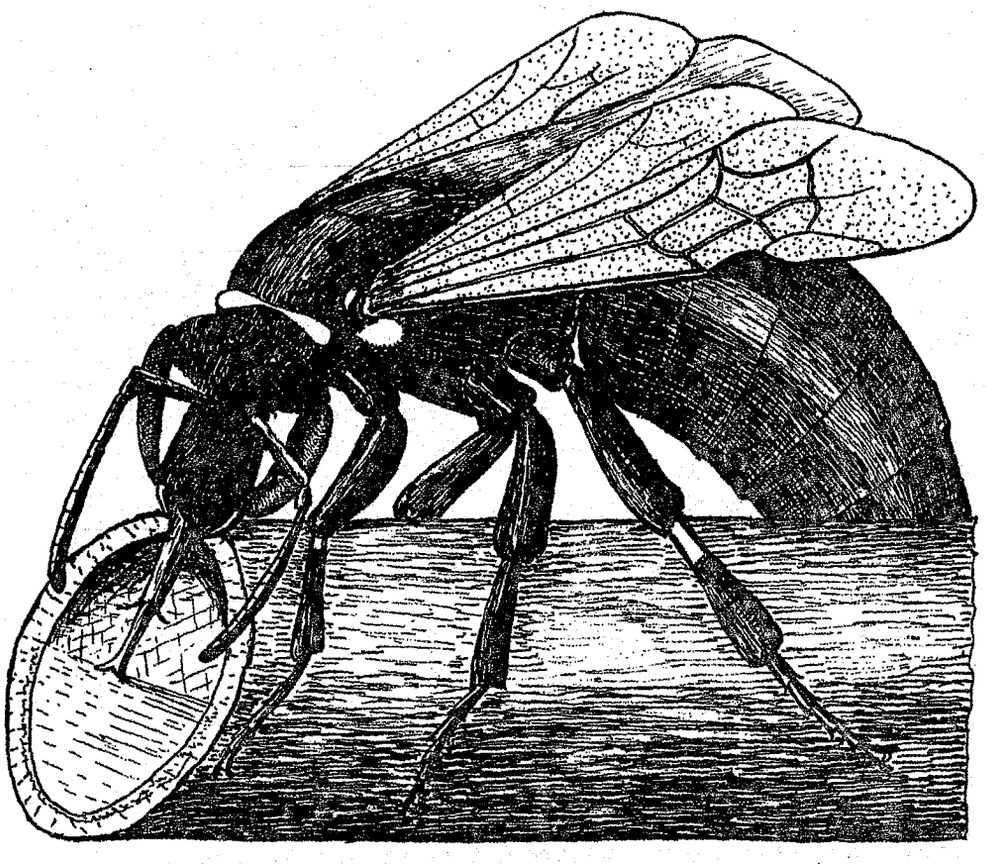


Fig.13.- La femelle tisse, avec sa langue, la cloison membraneuse qui clôture son nid.

En pénétrant dans une tige dont le diamètre intérieur est compris entre 3,5 mm et 4 mm, la femelle en explore les parois , depuis l'ouverture d'entrée, jusquà la cloison nodale.Elle assure le nettoyage des parois, en éliminant les pilosités médullaires gênantes sur une section plus ou moins longue. Les fibres ligneuses étant à nu, elle s'agrippe aux parois,au niveau qui lui convient, puis elle déploie sa langue et la conserve en érection, pour poser des filaments soyeux entrecroisés en travers,comme les rayons d'une roue, avec les deux

extrémités accolées aux parois de la galerie.Sur cet échafaudage de fils soyeux transversaux, les lobes étalés de la langue appliquent une sécrétion visqueuse, en une couche homogène très mince, qui se solidifie au contact de l'air.Ce disque membraneux mince, luisant et transparent, constitue le fondement de la cavité cellulaire. Dans certains nids de notre espèce, on remarque la présence de deux étoiles filamenteuses à multiples rayons superposés en 2 séries parallèles ayant leur centre commun. Cet assemblage de fils forme comme un ressort, qui soutient le fond cellulaire.

Après avoir tissé le fond discoïdal de sa cellule,la femelle pose avec sa langue des fils conducteurs étroitement adhérents aux parois ligneuses, puis sur eux elle étale un enduit soyeux qui recouvre la paroi périphérique sur une élévation de 7 à 8 millimètres. L'enduit pariétal demeure distinct de la paroi cellulaire, quoique conservant avec elle,çà et là, quelques points de contact. Dans la demi-obscurité qui préside aux travaux cellulaires,le godet soyeux s'élève à la limite qui convient au-dessus du fond et à ce niveau l'ouvrière, incurve, à angle droit, les parois latérales, pour confectionner une étroite bande circulaire en conservant une entrée au centre du plafond de la cellule.

La cellule membraneuse comprend alors: le fond discoïdal la paroi cylindrique et une amorce du plafond autour de l'ouverture d'entrée. Parvenue à ce stade de son ouvrage,notre femelle s'éloigne de son nid,au vol,et se dirige vers les plantes du voisinage, pour la visite des fleurs, sur lesquelles el se restaure, puis y récolte le pollen et le nectar. L'observateur peut la suivre dans ses évolutions et ses façons d'opérer sur les fleurs.

Elle avance à pas menus, à mesure qu'elle explore les capitules des composées où les ombelles, un peu à la façon d'un herbivore qui pâture dans une prairie,et elle mange le pollen. Parfois,ses mandibules éventrent les étamines, tandis que ses tarses antérieurs récoltent les grains de pollen par une trépidante valse de leur court et dense feutrage pileux qui sont transportés à une allure rapide face aux ouvertures buccales, et projetés à l'intérieur de la cavité, par un mouvement précis et alterné des pattes antérieures. Parvenus dans la cavité buccale,le pollen est acheminé par les languettes du plafond et du plancher vers le pharynx où il est accumulé,et déposé en réserve jusqu'au retour au nid. Le nectar aspiré par la trompe est accumulé dans le réservoir infra-buccal,d'où il est refoulé par une fente du plancher buccal dans la cavité à l'instant de préparer la pâtée mielleuse, qui est déversée après malaxage des languettes et par fraction dans la cellule.

Une vingtaine de voyages sont peut-être nécessaires pour amasser la ration alimentaire d'une larve. A chaque retour à la cellule, après une absence plus ou moins longue, sans porter de charge apparente de pollen la femelle élabore par portions successives de minimes quantités de miel qui déversées, dans le godet cellulaire en font monter le niveau.

De nouveaux apports élèvent le niveau des récoltes à une hauteur de 5 à 6 millimètres pour parachever la ration et notre femelle se livre à la ponte; le volume du miel élaboré est approximativement de 20 mm3 par ration et chacune montre à la surface une légère concavité où l'oeuf est déposé avec le pôle anal un peu enfoncé. Cet oeuf hyalin d'aspect cylindrique, est légèrement incurvé avec une longueur qui ne dépasse guère 1,2 mm.

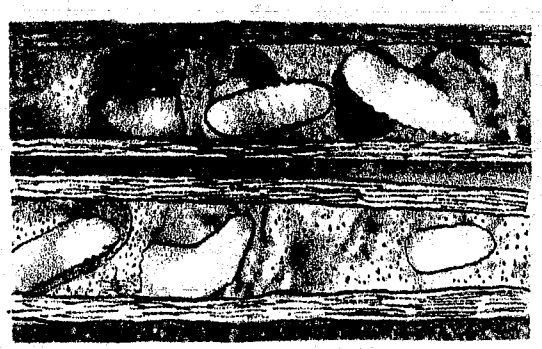


Fig. 14.- Cellules et larves d'Hylaeus bipunctatus logées dans des tiges sèches, de Phragmites communis.

Aussitôt après la ponte, la femelle étend quelques fils, qui s'entrecroisent en travers du goulot cellulaire. Ces fils soyeux à faible écartement reçoivent la sécrétion visqueuse étalée par les lobes de la langue et bientôt une membrane mince et transversale clôture la cellule mettant à l'abri la ration alimentaire et l'oeuf.

La première cellule étant achevée, la femelle confectionne immédiatement au-dessus et parallèlement , à une fraction de millimètre de distance un réseau transversal de fils sous-jacents. Pas de tampon moelleux, point de substance étrangère intercalée entre la face supérieure de la première cellule et le fond de la seconde. L'enduit pariétal est appliqué avec les lobes étalés de la langue par touches successives, puis la petite abeille tisse le fond de la nouvelle cellule et elle élève ensuite le manchon cylindrique et pariétal de la cavité tenant lieu de cellule. Parvenue à la hauteur convenable elle amorce la confection du pourtour de l'orifice d'entrée, une étroite bande soyeuse circulaire. Parvenue à ce stade de l'ouvrage, après un long et minutieux travail, la seconde cellule

se trouve en état de recevoir la ration alimentaire de la seconde larve.

Les nids des *Hylaeus bipunctatus*, abrités dans les tiges des *Phragmites communis* se composent de 5 à 10 cellules superposées les unes au-dessus des autres. Une cloison discoïdale et membraneuse, de même structure que la cellule, clôture généralement la portion de la galerie qui ouvre sur l'extérieur.

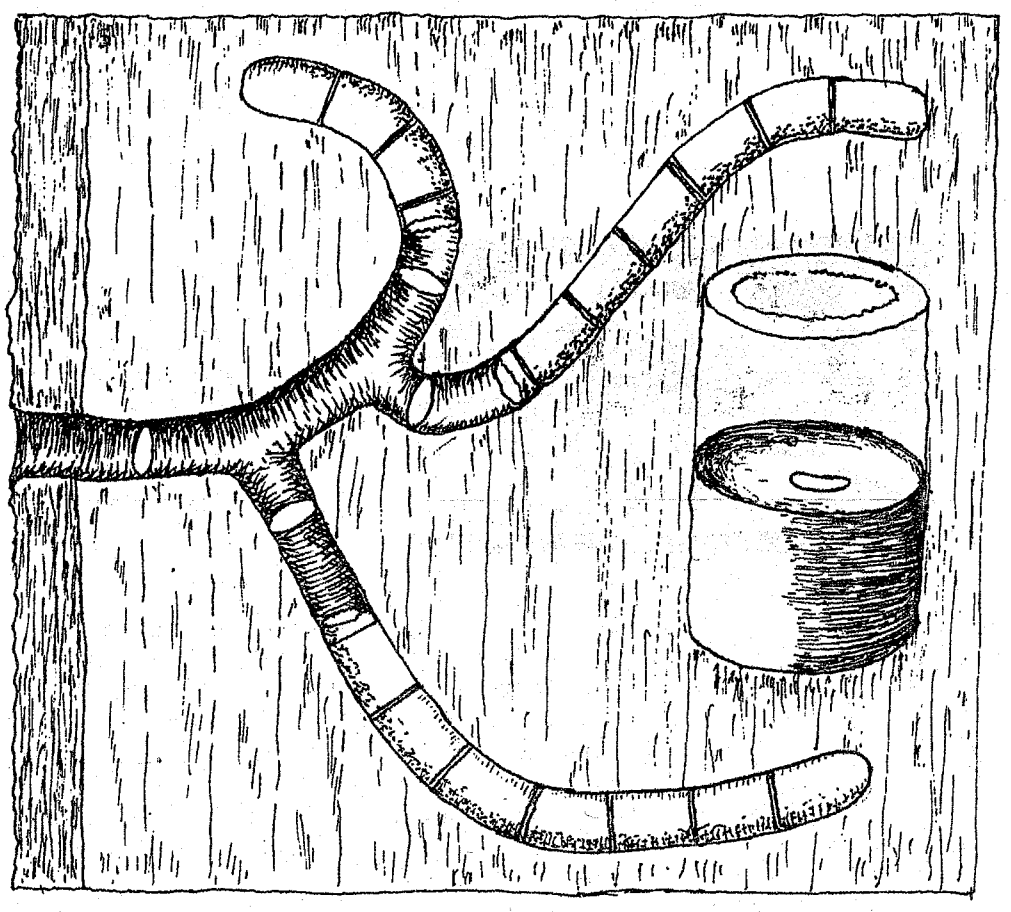


Fig. 15.-Hylaeus bipunctatus: nids établis dans le bois mort d'un tronc de chêne ravagé par des xylophages.

En l'absence de tige à moelle, les femelles nidifient encore, dans les galerie ouvertes, à travers le bois mort, par diverses larves de xylophages. Sur les bords de la Durance j'ai dépecé un tronc de chêne, couché depuis longtemps, en lisière d'un bois. Une ouverture circulaire pratiquée dans l'écorce a-

demi décollée des fibres du bois, donnait accès à une galerie, qui pénétrait dans les couches ramollies du tronc, et se ramifiait en trois branches occupées chacune par un nid, dont les occupants appartenaient à notre espèce.

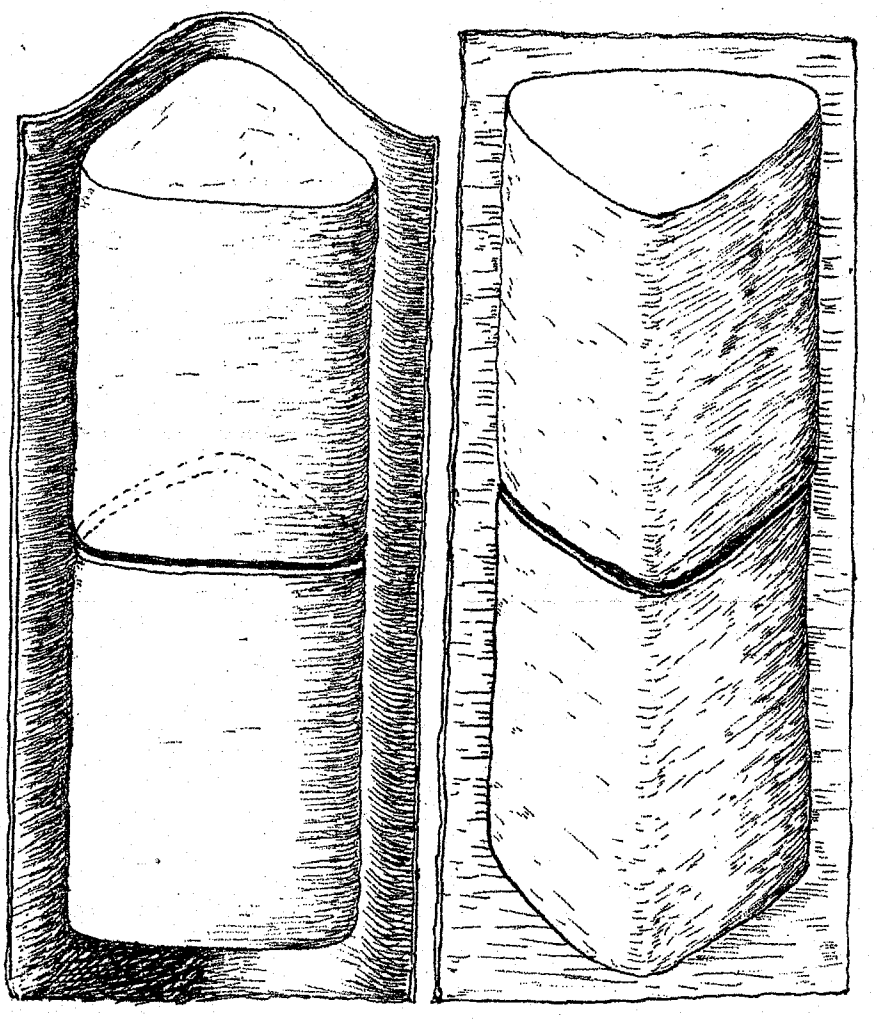


Fig. 16 - Aspect des cellules d'Hylaeus bipunctatus dans les canaux hémicylindriques du carton ondulé.

Les cellules alignées les unes à la suite des autres, se divisaient en trois séries indépendantes. Dans ce nouvel habitat une femelle a utilisé et peut-être prolongé une galerie de xylophage; une seconde est venue plus tard, au cours d'une minutieuse exploration, pour ouvrir une dérivation individuelle et la troisième a fait de même.

Les galeries présentaient une direction incurvée à travers le bois mort et les cellules une juxtaposition, sans espace intermédiaire appréciable. Une des cellules, où l'éclosion avait sans doute mal réussi, contenait une ration complète de miel. Les autres cellules étaient occupées par des larves mûres, qui donnèrent après leurs métamorphoses une quinzaine d'adultes.

Une autre forme de nid s'est présentée dans la vallée du Gapeau, près d'Hyères. Des troncs de pommiers furent bagués au ras du sol avec des cartons ondulés pour capter des larves de *Carpocapsa*. Les cartons furent examinés au printemps: ils contenaient en plus des larves parasites convoitées plusieurs nids d'*Odynerus* et une dizaine de nids d'*Hylaeus bipunctatus* établis, dans les galeries tubulaires. Les cellules membraneuses alignées les unes au-dessus des autres, avaient des formes moulées, étroitement sur les parois ondulées des cartons.

Entre deux cellules consécutives, on voyait çà et là, un espace vide de 1 mm, un autre de 2 mm, mais presque toutes juxtaposaient leurs extrémités voisines, sans espace apparent. Tandis que la hauteur de chacune de ces cellules était réduite à 6 mm, leur largeur mesurée sur la face plane en égalait 6; le diamètre mesuré entre la base large et le sommet de la courbe était également de 6 mm. Les tunnels membraneux qui tenaient lieu de cellules n'étaient donc pas des hémicylindres parfaits. Dans ces godets cellulaires de nouvelle forme les rations alimentaires découvertes entières et non consommées au temps de la métamorphose ne s'élevaient qu'à mi-hauteur, c'est à dire à 3 mm.

Dans les cellules normales l'incubation des oeufs se prolonge pendant une période de 5 à 6 jours. La jeune larve avec l'avant du corps partiellement enfoui dans le miel, flotte bientôt toute entière en surface. Sa croissance est lente et s'étend en moyenne sur 5 à 6 semaines. Agée d'une quinzaine de jours, l'avant de son corps montre une tendance à basculer dans le miel y demeurant plongé, tandis que les segments abdominaux surnagent. A l'approche des mues, qui précèdent les phases de croissance tout le corps flotte à nouveau pour quelque temps.

Parvenues à leur maximum de développement les larves passent par une période d'immobilité qui se prolonge pendant plusieurs jours. Leur intestin évacue vers la fin de leur repos des crottes roussâtres très plastiques qui sont accumulées dans les angles des cavités cellulaires et comprimées contre les parois où elles forment une sorte de coque qui enveloppe partiellement la larve occupante.

La larve mûre a le corps cylindrique, long de 7 à 8 mm, presque droit en automne et dressé sur le segment anal, il s'incurve sur la face ventrale aux approches de la métamorphose.

La face dorsale étroite et convexe ne présente pas de sillon médian apparent. Chaque segment se dédouble en une zone convexe et basse à l'avant et une postérieure plus large surélevée, qui encercle toute la face dorsale transversalement. De fins replis épithéliaux obliques rident la surface des segments.

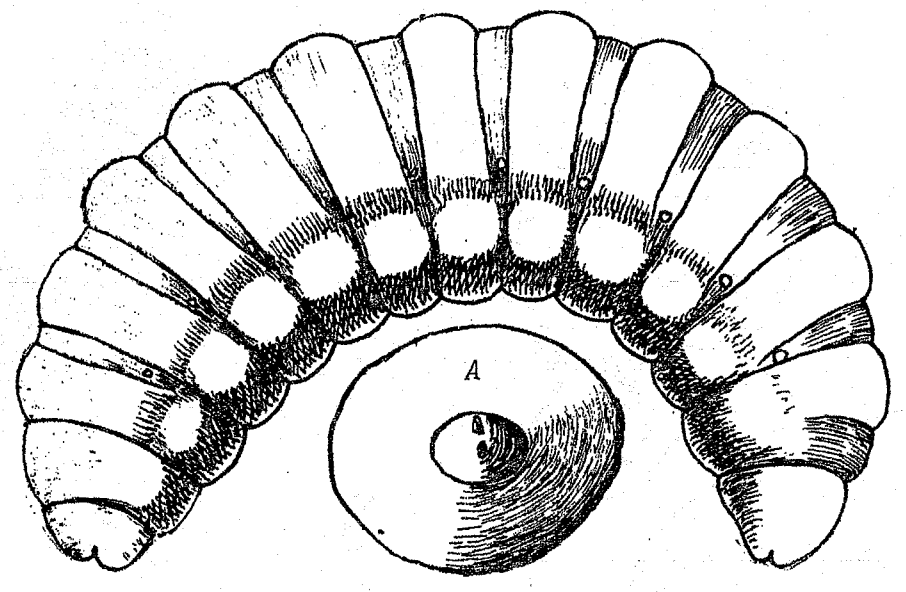


Fig. 17-La larve mûre d'Hylaeus bipunctatus extraite, en été, d'un nid établi dans une tige de Phragmites communis. A, antenne.

Les faces latérales larges et assez planes présentent une dépression légère au niveau des stigmates et au-dessous, une faible lignée de protubérances à sommet arrondi. La face ventrale, montre des segments replets fortement bombés, à surface lisse.

La tête de face triangulaire, avec les angles supérieurs, arrondis et le sommet déprimé sur la ligne médiane, porte des fossettes tentoriales piriformes juxtaposées. Les antennes en aréoles bombées sont pourvues d'un mamelon central porteur de 2 à 3 points sensoriels chitinisés. Les mandibules, à base conique, avancent vers l'entrée buccale un prolongement cylindro-conique, dont l'extrémité est taillée en biseau concave. Ce cuilleron, allongé en ovale, a les bords latéraux armés chacun d'une quinzaine de dents à pointe mousse. Les maxilles convergent vers l'entrée buccale, en bras coniques, surmontés, en bout, d'un appendice conique chitinisé.

Le labium descend devant l'orifice buccal en lobe piriforme,

avec les filières bilabiées disposées transversalement, au niveau du tiers supérieur. Les palpes obliques, en forme de crêtes chitinisées,sont en position symétrique,au niveau du tiers moyen.

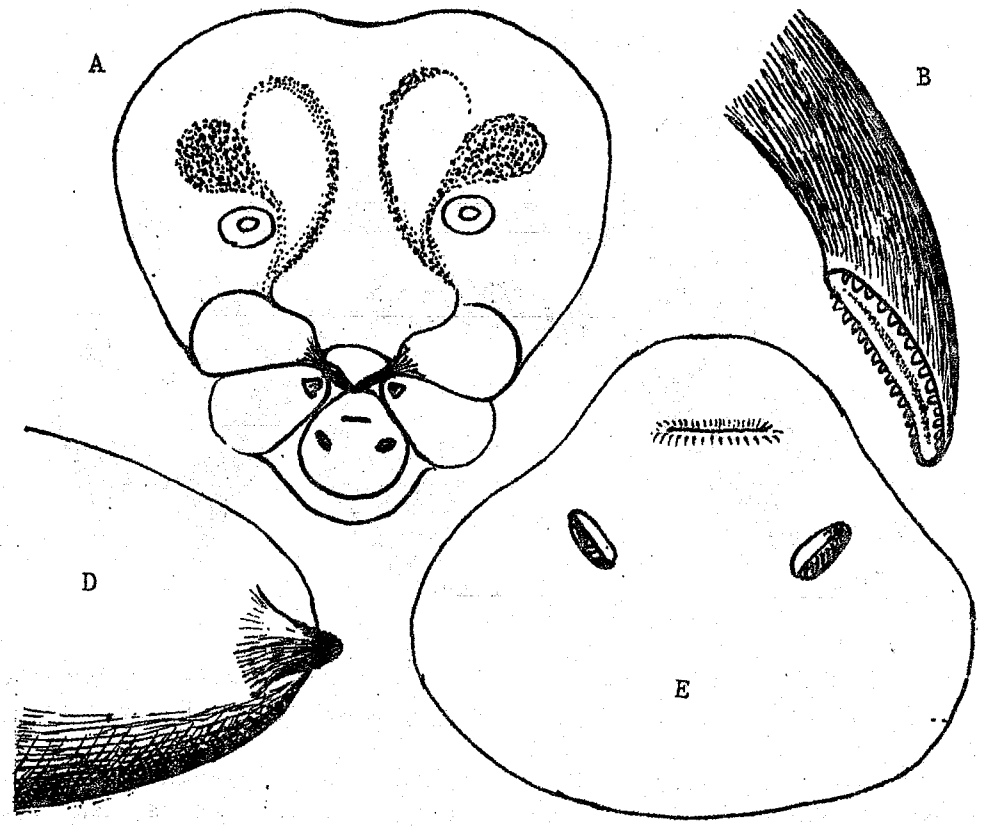


Fig. 18.- Hylaeus bipunctatus :A , tête de la larve mûre; B,une mandibule; D, une maxille; E, le labium.

Par ses cellules ordinaires, dont la forme est cylindrique, et la disposition en série linéaire, sans cloison de séparation interposée, entre le plafond de l'une et le plancher de la suivante, notre espèce confectionne, dans les galeries tubulaires qu'elle occupe, un nid des plus simples. Cependant,les femelles savent occasionnellement, modifier la forme de leurs godets cellulaires et l'adapter aux contours des cavités rencontrées sur le trajet des galeries. A défaut de canaux médullaires,limités par des parois ligneuses ou moelleuses,elles utilisent le carton ondulé comme habitat, y confectionnent des cellules où les larves évoluent normalement.

HYLAEUS CORNUTUS Smith

(Fig. 19 à 28)

Cette espèce au masque étrange vit en Provence, dans le bassin d'Aquitaine, sur la côte Atlantique et dans la région parisienne. Elle semble assez rare dans ces diverses contrées, ses nids s'y trouvant surtout dans les cordons médullaires des *Rumex*, des ronces et des *Eryngium campestre*. Ayant récolté, dans le Gers, en juillet, une tige perforée de *Dipsacus silvestris*, je trouvai à l'intérieur un nid de notre espèce, établi au milieu du canal médullaire. Sur une centaine d'autres tiges vertes examinées dans les environs un seul autre nid fut récolté.

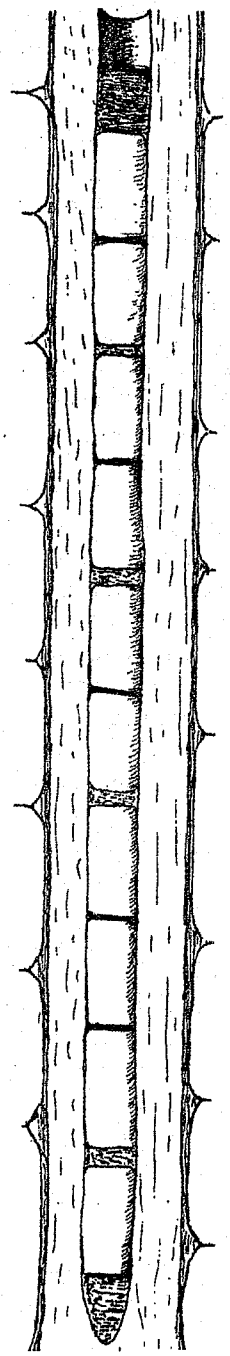
Par contre l'espèce est commune dans l'ile d'Oleron. La douceur du climat, la profusion des habitats possibles et l'abondance des fleurs visitées favorisent la reproduction de notre espèce. Sur les bords des anciens marais salants transformés à dessein pour la culture des huîtres, et sur le bord des routes, les ostréiculteurs et les cantonniers élaguent en juin les tiges des *Dipsacus*. Le segment basal demeure sur pied avec le canal médullaire largement ouvert. Ces tiges, les premières , sont visitées et adoptées par les femelles pour nidifier.

D'autres tiges se dressent intactes à une hauteur de deux mètres et sont également visitées et explorées de la base au sommet, sans doute pour découvrir une voie d'accès au canal médullaire. Les tiges vertes sectionnées dont le canal médullaire est voisin par son diamètre de 3 à 4 mm sont le plus souvent adoptées pour nidifier. Les autres à canal trop étroit ou trop large ne sont pas utilisées. Les premières, au canal médullaire invisible, sont longuement scrutées des antennes, si elles ont une grosseur variable entre la base et le sommet se rapprochant, de celle d'un doigt d'adulte.

Ces tiges couvertes de fines épines, légèrement striées longitudinalement, portant au sommet une longue inflorescence épanouie, sont finalement, après une exploration plus ou moins révélatrice sur les dimensions successives du canal médullaire au niveau des différents espaces internodaux échelonnés depuis la base, cisaillées par les mandibules en un point précis et toute la paroi rongée pour y pratiquer une ouverture ovale permettant à l'abeille de pénétrer à l'intérieur et de prendre une connaissance exacte de l'ampleur du canal médullaire à ce niveau.

Parfois deux et même trois femelles explorent la même tige à des heures plus ou moins rapprochées et elles y pratiquent chacune une ouverture leur permettant d'accéder au canal médullaire à des hauteurs diverses. Chacune des ouvertures pariétales a une situation analogue sur un segment internodal. Dans quelques zones de l'ile de nombreuses tiges vertes possèdent 2 orifices

ovales donnant accès au canal médullaire.



Ce canal, à moelle plus ou moins résorbée, est interrompu, entre la racine de la plante et les inflorescences, par une série de cloisons nodales, épaisses et biconcaves. La lumière du canal varie dans une même tige, depuis la base jusqu'au sommet, dans de larges proportions. En général, son diamètre est de 3 à 4 mm, dans la région basale; il s'élargit progressivement en s'élevant au-dessus d'une cloison nouvelle et il atteint de 5 à 9 mm à la hauteur du tiers moyen de la tige. Il devient progressivement plus étroit dans la région apicale.

Cette variation de section du canal médullaire à des hauteurs différentes, est particulière à chaque tige, et elle n'est connue des femelles qu'après la perforation des parois, et la reconnaissance des cavités tubulaires.

Si le canal médullaire découvert après la perforation de la paroi est trop étroit, les femelles intéressées peuvent les élargir aux dimensions de leur corps, à l'aide de leurs mandibules, accumuler au fond les débris médullaires et confectionner au-dessus une cellule. Cette solution n'est pas rare.

Quand le canal médullaire est trop large, la femelle perfore généralement la cloison étendue transversalement, au dessous de son orifice d'entrée, puis elle perfore encore la suivante, ce qui lui permet d'explorer les 2 ou 3 segments de galeries situés en dessous, ou encore, de prendre la direction opposée, à la recherche, vers le haut d'un canal, de diamètre convenable. Dans tous les cas les cloisons nodales perforées sont utilisées pour y loger une ou plusieurs cellules.

Certaines femelles, en présence d'une galerie, de trop large section, abandonnent la tige, sans se livrer au forage des cloisons.

Fig. 19.-Nid d'Hylaeus cornutus confectionné, dans une tige de Dipsacus à canal médullaire largement ouvert.

D'autres femelles,en présence d'une galerie à large section,résolvent le problème d'une façon ingénieuse et parviennent à inscrire et à confectionner des cellules à diamètre égalant celui de leur corps,au milieu d'un canal médullaire dont, le diamètre mesure jusqu'à 9 mm. C'est là un ouvrage d'une grande complexité réalisé par elles suivant une méthode fort élégante, qui sera exposée plus loin.

Dans les tiges de Dipsacus sectionnées, sur le bord des routes les femelles perforent habituellement la première cloison nodale rencontrée, surtout si le segment ouvert est court. Après inspection et nettoyage de ce segment, puis perforation de la cloison s'il y a lieu, la femelle entasse, au fond de la cavité tubulaire dont elle a pris possession quelques rognures de moelle sur lesquelles elle dispose des fils de soie entrecroisés. Sur ces fils ,les lobes étalés de sa langue étendent la sécrétion visqueuse qui se solidifie et se transforme en membrane soyeuse. Cette membrane devient le fond de sa première cellule.

La femelle pose ensuite des fils soyeux contre les parois de la galerie, en les fixant un peu au hasard, puis elle applique, sur ceux-ci une couche d'enduit soyeux. Et c'est à l'intérieur de cette mince couche protectrice qu'elle élève la paroi cylindrique du godet cellulaire. Parvenue à une hauteur de 10 mm ,la cellule membraneuse se trouve en état de recevoir la ration alimentaire. La femelle visite les fleurs de son choix, ombellifères, crassulacées et dipsacées, élabore son miel et revient le déverser dans sa cellule. Lorsque la ration atteint les deux tiers de la capacité cellulaire elle pond un oeuf à la surface.

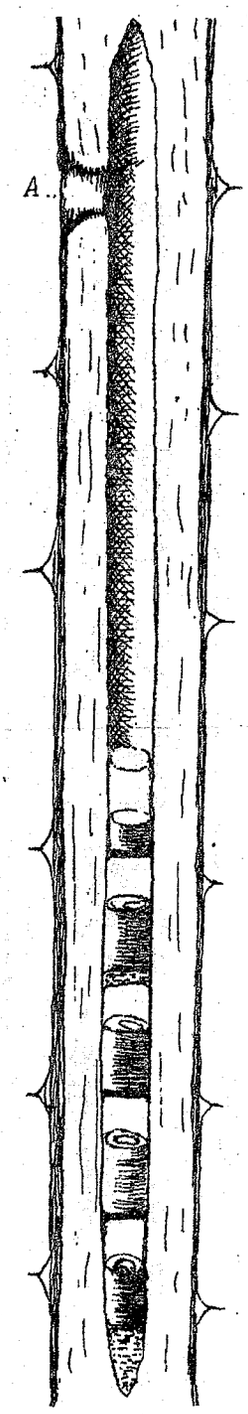
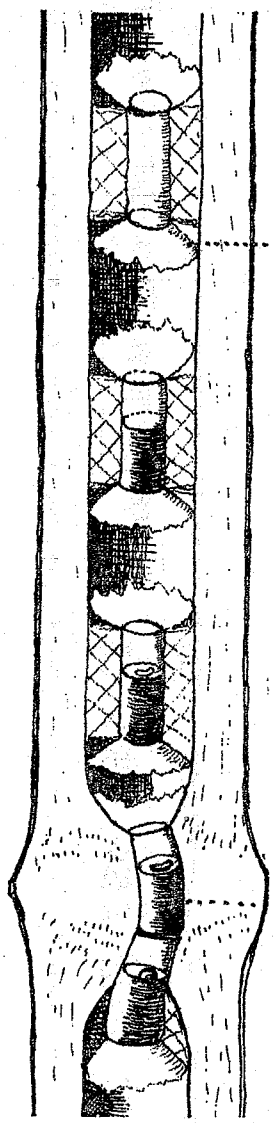


Fig. 20- Nid d'Hylaeus cornutus dans un segment de canal médullaire de Dipsacus avec une ouverture latérale pratiquée en A, par la femelle.

Cet oeuf cylindrique, d'un blanc hyalin, légèrement incurvé, a une longueur de 1,3 mm et un diamètre de 0,3. Il est un peu enfoncé dans la couche superficielle du miel. Après la ponte a lieu la confection de la clôture tissée par la langue, en travers de l'ouverture, sous la forme d'une membrane soyeuse.



De 8 à 12 cellules sont ainsi aménagées dans la plupart des nids. Une légère épaisseur de fragments médullaires sépare assez souvent une nouvelle cellule de la sous-jacente, mais il y a des exceptions. On observe encore 3 ou 4 cellules superposées à continuation, sans couche de fragments tassés interposés, puis au delà, en apparait une, toujours mince, entre deux cellules qui se suivent.

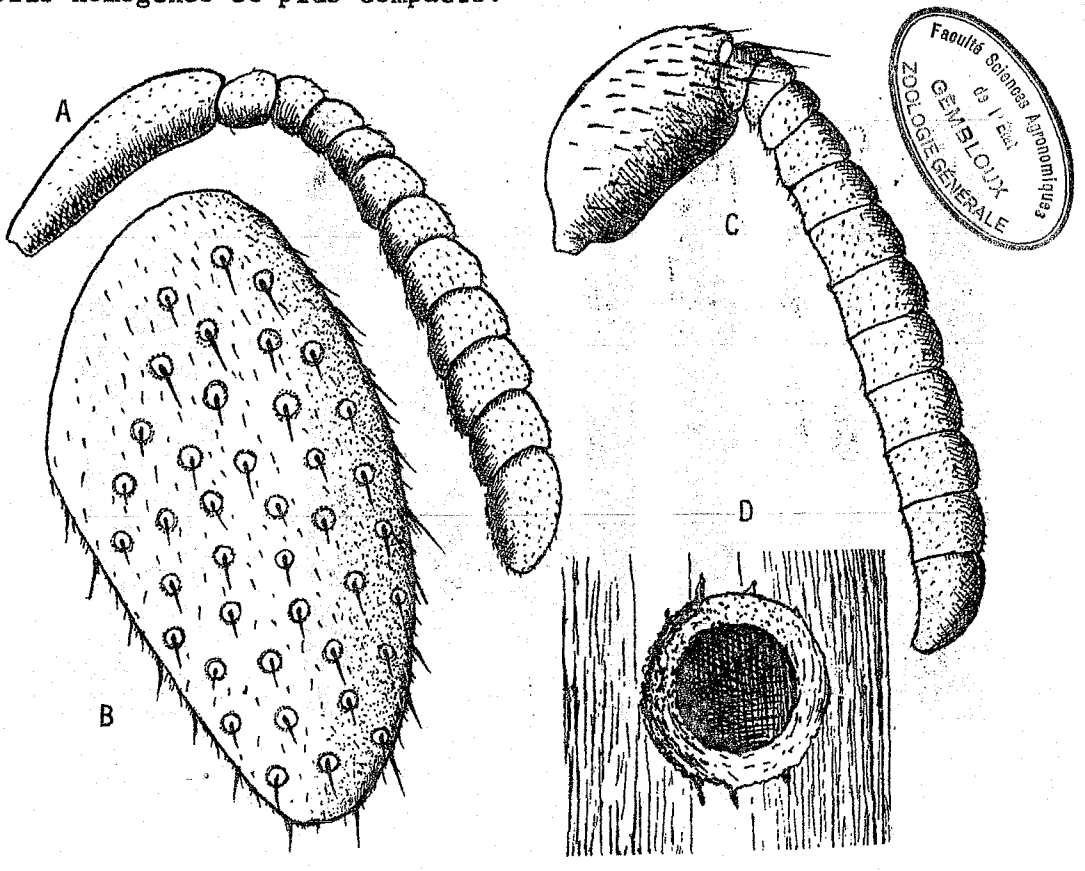
Il semble que le nettoyage des parois après la clôture d'une cellule et avant, la confection de la suivante, procure des particules de moelle qui ne sont pas rejetées au dehors, mais utilisées comme un renfort entre deux cellules consécutives.

Pour la presque totalité des nids, trouvés dans les tiges sectionnées de *Dipsacus*, on observe un épais tampon de fragments, amenés du dehors ou prélevés au sommet, des tiges, soigneusement tassé au-dessus de la dernière cellule. Parfois les prélèvements, sont effectués sur les parois et il en résulte une cavité piriforme très apparente. L'ouverture d'entrée du nid se trouvant en plein air le tampon de fermeture s'oppose, à la pénétration des insectes , et à celle de l'eau pendant les pluies.

L'exploration des tiges vertes dressées et non sectionnées est poursuivie en juin et juillet par les femelles. Les mâles explorent surtout les tiges habitées de l'an passé où des femelles sont en instance, de libération. Ils escaladent ces tiges à la marche et en sondent le contenu avec leurs antennes.

Fig. 21.- Aspect schématique d'un nid d'Hylaeus cornutus dans une cloison nodale, puis dans une galerie médullaire à large section: cellules ornées de pavillons membraneux.

A l'époque de la floraison, les tiges des *Dipsacus silvestris* présentent une écorce fibreuse et verdâtre semée de petites épines. Après des sondages prolongés, les femelles entament l'écorce avec leurs mandibules et sectionnent les fibres sur une surface, à peu près circulaire, de 4 à 5 mm de diamètre. Le découpage des fibres est un travail compliqué: elles sont soulevées et arrachées par traction. Sous la couche fibreuse les tissus sont plus homogènes et plus compacts.



Faculté Sciences Agronomiques de l'Etat GEMBLOUX ZOOLOGIE GÉNÉRALE

Fig. 22.-Hylaeus cornutus: A, antenne de la femelle; B, dernier segment antennaire de la femelle avec de nombreuses plaques ciliées sensorielles; C, antenne du mâle; D, ouverture pariétale donnant accès au canal médullaire.

Pour mener à bien son ouvrage, la femelle opère une rotation lente pendant le forage et tout son corps se déplace autour de l petite plage choisie, tandis que les mandibules poursuivent leur cisaillements.

La perforation des parois est un travail d'autant plus long pour la femelle que leur épaisseur est plus grande. Pour achever l'ouvrage,les cornes tranchantes implantées sur le clypeus semblent entrer en action et refouler les fibres restantes. Il est difficile d'évaluer leur rôle exact, car la tête entière,à ce moment se trouve engagée, dans l'ouverture. Les mandibules, de concert avec les autres pièces buccales, impriment aux contours de l'orifice d'entrée,la forme d'un petit entonnoir soigneusement évasé.

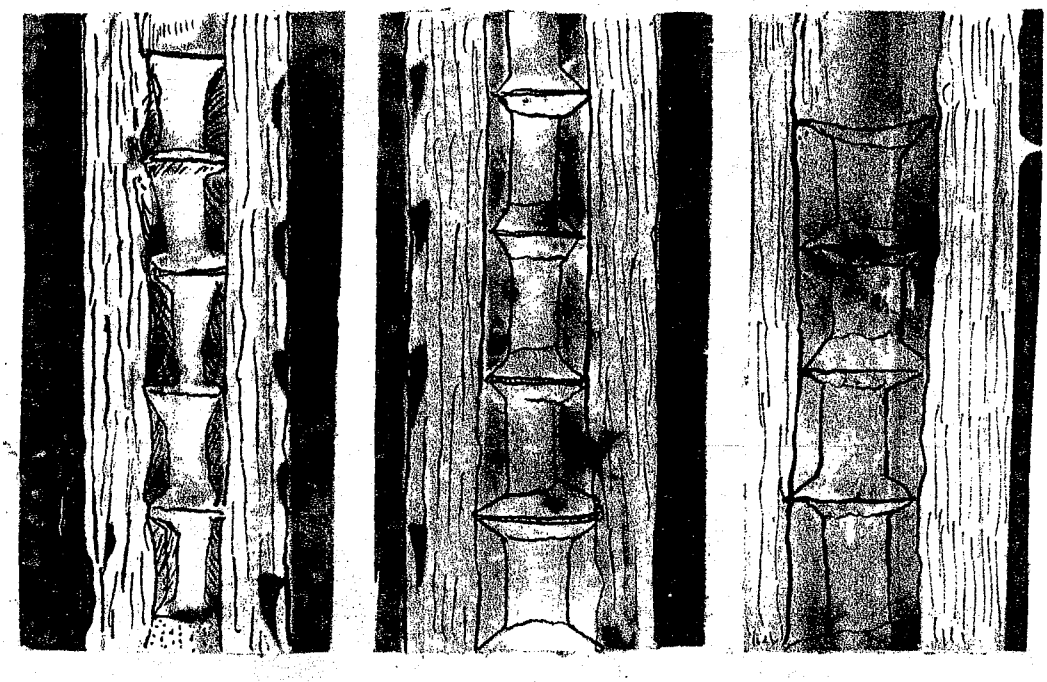


Fig. 23.- Hylaeus cornutus: aspect des cellules membraneuses, dans les galeries médullaires de section trop large.

L'orifice de passage, à l'intérieur de la tige étant achevé la femelle effectue plusieurs entrées et sorties successives , en contrôlant les facilités de passage.Quelques retouches utiles sont parfois exécutées pour élargir l'ouverture.

Cette entrée ovale ou circulaire ayant donné satisfaction à la femelle intéressée, celle-ci disparait dans le canal tubulaire pour en faire une reconnaissance prolongée.En examinant, l'intérieur des tiges après leur prise de possession,par les fe

melles, on constate que les galeries, de 3 à 4 mm de diamètre, sont occupées par une ou plusieurs cellules. Celles qui ont une plus grande largeur sont généralement inoccupées, mais une des cloisons nodales apparait perforée par une galerie cylindrique qui débouche dans le canal médullaire situé au-delà. L'épaisseur des cloisons nodales varie entre 1 et 2 cm, espace qui suffit, pour y confectionner 2 ou trois cellules disposées les unes à la suite des autres.

Dans un certain nombre de tiges habitées, 2 ou 3 cloisons successives ont été perforées, sans doute pour examiner les dimensions des cavités tubulaires sous-jacentes. Chaque femelle semble à la recherche d'un canal médullaire, dont le diamètre se rapproche de celui qui convient à ses cellules. Quand elle le découvre elle y commence aussitôt la confection de son premier godet cellulaire et dans les cas disproportionnés elle peut continuer à percer de nouvelles épaisses cloisons nodales.

En possession d'un canal, de calibre convenable, la femelle tisse les fils accessoires, le disque basal, puis les parois cellulaires. Elle y accumule la quantité nécessaire de miel, se livre à la ponte, puis tisse finalement en travers de l'ouverture la cloison de fermeture.

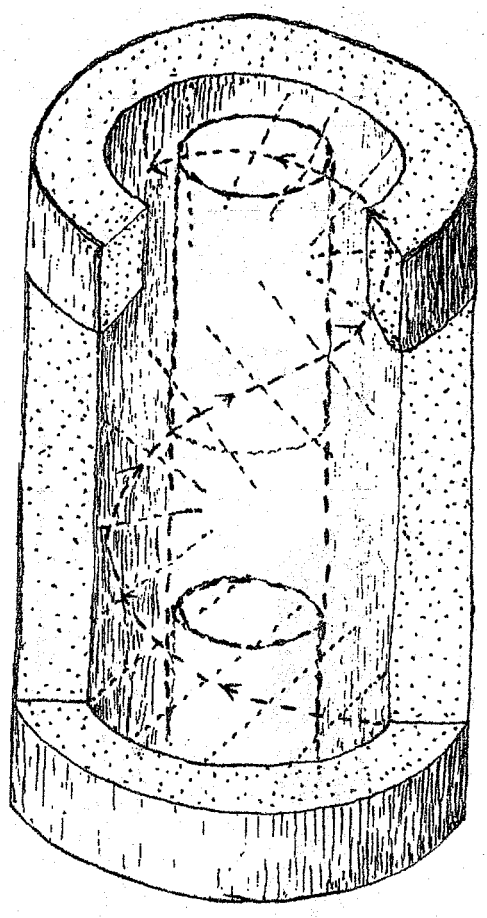
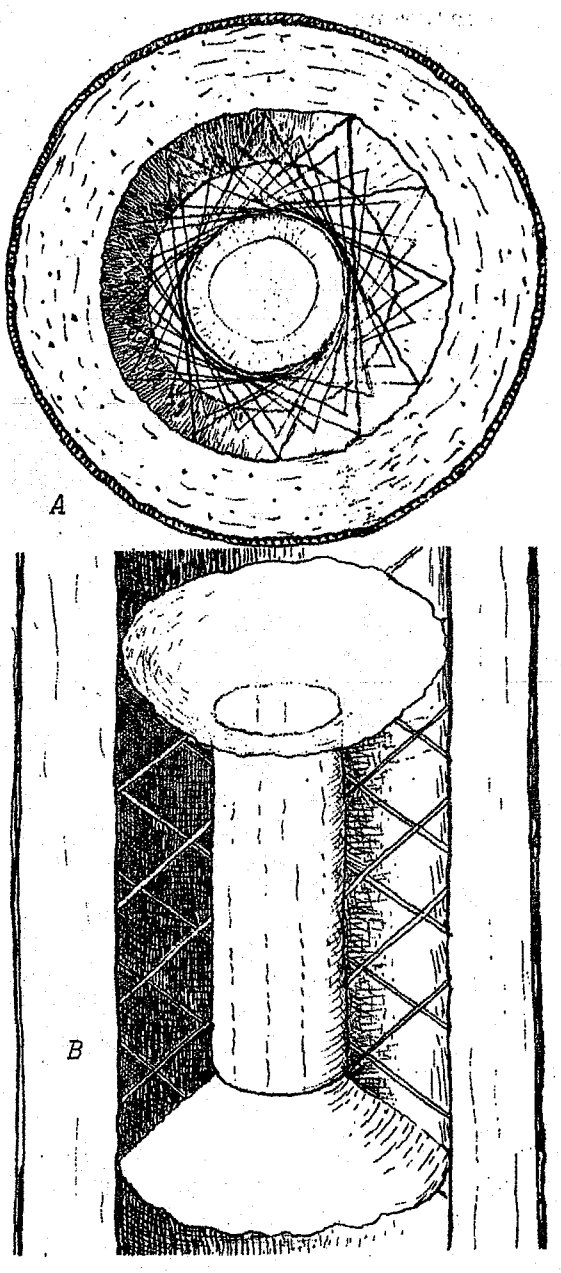


Fig. 24.- Dans les galeries médullaires trop larges quelques femelles d'Hylaeus cornutus, posent des cordes soyeuses contre les parois, les reliant par un échafaudage de fils, en ménageant au centre une cage cylindrique dont le diamètre correspond sensiblement à celui des cellules normales.

Les cordes sont tendues obliquement, au cours d'une ascension hélicoïdale. Elles apparaissent comme tangentes à un cylindre central imaginaire, dans lequel les cellules seront confectionnées.

Dans un certain nombre de tiges adoptées pour nidifier, le canal médullaire est plus ample que la section des cellules. Dans ce cas les femelles utilisent d'abord, la galerie ouverte dans cette cloison nodale et après les canaux tubulaires superposés. Elles y disposent une, deux ou même 3 cellules, dont la dernière débouche à demi, dans le large canal médullaire. La moitié basale, de cette cellule a ses minces parois membraneuses, ajustées dans celles ouvertes dans la cloison. A cette moitié solidement encastrée fait suite une portion supérieure libre et flottante, au centre, du canal élargi.



La femelle tisse sur le bout libre de toutes ces cellules un large pavillon membraneux, accolé aux parois latérales par ses bords périphériques.

Il reste une autre catégorie de cellules, aux formes savantes et compliquées, découvertes ici et là dans les amples galeries médullaires qui dépassent de beaucoup la section d'une cellule ordinaire. Le diamètre des cellules est de 3 mm, et celui des galeries où la femelle parvient à construire une série linéaire centrale est de 8 à 9 mm

Fig.25.- Hylaeus cornutus: A, vue zénithale d'un large canal médullaire dont les cordes soyeuses délimitent une cage centrale; B, vue schématique de la cellule.

La section d'une cellule normale est de 7 mm2 et celle du canal médullaire,dont le diamètre mesure 9 mm, est de 63 mm2, soit une surface 9 fois plus grande. Le diamètre même, de ce canal est plus long que le corps de l'ouvrière qui travaille à l'intérieur. La méthode employée pour la confection des éléments de taille normale ne peut être suivie,en cette circonstance par la femelle. Les tiges vertes pourvues d'un orifice d'entrée,dans une galerie de grand diamètre,ne sont pas toujours utilisées,par la femelle qui a pratiqué l'ouverture. Après avoir exploré la vaste cavité tubulaire, l'abeille l'abandonne sans amorcer la confection de sa première cellule.

D'autres femelles restent sur place et parviennent à confectionner les leurs. Sans chercher ailleurs, un habitat plus convenable, elles résolvent, à leur façon, l'édification d'une série de cellules cylindriques de 3 mm de diamètre, au centre d'un autre cylindre, dont le diamètre est triple. Les nids édifiés dans ces conditions, reliés par des fils soyeux et par des pavillons membraneux aux parois, ont des cellules qui en sont isolées par un espace de 2 à 3 mm.

Dans la semi-obscurité de leurs canaux médullaires les abeilles travaillent à la confection de leurs nids, cachées, en entier, par les parois, des tiges. Pour découvrir les procédés mis en oeuvre dans la réalisation de leur ouvrage, j'ai examiné plusieurs dizaines de nids, en juin et juillet, époque pendant laquelle, ont lieu les travaux de la nidification. A cette période j'ai surpris des femelles au travail, mais elles cessent toute activité dès que l'on manipule les tiges.

Cependant en examinant l'état d'avancement de l'ouvrage à tel ou tel stade de la confection on observe plus aisément 1 détail de structure, ou encore une étape importante, des réalisations en cours. Sans être sûr d'avoir tout découvert, je me représente comme il suit, les phases probables du travail.

Tête baissée, les tarses agrippés aux parois ligneuses, et la langue en érection, la femelle tissent un réseau de fils, à mailles de plus en plus réduites, en travers de la galerie, en commençant par poser des cordes soyeuses, dont les extrémités sont fixées aux parois. Par de nouveaux fils, les cordes sont reliées entre elles, en sillonnant le centre de la galerie. La femelle dispose alors d'un réseau horizontal de soutien, sur lequel elle tisse une membrane soyeuse. Au centre de la membrane elle choisit un cercle de 3 mm de diamètre qui devient le plancher de la cellule. La membrane périphérique qui unit le plancher aux parois de la tige forme, le pavillon basal de la cellule.

Par des fils distincts en position oblique, la femelle relie les contours du disque membraneux central aux parois de la tige, au niveau du tiers basal de la future cellule. Ceux-ci exercent une traction et soulèvent le plancher cellulaire; celui-ci entraîne le pavillon qui prend dans son ensemble la forme, d'un cône tronqué, la troncature centrale n'étant autre que le fond de la cellule.

Parvenue à ce stade de son ouvrage, la femelle exécute lentement et en reculant agrippée aux parois une ascension hélicoïdale, tandis que sa langue déployée, fixe une série de cordes, dont les extrémités sont soudées à des niveaux différents. Les cordes inclinées, très rapprochées les unes des autres, forment une rampe hélicoïdale qui réduit l'espace central, de la galerie à une cage cylindrique de 3 à 4 mm de diamètre. Les cordes sont ensuite reliées entre elles et les parois ligneuses, par des fils et des travées soyeuses qui consolident l'ensemble de l'édifice.

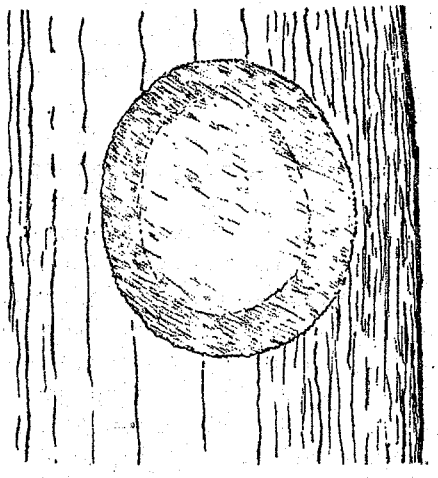


Fig. 26.- Orifice pariétal d'accès, à la galerie médullaire, clôturé en surface par la femelle, avec une membrane soyeuse, après avoir achevé son nid.

Cet échafaudage de fils dressé contre les parois entoure un espace vide au centre du canal où la femelle va construire sa cavité cellulaire. Elle descend vers le plancher déjà en place en appuyant ses tarses sur les cordes et les travées en posant de nouveaux fils qui croisent les précédents et elle tisse peu à peu un réseau cylindrique sur lequel les lobes étalés de sa langue appliquent plage après plage la sécrétion qui se transforme en membrane cylindrique soudée à la base membraneuse discoïdale. A la suite de ces longs travaux, la femelle se trouve en possession d'un godet cellulaire semblable à une cellule

normale.Il est séparé des parois de la galerie,par un espace de 2 à 3 mm et relié à elle par des fils et des travées, qui contribuent à sa stabilisation.

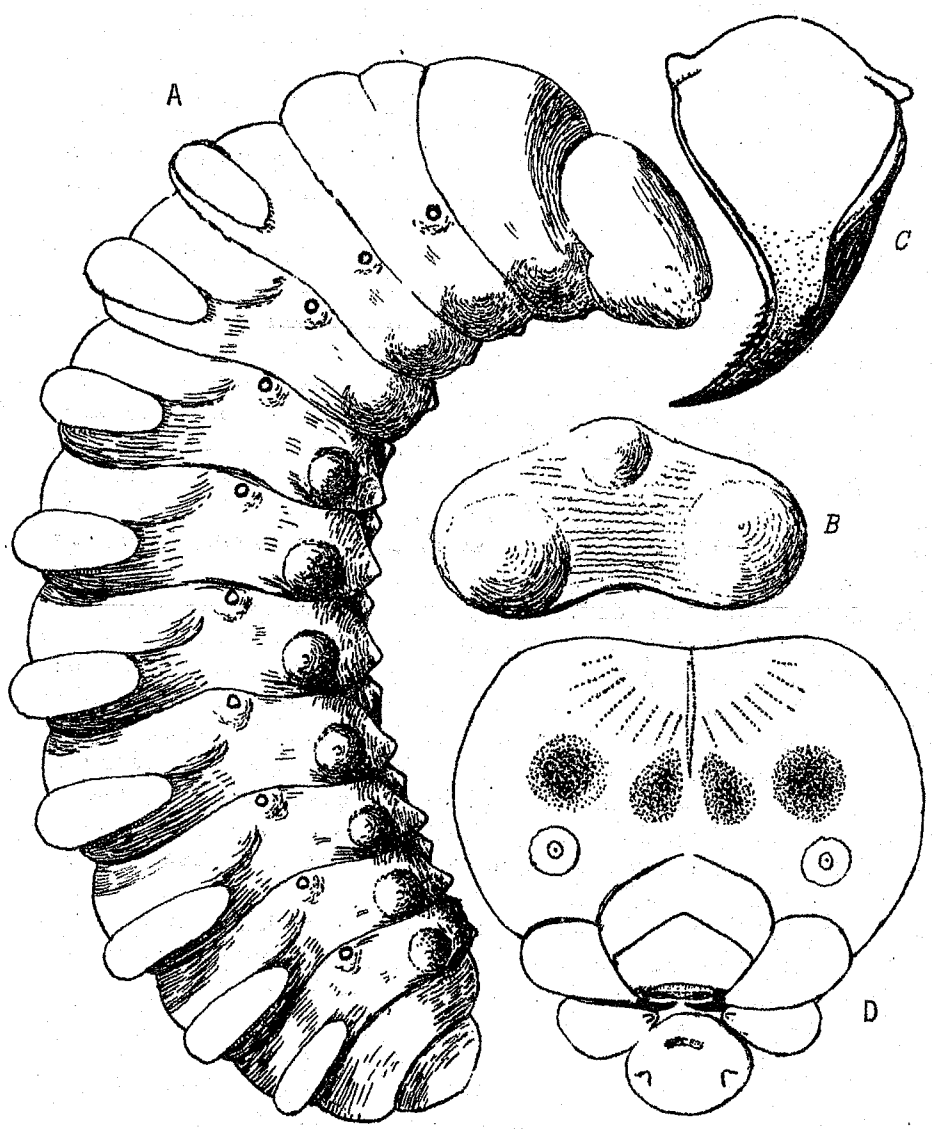


Fig. 27.- A, larve mûre d'Hylaeus cornutus;B, protubérances ventrales du troisième segment abdominal; C, tête d'une larve; D, ses mandibules.

La femelle renforce, de quelques touches visqueuses, la marge supérieure du godet cellulaire; puis, laissant celui-ci largement ouvert, elle confectionne autour une membrane évasée en entonnoir, qui unit le godet aux parois ligneuses. La cellule membraneuse se trouve alors en état de recevoir, les aliments nécessaires à la croissance de la larve. Cette cellule isolée au centre du canal médullaire s'y maintient, par la traction des cordes soyeuses et par les tensions des deux rigides pavillons membraneux aux extrémités.

Comme pour les cellules de forme normale la femelle amasse dans chacune de ces cellules spéciales une ration alimentaire qui s'élève aux deux tiers de la hauteur. Elle pond un oeuf à la surface du miel, puis elle obture l'entrée en tissant en travers une membrane circulaire. A cette occasion elle renforce le pavillon d'une couche supplémentaire de substance visqueuse.

Les nids d'*Hylaeus cornutus* établis dans les tiges vertes des *Dipsacus sylvestris* présentent d'autres particularités. Quelques tiges abritent 40 cellules approvisionnées, en miel ou en larves. Celles qui sont situées en dessous des orifices d'entrée ont leur plancher orienté en direction des racines et leur plafond vers le sommet des plantes. Dans cette dernière position, on découvre parfois dans une tige, une dizaine de cellules ou davantage, qui représente la propriété d'une même femelle. En pratiquant l'inventaire, des tiges habitées on découvre aussi des cloisons nodales percées au-dessus des ouvertures d'entrée et des cellules normales alignées les unes en dessous des autres, mais alors leur plancher est orienté vers la cime de la plante, leur plafond en direction du sol. Dans cette position renversée la ration de miel est injectée au fond de la cellule et elle y demeure en suspension sans déformation apparente. L'oeuf et les larves, restent accolés en surface.

De rares tiges perforées de deux ou trois orifices d'entrée abritent les nids de plusieurs femelles, dont les cellules sont situées les unes au-dessous des ouvertures et les autres en dessus. Des tiges pourvues d'un seul orifice d'entrée sont encore occupées par deux femelles: l'une nidifie à l'étage inférieur et confectionne des cellules dont le fond est orienté vers les sol, tandis que l'autre occupe l'étage supérieur avec toutes ses cellules renversées.

Si l'on compare les cellules établies dans les canaux médullaires étroits des tiges vertes et celles qui sont logées au centre des canaux plus larges on remarque que ces dernières sont parfois plus courtes et plus amples; mais l'écart en

longueur n'est guère supérieur à 1 mm.

La croissance des larves dans les cellules isolées des parois, qu'elles soient droites ou inversées se déroule normalement. Jusqu'à présent je n'ai pas observé de cellules ainsi isolées des parois occupées par des parasites.

Les orifices pariétaux d'accès aux cellules sont obturés à la fin de la nidification par une membrane simple, en oeil de boeuf et dans de rares nids par deux superposées.

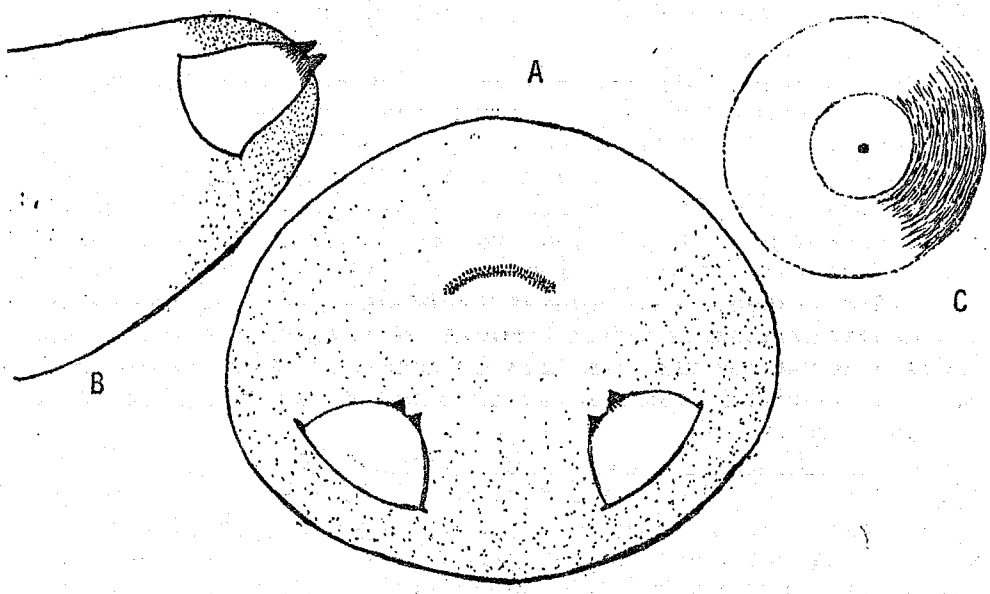


Fig. 28.- Larve mûre d'Hylaeus cornutus: A, le labium; B, palpe maxillaire; C, antenne.

Les larves mûres des *Hylaeus cornutus* sont remarquables par la présence de mamelons ou pseudopodes rudimentaires sur leurs segments thoraciques et les 8 premiers abdominaux.

Les larves ont le corps presque cylindrique, courbé en arc, long de 6,3 mm, pour un diamètre de 2 mm. Aux approches des métamorphoses il se redresse, conservant une légère inflexion de la tête, du premier segment et du dernier qui s'infléchissent, sur la face ventrale.

La face dorsale large, striée de fins replis épithéliaux de sens transversal, ne présente pas de sillon médian, mais au niveau de chaque segment deux plages distinctes: une antérieure, qui s'élève en plan incliné et une postérieure, plus étroite, élevée en un bourrelet rétréci au milieu. Les deux premiers et les deux derniers segments sont dépourvus de bourrelet trans-

versal.

Les faces latérales larges,présentent une dépression longitudinale, au fond de laquelle s'ouvrent les stigmates.Vers la face ventrale,en bordure de cette dépression, apparaît une lignée de protubérances à sommet arrondi, sur les 4 segments antérieurs et sur les suivants, une autre à sommet conique.

La face ventrale, aussi large que les autres, a sa région médiane couverte de fins replis épithéliaux de sens presque transversal, sauf sur les deux derniers qui sont lisses. Sur les côtés de la ligne médiane bombée, se dresse une petite élévation conique, depuis le premier segment jusqu'au onzième Ces deux séries symétriques sont moins apparentes sur les antérieurs et plus marquées sur les suivants. Une petite élévation conique se détache à l'avant des segments,sur la ligne médiane, depuis le second abdominal jusqu'au huitième.

La tête montre une région crânienne large et bilobée,ornée de quelques stries orientées en éventail vers l'avant.4 fossettes tentoriales marquent le front: les 2 paramédianes, à contours ovales et les 2 temporales circulaires. Les appendices antennaires font saillie en cônes tronqués, avec un appendice sensoriel central. Le clypeus et le labre plus rétréci sont tectiformes.

Les mandibules à base conique s'avancent vers l'entrée de l'ouverture buccale en bec d'oiseau, à face interne creusée e en gouttière et à bordures de dents fines et aigües. Les maxilles cylindro-coniques convergent vers l'entrée buccale , portant à leur extrémité un palpe digité dont le sommet est coiffé par deux cônes sensoriels.

Le labium s'étale en large lobe piriforme sous l'ouverture buccale, traversé au niveau de son tiers moyen par la fente courte et bilabiée des filières. Deux palpes mamelonnés , implantés sur le tiers basal orientent chacun une paire chitinisée de sensories vers les filières.

Le comportement des *Hylaeus cornutus* doit retenir l'attention des spécialistes en psychologie animale et des penseurs intéressés par les problèmes de l'instinct, et de l'intelligence des animaux.Ces abeilles primitives,pauvres en organes différenciés ont une langue dont les fonctions sont multiples et les ouvrages d'une haute perfection

(Fig. 29 à 34)

Les individus de cette petite espèce sont très communs en France depuis le mois de mai jusqu'à la fin de septembre. On les trouve sur les fleurs des Alliacées, des Ombellifères,et aussi sur les Composées et les Résédacées. Les nids sont généralement établis dans les cordons médullaires de tiges variées comme celles des ronces, des frênes, des saules,de sureau, de nerprun, d'osier, de fenouil, de mûrier. Sur la côte atlantique je récolte chaque année des nids dans les tiges spongieuses des *Eryngium*. Dans la vallée du Rhône et en Provence les branches taillées des vieux mûriers sont en général utilisées comme habitats, tandis que dans la région de Nice ce sont les ronces et les nerpruns qui ont la préférence des femelles.

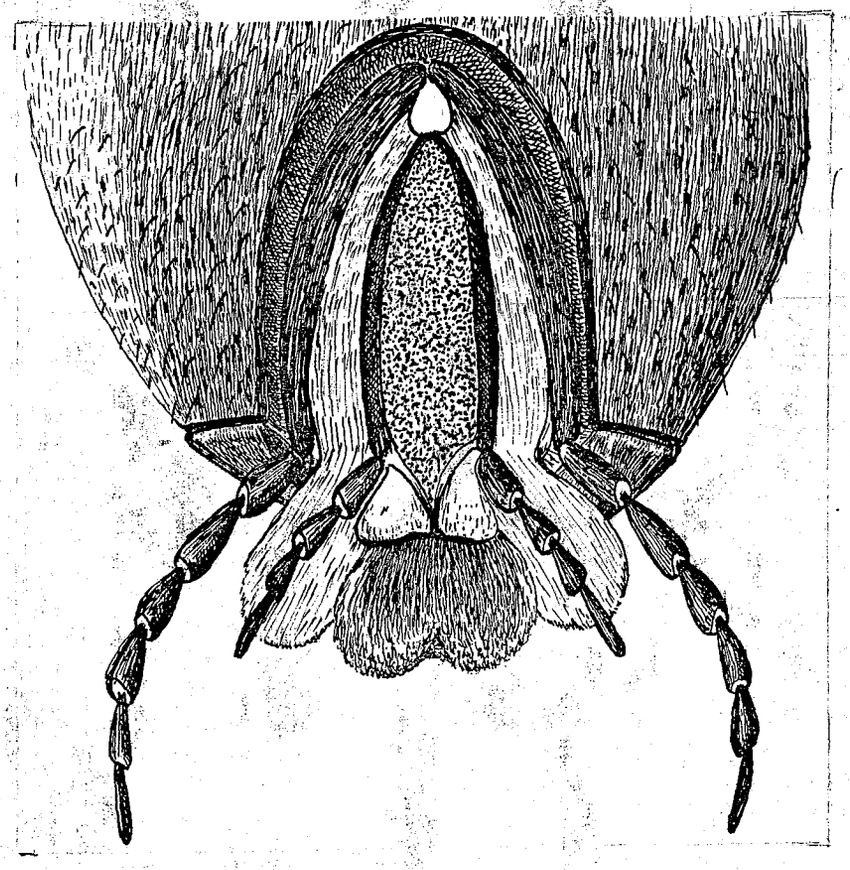


Fig. 29.- La langue d'Hylaeus brevicornis au repos, repliée dans son étui hypopharyngien.

Dans les régions à dense population, les mâles et les femelles se rencontrent nombreux, sur les fleurs des *Reseda* et des *Solidago virga-aurea*. Des mâles y poursuivent les femelles et quelques accouplements se produisent aux heures chaudes de la journée. Le mâle s'abat brusquement sur la femelle qui butine; il lui enlace le thorax entre ses tarses, ajuste ses pièces génitales à celles de sa partenaire, puis il élève l'avant de son corps, le couple n'ayant plus de contact à cet instant que par l'abdomen. La femelle immobile se tient, agrippée solidement à la plante, tandis que le mâle unit par ses pièces génitales, éprouve de brefs frissons, qui se produisent avec une fréquence de 10 à 12 par minute . L'accouplement se prolonge pendant deux à trois minutes, puis mâle et femelle s'envolent pour tomber sur le sol et se séparer.

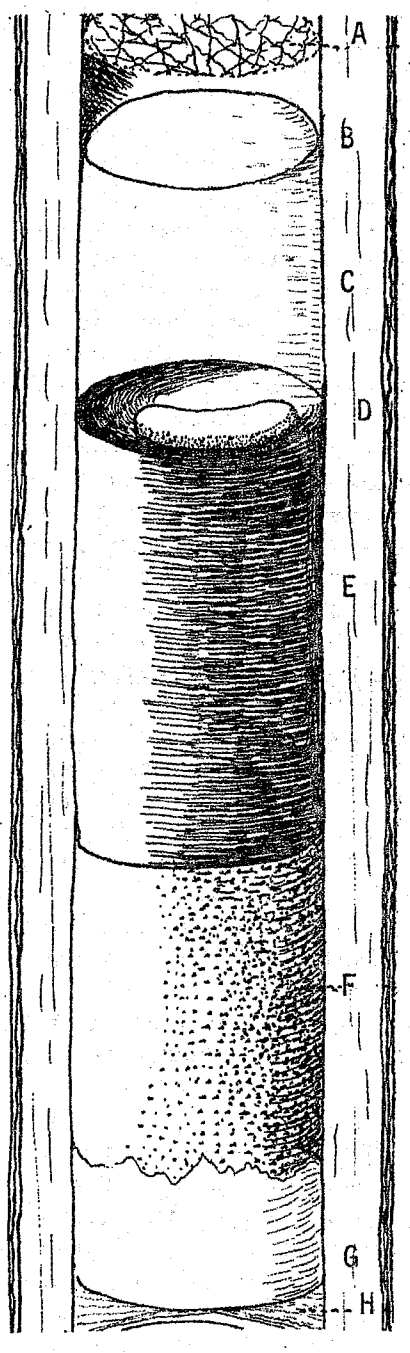
Peu de temps après sa fécondation, la femelle explore tout le voisinage à la recherche d'un habitat pour nidifier. Parfois elle choisit une tige verte élaguée en bordure de haie, et elle se met à ronger le cordon médullaire. Dans les branches de frêne à cordon médullaire étroit elle ouvre une galerie dont le diamètre atteint rarement 2 mm. Elle travaille à l'étroit dans ces galeries et doit éprouver de la dificulté pour s'y retourner. Pendant le forage de sa galerie elle a des reculs périodiques, pour refouler au dehors les fragments médullaires rongés.

Parvenue à une profondeur de 12 à 15 cm, après plusieurs, journées de travail, prolongées assez tard dans la nuit, elle confectionne sa cellule membraneuse en procédant, comme il se doit, au revêtement des parois par un enduit soyeux, puis, au tissage du godet cellulaire. La cellule membraneuse est un cylindre , haut de 6 à 9 mm pour un diamètre de 1,8 à 2mm, suivant la taille de l'ouvrière. La première cellule est presque toujours confectionnée tout au fond de la galerie, sans espace vide au-dessous, ni tampon de fragments moelleux.

Dès que le godet cellulaire est en état de recevoir la ration alimentaire de la future larve, la femelle s'envole vers les fleurs pour en récolter les éléments. Vers 10 heures, par temps ensoleillé, des femelles récoltent le pollen des tapis jaunes de *Sedum acre*, constellés de milliers de fleurs. Elles avancent d'un pas lent, allant d'une fleur à l'autre, la langue repliée dans son étui, les mandibules et le labre, constamment en mouvement pour entraîner dans la bouche les minuscules grains de pollen. Elles en sont avides et elles entassent leur récolte par grains successifs dans la réserve pharyngienne et la mélangent au nectar à leur retour au nid.

La ration alimentaire de chaque larve se compose de multi-

ples apports échelonnés pendant deux à trois jours. Dans une cellule haute de 7 mm, dont le diamètre est de 1,8 mm la région basale est occupée par les aliments destinés à la larve jusqu'à une hauteur de 4 mm. La surface supérieure de la ration est concave et l'oeuf pondu se trouve couché au milieu. Cet oeuf presque cylindrique a une longueur égale à 1,3 mm. Il apparaît légèrement courbé et avec le pôle anal plus gros que l'autre. Après la ponte, la femelle tisse une élégante et fine membrane de soie en travers de l'ouverture circulaire, en ajustant les bords aux contours du godet membraneux.

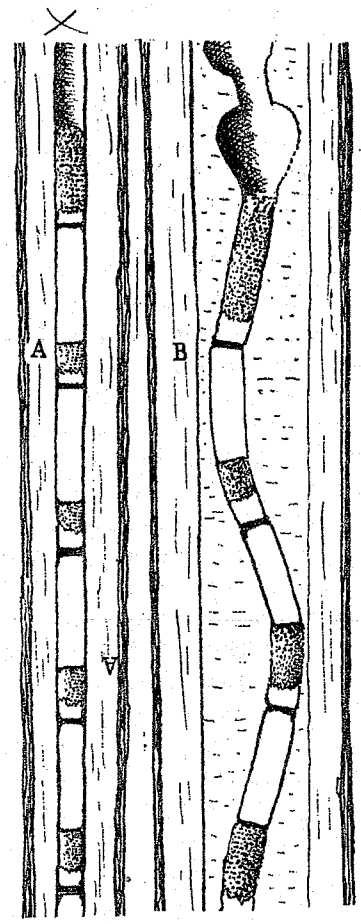


Sur le plafond de cette frêle cellule approvisionnée la femelle confectionne d'abord un court manchon membraneux soutenu mollement, par quelques fils disposés en éventail ; le manchon possède, un fond membraneux discoïdal, et des parois membraneuses sur une hauteur de quelques millimètres. ce manchon ressemble au fond des cellules ordinaires, avec cette différence que ses bords périphériques sont irréguliers.

Dans ce manchon soyeux la femelle entasse de menus fragments de moelle, qu'elle prélève à un niveau plus élevé contre les parois ascendantes, surtout dans le segment qui doit contenir, la cellule suivante. Les fragments, ou particules de moelle pressés et comprimés en un cylindre de 5 à 10 mm de hauteur forment un efficace tampon de séparation, entre deux cellules consécutives.

Fig. 30.-Cellule d'Hylaeus brevicornis: A, réseau de soutien B, plafond cellulaire; C, chambre d'incubation; D, Oeuf; E, ration de miel; F, tampon; G, manchon membraneux; H, travées

Dans les tiges de sureau, d'*Ailantus glandulosa*, et de ronce, dont les cordons médullaires sont larges, on découvre souvent des nids différents de ceux récoltés dans les galeries étroites des branches de frêne, de mûrier et d'osier.



Les galeries ouvertes par les femelles dans les larges cordons sont sinueuses et les tampons de particules de moelle intercalés entre les cellules successives sont plus épais et en position oblique parfois.

La moelle à large section permet aux abeilles de s'orienter dans toute direction qui leur convient, pour prélever par place des particules utilisées dans la confection des longues cloisons de fermeture. Ces prélèvements massifs se traduisent toujours par le forage d'une ou de plusieurs cavités piriformes, ou ampullaires mises à profit, par la suite par un petit nombre de femelles pour y établir des cellules de formes anormales, inventées par ces abeilles, qui se montrent plus douées que d'autres congénères.

En comparant des nids d'*Hylaeus brevicornis*, récoltés dans une série d'habitats on observe d'autres étonnantes particularités, qui ne sont pas pour l'observateur un progrès évident, mais une simple variante due à une influence climatérique locale, non dommageable à la progéniture.

Fig. 31.-Nids d'Hylaeus brevicornis: A, dans le canal médullaire d'une tige de frêne; B, dans le cordon médullaire d'une tige de ronce.

Des nid établis dans la ronce récoltés aux environs de Nice montraient des cellules occupées par des larves en série linéaire, chaque série se trouvant séparée de la suivante par un long espace vacant. Certaines des séries étaient fortement parasitées et d'autres moins; la longueur de quelques espaces égalait: 19, 24 et 32 millimètres. Dans une galerie de 135 mm de longueur 5 cellules occupées par 5 larves, des espaces res-

pectifs exprimés en millimètres , qui sont les suivants:

Ordre des cellules :	*I*	*II*	*III*	*IV*	*V*
Hauteur des cellules:	*7*	*7*	*7*	*6*	*5*
Epaisseur des tampons:	*2*	*3*	*4*	*2*	*2*
Espaces libres:	*II*	*I3*	*I8*	*I6*	*20*

La jeune larve récemment éclose se maintient à la surface du miel pendant les premiers jours de son alimentation, puis lentement, la tête et les segments thoraciques s'incurvent à

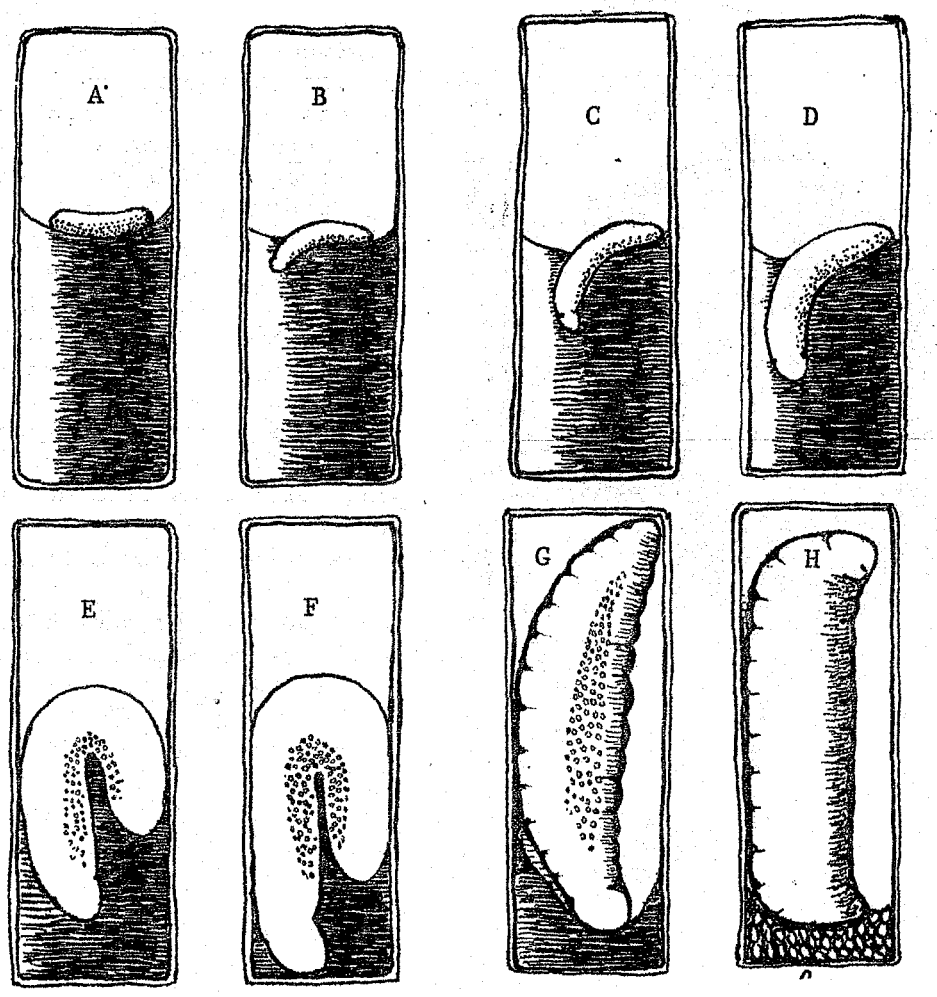


Fig. 32.-Contenu cellulaire chez les Hylaeus brevicornis: A, pendant l'incubation; B, 3 jours après l'éclosion; C,8 jours après l'éclosion; D, I5 jours après; E, 20 jours; F, 25 jours G, 30 jours; H, Larve mûre.

l'intérieur, l'abdomen demeurant à flot, bien en vue.Le corps entier, d'abord blanc et clair prend un aspect trouble , par la présence des aliments dans le tube digestif et la précoce diffusion des substances digérées dans l'hémolymphe. Tous les mouvements des jeunes larves sont lents. Elles reparaissent à la surface entièrement pour les mues et y demeurent en apparence immobiles pour des périodes de 12 à 24 heures.

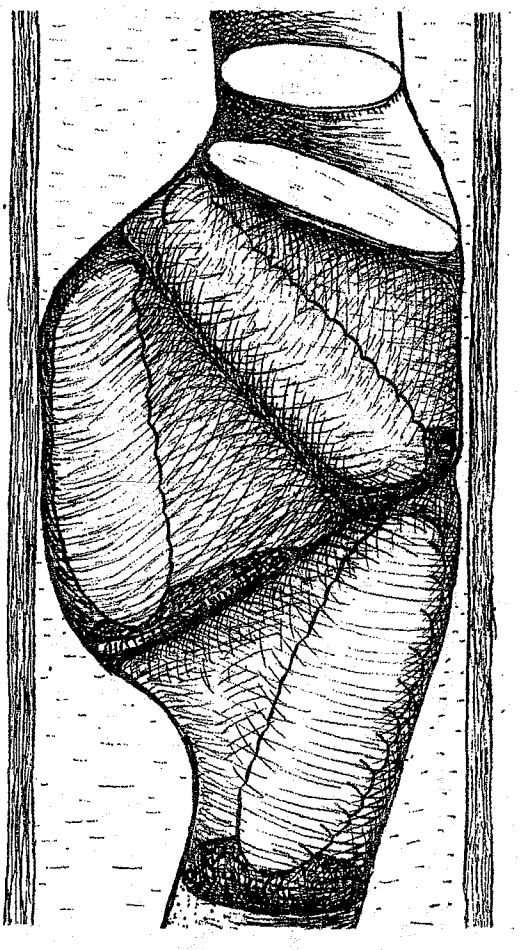


Fig. 33.- Cellules cunéiformes d'Hylaeus brevicornis confectionnées dans une cavité ampullaire de galerie.

Avec la croissance les derniers segments abdominaux, s'incurvent à leur tour et s'enfoncent dans le miel,y compris le segment anal,et le corps plié en deux,présente seulement en surface une fraction réduite de sa région dorsale .

Des amas graisseux très blancs se forment et apparaissent dispersés au centre des éléments troubles, mobiles sous les téguments. Depuis la face ventrale de nouvelles particules blanches se forment et envahissent les flancs sans déborder sur la face dorsale.

Vers la fin de la croissance, le corps se redresse, l'abdomen prenant pour sens le plafond cellulaire. La tête plongée au fond de la cellule garde les pièces buccales au contact du miel.

Ayant absorbé sa ration, la larve se retourne et oriente sa tête vers le plafond de la cellule. A cette période, l'intestin devenu fonctionnel commence à évacuer les déchets digestifs, sous la forme de crottes jaunâtres, qui se collent les unes aux autres sur le plancher de la cellule.

A cette phase de son existence la larve passe par des heures de repos suivies d'autres pendant lesquelles elle se montre en activité. Ses filières appliquent contre les parois de la cellule, des fils soyeux de renfort. Elle les distribue, un peu partout, en procédant par plages de peu d'étendue.

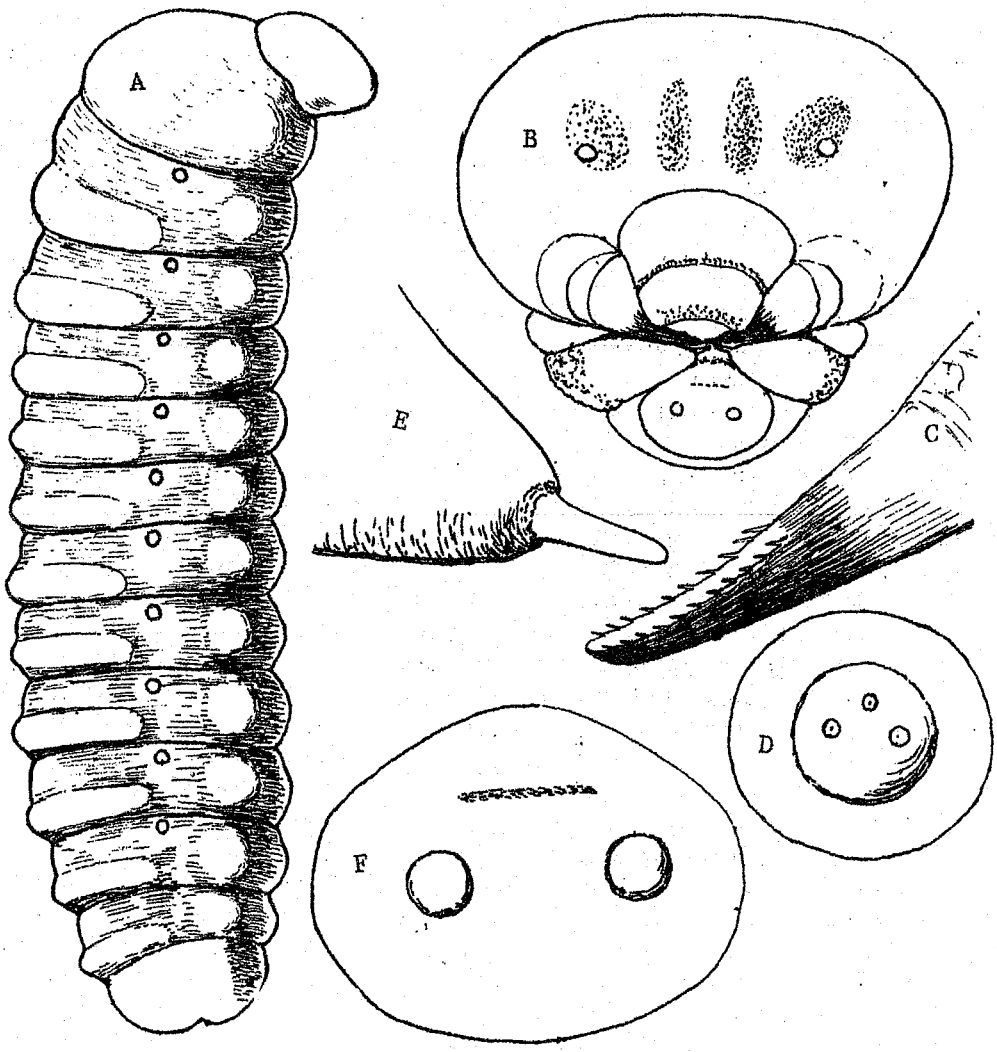


Fig. 34.-Hylaeus brevicornis : A, larve mûre; B, la tête; C, Mandibule; D, antenne; E, Maxille; F, labium.

Pendant une période de deux à trois jours on peut voir les larves mûres poser des fils de renfort contre les parois, puis ensuite prendre un repos qui permet à leurs glandes, de sécré-

ter la matière visqueuse. Les fils ainsi distribués ne forment jamais un cocon indépendant séparable des parois de la cellule.

Les individus de notre espèce sont considérés par les taxonomistes comme variables dans leurs formes et plusieurs admettent les *Prosopis exaequata, P. imparilis et P.medullita* Förster, comme des variétés de *P.brevicornis*.

En examinant les larves mûres extraites de nids récoltés en Provence, en Bretagne et dans la région parisienne, je me suis aperçu de notables différences de formes entre les unes et les autres. La larve dont la description suit provient d'un nid de la vallée de la Durance, près de Manosque. Elle fut extraite à maturité d'une branche de mûrier.

Le corps ,un peu prismatique est dressé dans la cellule, avec une voussure dorsale bien marquée, sur le premier segment. A peu près longue de 5mm, chaque face présente une surface sensiblement égale. Sur la dorsale on remarque un sillon médian à peine visible, un dédoublement de chaque segment en une zone, à l'avant, s'élevant en plan incliné, couverte de fins replis épithéliaux de sens transversal et une postérieure formée par un bourrelet à sommet lisse et arrondi.

Les faces latérales montrent une bande longitudinale au niveau des stigmates en légère dépression. Cette bande est entamée du côté dorsal par les prolongements latéraux des bourrelets et du côté ventral par une lignée de tubérosités arrondies qui s'étend du premier segment thoracique au neuvième abdominal. La face ventrale à segments fortement bombés apparait couverte de fins replis épithéliaux de sens transversal.

La tête à région cranienne large montre quatre fossettes symétriques ovales situées au même niveau avec les antennes implantées en marge des externes. Ces antennes à base circulaire ont une aire centrale hémisphérique ornée de deux ou trois organes sensoriels. Les mandibules coniques à la base, avancent une extrémité cylindro-conique longuement biseautée dont chaque bord est armé d'une dizaine de dents obliques très fines. Cette forme particulière des mandibules diffère notablement de celle observée sur les spécimens récoltés en Bretagne et en Beauce.

Les maxilles à base conique portent en bout, un long palpe, à extrémité dépourvue de sensorie, alors que certaines larves en possèdent deux bien distinctes. Le labium ovale est traversé , au niveau de son tiers supérieur par la fente des filières, et marqué par deux palpes arrondis dépourvus d'organe sensoriel.

De nouvelles études sur les variétés régionales rattachées à notre espèce, sur leurs façons de nidifier et sur la morphologie de leurs larves respectives semblent nécessaires pour vérifier s'il ne s'agit pas d'espèces distinctes.

HYLAEUS CONFORMIS Förster

(Fig. 35 à 39)

Cette espèce printanière, assez rare dans la région parisienne, est très abondante dans la vallée du Rhone, où elle forme de vastes colonies, peuplées par des milliers d'individus. Mâles et femelles, apparaissent dès le début d'avril, sur les buttes salonneuses de Pouzilhac, puis une dizaine de jours plus tard, à Beaumont de Pertuis et aux environs avec une population plus réduite.

Ces petites abeilles se perpétuent dans les sablières abandonnées et dans les buttes argilo-siliceuses. Les mâles y apparaissent vers dix heures, à la surface des croûtes durcies, bien exposées au soleil et volent par vagues successives en surveillant la sortie des femelles. Des accouplements se produisent entre onze heures et midi. A cette heure les femelles abandonnent leurs galeries, après s'être réchauffées quelques instants dans l'ouverture d'entrée. Dès que le corps entier se trouve en vue un mâle s'abat sur elle et lui enlace le thorax entre ses pattes antérieures. Mais presque aussitôt, d'autres mâles se précipitent sur le couple, pour former autour un amas mouvant, dans lequel il est impossible de distinguer les accouplés.

Quand plus tard, les mâles se dispersent pour visiter les alentours et poursuivre les femelles sur les fleurs, on parvient, à surprendre des couples isolés. Après avoir ajusté ses pièces génitales à celles de sa partenaire, le couple devient immobile, la femelle agrippée sur une plante ou sur le sol semble passive le mâle alors, desserre son étreinte et dresse son thorax, avec les pattes antérieures repliées, tandis que l'abdomen incurvé, se contracte et maintient la femelle par le jeu de ses pièces génitales. Soudain la tête, les antennes et les pattes antérieures sont animées par des frissons brefs et rapides, qui renaissent à chaque seconde. Après 120 à 130 séries de frissons, la femelle se met en marche et entraîne le mâle sur un parcours plus ou moins long, pendant lequel elle se débarrasse de lui par quelques secousses abdominales.

Le mâle abandonné demeure sur place inactif pendant quelques minutes, puis il s'envole et visite quelques fleurs. Dans la soirée, vers 16 ou 17 heures les mâles, de retour à la colonie, volent face aux pans de sable percés de galeries. Ils choisissent un refuge et se logent généralement dans une ancienne galerie, à la suite les uns des autres et parfois pressés au nombre, d'une dizaine ou davantage. Le lendemain, vers 10 heures ils avancent sur le seuil du refuge, s'y réchauffent au soleil, puis s'envolent pour reprendre leurs explorations, leurs poursuites et des luttes nouvelles pour la possession des femelles.

Dès leur fécondation les femelles passent en revue les galeries abandonnées, ou explorent les surfaces siliceuses compac-

tes et dures et y multiplient les essais de forage. Les anciennes galeries, de diamètre supérieur à leur taille ne sont point acceptées si d'autres de calibre plus réduit sont disponibles à côté. Leur choix se porte donc par priorité sur les galeries vacantes de 3 à 4 mm de diamètre. Les forages de galeries nouvelles sont abondants dans les sablières de Pouzilhac, mais ils demandent des efforts prolongés. Sur les pans à pic fréquentés et dans les sablières abondonnées depuis longtemps on distingue diverses formes d'habitats, qui entrainent la confection de cellules adaptées aux sections des galeries.

Les plus typiques sont naturellement les nids logés dans les galeries nouvelles creusées à la taille des ouvrières. Ces galeries sont cylindriques, de direction horizontale, ou encore incurvées, parfois franchement verticales, avec quelques inflexions sinueuses, ou encore obliques et en lignes brisées, selon les obstacles rencontrés au cours du forage.

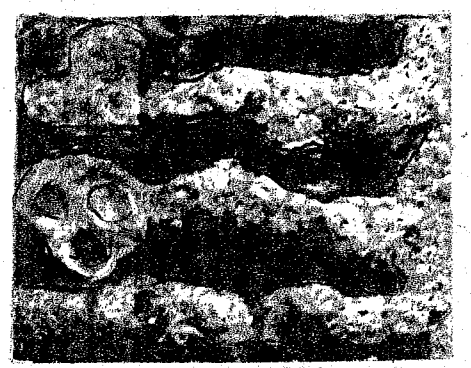


Fig. 36.- Hylaeus conformis: Des cellules extraites des galeries siliceuses de Pouzilhac, ont les parois engainées par une couche de sable très adhérente.

A gauche, et vues de face, trois cellules juxtaposées découvertes, au fond d'une large galerie.

En surface, agrippée sur un sable à gros grains, la femelle utilise ses mandibules comme outil pour disloquer les particules accolées les unes aux autres. Le corps de l'abeille prend une position arc-boutée, se livre à des tractions, à des changements de situation, à des rotations autour du minuscule emplacement choisi. Engagée dans un bout de galerie et agrippée aux parois, elle prend les positions exigées pour vaincre la résistance des grains de sable et les décrocher. L'ouvrage avance bien lentement. Une galerie commencée à 11 heures du matin, le 12 avril avait une profondeur de 16 mm, ce même jour, à 17 heures, après 6 heures de travail acharné.

Vers le 15 avril, quelques femelles propriétaires d'une nouvelle galerie, commencent à en tapisser les parois profondes. Le fond d'abord, puis les parois latérales sont revêtues de substance soyeuse qui se moule sur les grains de sable et les enrobe partiellement de façon qu'ils y demeurent comme incrustés.

A la profondeur de 5 à 10 cm, ou un peu plus, les femelles en possession d'un fond de galerie dont les parois sont recouvertes d'un enduit soyeux, entreprennent la confection de la première cellule de leur nid. Elles tissent tout au fond, leur godet membraneux moulé sur les contours pariétaux. Cette cellule membraneuse se trouve plus ou moins largement accolée au revêtement pariétal primitif. La cellule en état de recevoir, la ration alimentaire est un godet membraneux cylindrique, de 5 à 6 mm de long, à ouverture circulaire rétrécie en goulot.

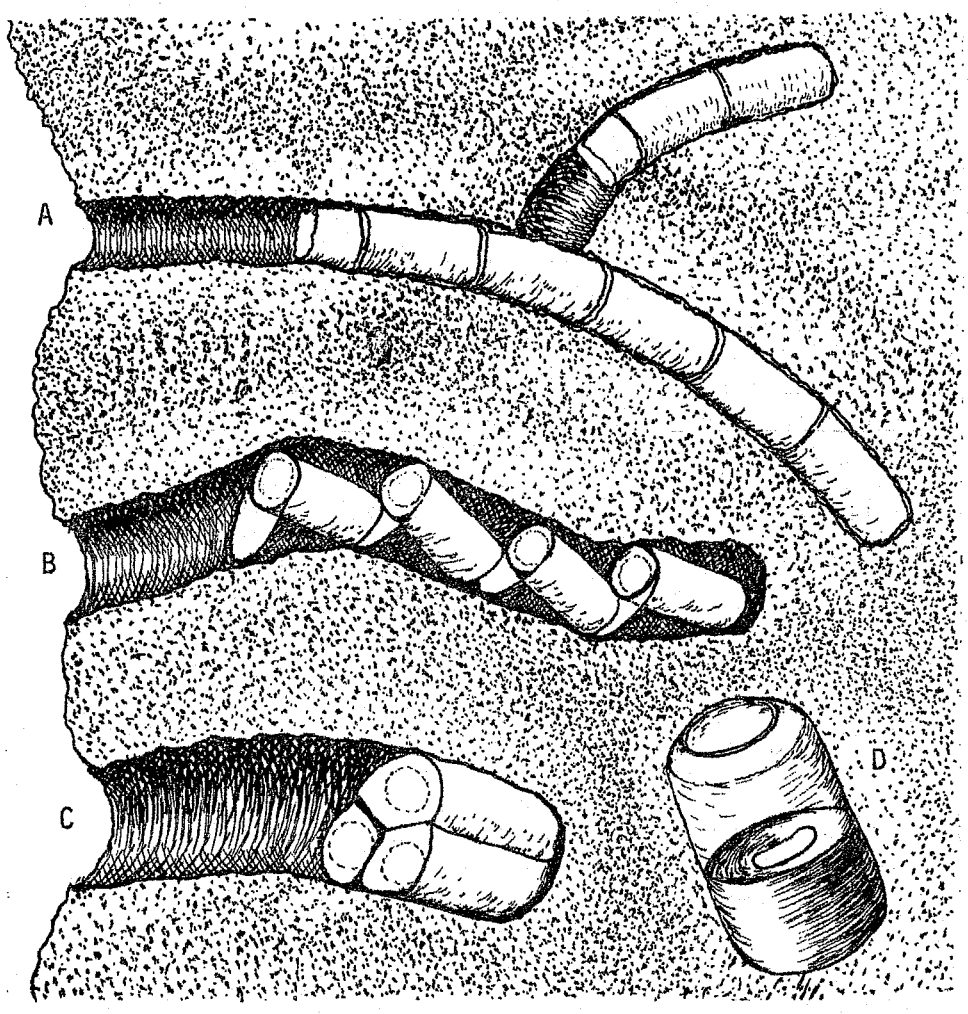


Fig. 37.- Nids d'Hylaeus conformis: A, les cellules dans une galerie récente; B, dans une galerie ancienne de 5 à 6 mm de diamètre; C, Trois cellules accolées par les parois, au fond d'une ancienne galerie très élargie; D, La cellule, la ration de miel et l'oeuf.

La plupart des cellules observées, sur les rives de la Durance, occupaient dans les nids, une position rapprochée, de la verticale. Les galeries étaient creusées dans des buttes, à flanc de côteaux, tandis que celles de Pouzilhac, ouvertes sur les pans à pic, avaient plutôt une direction horizontale.

Dès que la cellule se trouve en état de recevoir la ration alimentaire, la femelle s'envole vers les fleurs du voisinage pour récolter le pollen et le nectar. Elle visite surtout des Composées aux larges capitules, sans se presser et pendant le temps de la récolte elle amasse à part pollen et nectar. Heurtée parfois par quelques Andrènes plus corpulentes, elle s'écarte ou se laisse choir sur une autre fleur. Après avoir visité une centaine de fleurs en butinant sur chacune, elle revient au nid convenablement gorgée, pour fabriquer le miel et le déverser au fond de la cellule.

Pour amasser la ration nécessaire au développement complet d'une larve elle semble butiner pendant deux journées. Dès que le niveau du miel s'élève à mi-hauteur dans le godet cellulaire, elle se retourne, introduit l'extrémité de son abdomen, au milieu du goulot et elle pond son oeuf au milieu de la surface concave du miel.

L'oeuf cylindrique, courbé en arc et long de 1,5 mm est accolé au miel sur toute sa longueur . Sa teinte blanchâtre, le rend très apparent sur le miel roussâtre. Après la ponte, l'ouvrière tisse une membrane soyeuse en travers de l'ouverture.

La seconde cellule et les suivantes sont confectionnées et approvisionnées de la même façon, les unes à la suite des autres. Le nid achevé se compose de 5 à 8 cellules. Dans diverses galeries peu profondes creusées dans un sable très résistant au forage, on trouve des nids ne comptant que 3 ou 4 cellules. Les conditions atmosphériques défavorables influent également sur le nombre des cellules amènagées, par les femelles. Les printemps ensoleillés donnent des nids plus riches en cellules que ceux qui sont pluvieux.

A l'examen, on remarque que beaucoup de cellules , d'un même nid, alignées les unes à la suite des autres, ont les extrémités en biseau, ce qui leur donne de profil un aspect losangique. Elles sont bout à bout, sans espace libre interposé, et sans tampon intermédiaire autre que les cloisons membraneuses. Le nid est presque toujours fermé, à l'entrée de la galerie, avec une membrane soyeuse discoïdale, bien ajustée sur les marges périphériques.

Quand des femelles choisissent des galeries anciennes de 5 à 6 mm de diamètre, elles y effectuent un nettoyage sommaire, en expulsent les restes des vieilles cellules et les déchets de sable.

Quelques anciennes galeries, adoptées par les femelles,ont une double paroi membraneuse accolée contre le sable, ce qui en réduit un peu le diamètre. Mais la section demeure encore

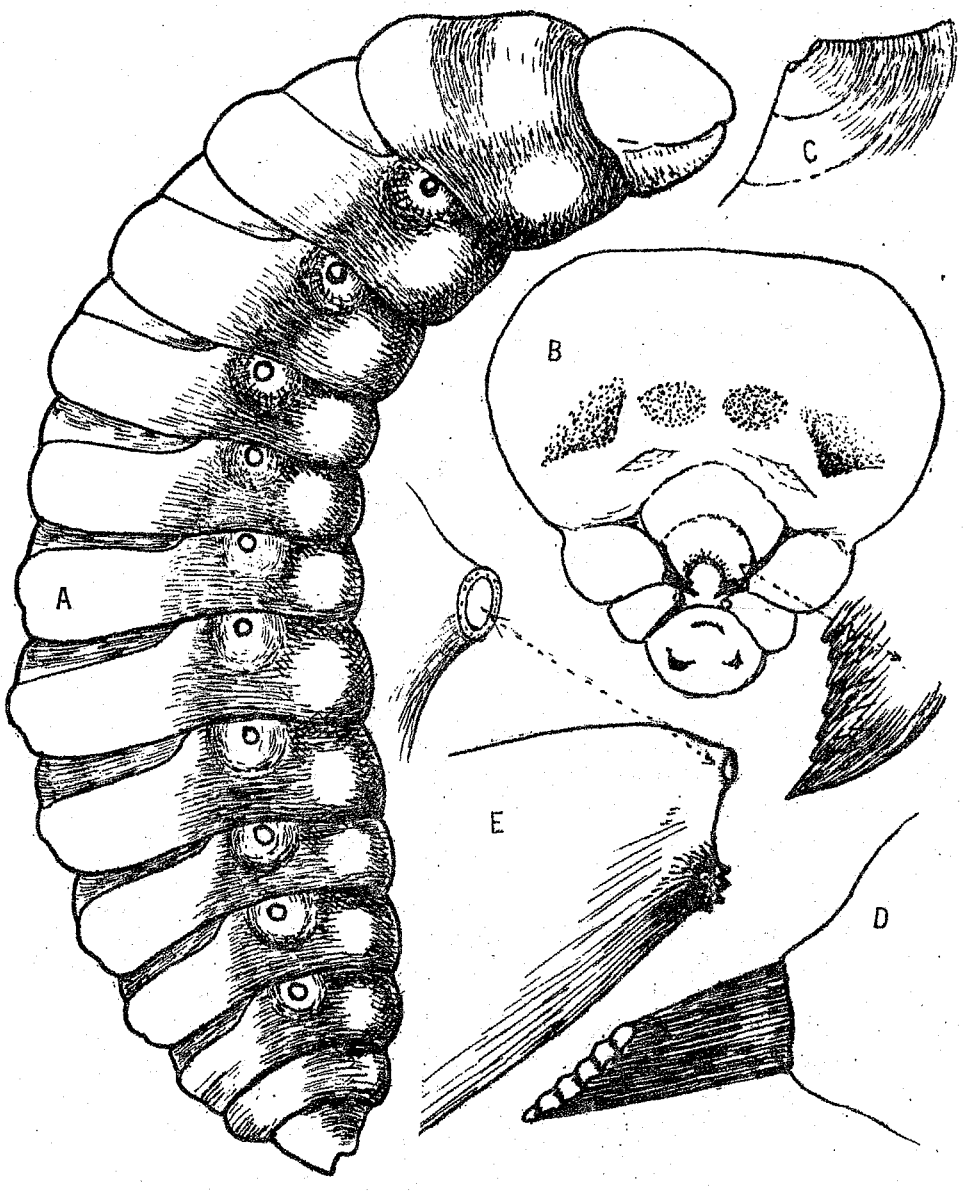


Fig. 38 .- Hylaeus conformis: A, larve mûre; B, la tête; C, les antennes; D, mandibule; E, maxille.

trop large pour confectionner les parois des cellules contre celles des galeries. des femelles tissent alors des godets

membraneux inscrits obliquement, dans cette large galerie, en la contactant, à ses angles les plus saillants. La cellule occupe à peu près, le centre de l'espace disponible,sa forme se conserve cylindrique, mais ses deux extrémités, plancher ainsi que plafond, prennent appui sur deux membranes ovales,tendues obliquement, en travers de la galerie, avec leurs minces bords périphériques accolés contre les parois. Vues en coupe, les cellules sont comparables aux marches d'un escalier.

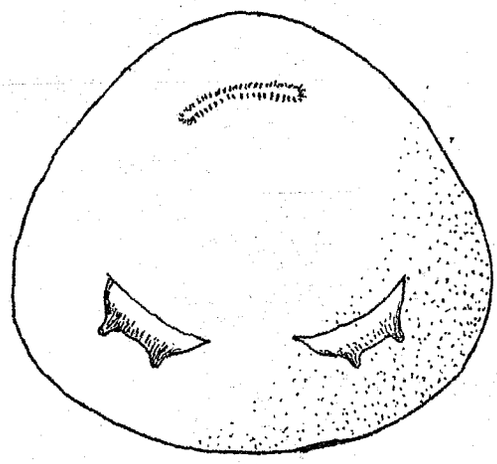


Fig.39.-Hylaeus conformis: le labium avec la fente bilabiée des filières et les deux palpes ornés de mamelons sensoriels.

Les larves mûres sont visibles à l'intérieur des cellules membraneuses; leur corps un peu fusiforme, courbé en arc de cercle vers la face ventrale, au niveau des 4 premiers segments, atteint 6 à 7 mm de long, pour un diamètre de 2 mm.Sa teinte ressemble à la paraffine.

La face dorsale présente une ébauche de sillon médian,peu apparente sur la zone antérieure des segments, mais qui encoche le bourrelet transversal postérieur. De fines rides épithéliales de sens transversal occupent le fond du sillon.

Les faces latérales sont marquées par une dépression longitudinale au fond de laquelle s'ouvrent les stigmates. Sous cette dépression, des protubérances costales, à sommet arrondi forment une lignée margino-ventrale, depuis le premier du thorax jusqu'à l'avant dernier segment. La face ventrale,assez étroite et bombée apparaît finement striée par replis épithéliaux de sens longitudinal.

La tête de la larve a des contours triangulaires, aux angles arrondis, des fossettes ovales sur le front et d'autres évasées sur les tempes. Les appendices antennaires, émergent en cônes tronqués et à sommet bituberculé, avec un point sen-

soriel sur chaque tubercule.

Le clypeus et le labre apparaissent voûtés et le bord antérieur de ce dernier est semé de papilles avec les angles acuminés. Les mandibules, à base ampullaire avancent vers l'entrée buccale un prolongement chitinisé, en tronc de cône taillé en biseau. Cette extrémité est striée transversalement par 5 ou 6 carènes à sommet mousse. Les maxilles cylindro-coniques sont terminées par deux appendices courts et tronqués en couronne, la supérieure indentée et l'inférieure prolongée ou étoilée par quelques languettes sensorielles fortement chitinisées. Le labium, en forme de lobe ovale, montre au niveau, de son tiers supérieur une courte fente bilabiée et sur sa moitié basale, deux palpes mamelonnés, coiffés par deux appendices sensoriels.

Les larves des *Hylaeus conformis* ayant à supporter des températures élevées pendant les mois d'été dans les couches superficielles des sablières, résistent à la sécheresse par des épaississements épidermiques qui envahissent presque tous les téguments externes. Je n'ai pas remarqué de mortalité plus élevée dans leurs nids que dans ceux des espèces rubicoles.

Les femelles des *Hylaeus conformis* ont la faculté d'adapter la forme de leurs cellules, aux dimensions des habitats adoptés et de les stabiliser au moyen de membranes supplémentaires. En ce qui concerne les diverticules et les petites anfractuosités pariétales, elles savent les isoler du nid, par un opercule soyeux si elles n'ont pas la capacité suffisante pour loger au moins une cellule.

Au cours des recherches effectuées, dans la vallée du Rhône et dans la vallée de la Durance, sur la structure des nids établis dans les buttes sablonneuses, j'ai découvert de larges galeries, à peu près cylindriques, où les cellules confectionnées par quelques femelles de notre espèce, se trouvaient juxtaposées et accolées latéralement par groupes de deux, puis de trois. Pour tisser ainsi deux ou trois cellules parallèles à l'intérieur d'une galerie elles utilisent sans doute une méthode particulière, plus compliquée que celle employée en des galeries cylindriques de dimensions normales. Trois nids constitués par deux cellules jumelles et un autre formé par trois cellules accolées en position parallèle furent récoltés, dans le Gard et le Vaucluse en 1960. Ces nids abritaient des larves mûres. Placées en tubes d'élevage et conservées au laboratoire pendant l'hiver les cellules donnèrent au printemps suivant 4 mâles et 5 femelles de notre espèce.

HYLAEUS HYALINATUS Smith

(Fig. 40 et 41)

Cette espèce assez rare nidifie dans les sablières, aux environs de Paris et parfois dans les tiges à moelle. Chaque année j'ai récolté quelques nids, aux ouvertures d'entrée, cloisonnées par une membrane luisante, dans les sablières de Feucherolles et dans celles de Saint Hilarion. D'autres nids ont été récoltés dans le centre de la France, à proximité de La Palisse, puis plus au nord, en forêt de Saint-Germain. Ces nids, se trouvaient établis dans le cordon médullaire des ronces.

J'ai pu suivre les travaux des femelles, plusieurs années de suite, dans les carrières de sable mentionnées. Elles nidifient pendant les mois d'été et commencent par explorer lentement au vol la surface des coupes de sable. Elles se posent à l'entrée des galeries ouvertes par d'autres fouisseurs et les dimensions leur convenant elles les explorent, les nettoient, les approfondissent au besoin et y confectionnent leurs nids.

Les galeries utilisées sont cylindriques, souvent tortueuses et longues d'une dizaine de centimètres. Le trajet suivi par certaines demeure assez superficiel, tandis que d'autres, s'enfoncent normalement à la surface de la coupe.

Tout au fond de la galerie préparée, la femelle déploie les éléments de sa trompe, secrète la matière visqueuse et revêt les parois d'un enduit soyeux mince moulé sur les grains siliceux les plus saillants. L'enduit pariétal est prolongé au-delà de la première cellule, puis sillonné de travées soyeuses, qui figurent en relief sur l'enduit sec. Sur ces minuscules échafaudages elle confectionne le godet cellulaire membraneux.

Long de 6 à 7 mm, pour un diamètre de 2,5 mm le frêle récipient se trouve en rapport avec l'enduit pariétal par les multiples solives interposées, qui laissent autour de la cellule une mince couche d'air. Parois sablonneuses, enduit pariétal, travées soyeuses et godet cellulaire, forment un ouvrage assez souple et d'une solidité suffisante pour y amasser la ration alimentaire.

Les cellules d'un même nid ont des positions variées: horizontales, obliques, ou verticales, suivant le trajet des galeries. Elles se composent toutes d'un fond membraneux discoïdal, de parois latérales cylindriques et d'une ouverture circulaire rétrécie au milieu du plafond. Les bords de l'ouverture d'entrée présentent parfois des lambeaux membraneux flottants ou des incisions qui permettent le passage d'un organe, plus volumineux au besoin. Ces lambeaux sont repris et consolidés par la femelle après la ponte pendant la confection des membranes obturatrices.

La récolte du pollen et du nectar a lieu sur les résédas, à quelques dizaines de mètres de la carrière. A son retour avec

sa provision de miel, la femelle se pose sur le plafond de la cellule, elle introduit la tête dans l'ouverture et régurgite les aliments élaborés. Quand, après de multiples apports, le ni-

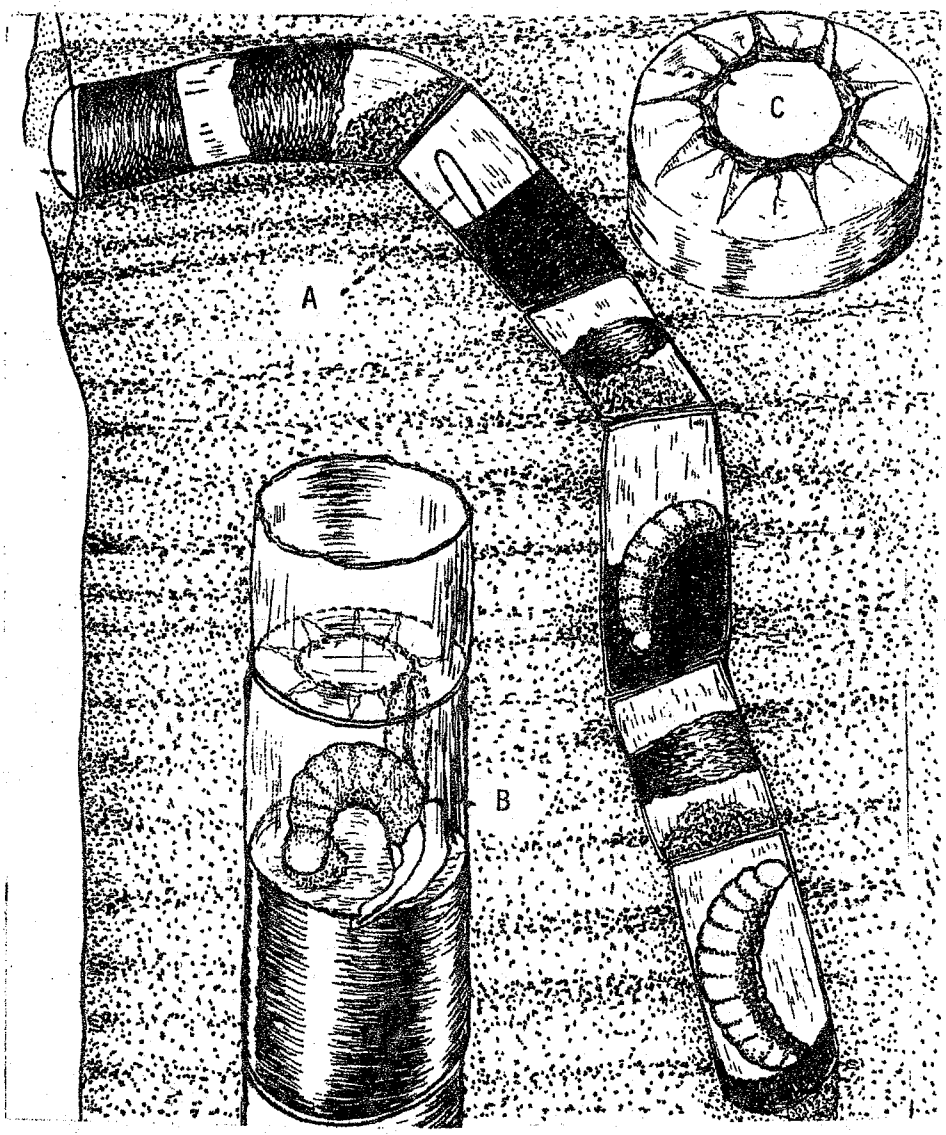


Fig. 40.- Hylaeus hyalinatus: Le nid avec les cellules et les fausses cellules intercalées; A, l'oeuf implanté à la surface de la ration; B, jeune larve récemment éclose; C, le plafond de la cellule après obturation de l'entrée.

veau de la ration s'élève à mi-hauteur dans la cellule, la femelle pond son oeuf implanté verticalement, à la surface des aliments. La cellule est ensuite fermée, par une membrane, dont les bords sont ajustés à ceux du plafond.

Sur cette cellule close, la femelle confectionne un disque membraneux, à la périphérie duquel elle ajoute un court manchon soyeux. Cet ensemble constitue un godet rudimentaire, au fond duquel se trouve un monticule de sable non tassé. Coiffer sable et godet, par un rudiment de plafond membraneux, tel est l'ouvrage que réalise la femelle avant d'entreprendre la confection de sa seconde cellule. Un large espace sépare le monticule du disque membraneux plus ou moins oblique tissé dessus. L'ouvrage interposé entre la première cellule et la suivante comprend par ordre de confection, un disque membraneux, un court manchon pariétal, un tas de sable, les parois latérales recouvertes de l'enduit soyeux, puis un nouveau manchon à bords périphériques supérieurs clôturés par un nouveau disque membraneux, en position plus ou moins oblique. On peut s'interroger sur l'utilité de cet ouvrage compliqué intercalé, entre deux cellules consécutives.

La femelle tisse le plancher de sa seconde cellule, sur la membrane oblique qui clôture la fausse cellule. Elle continue en élevant les parois cylindriques et termine par le plafond, en ménageant au centre l'ouverture d'accès à l'intérieur. Parvenue à ce résultat, elle reprend ses voyages vers les fleurs, et elle élabore le miel pour la seconde ration alimentaire. Elle poursuit ainsi la nidification, faisant alterner la confection des cellules membraneuses, la récolte et préparation des aliments, la ponte, la clôture de la cellule, puis les arrangements des fausses cellules intercalées.

Les nids inventoriés à Feucherolles étaient constitués par trois ou quatre cellules, surmontées chacune des éléments intercalaires mentionnés. Ces éléments membraneux, très rapprochés des extrémités des cellules habitées ne peuvent, que les consolider. L'ouverture de la galerie donnant sur le dehors a toujours une cloison membraneuse tissée en oeil de boeuf, comme opercule.

Les buttes sablonneuses de Feucherolles possèdent des éléments durcis en croûtes où des *Colletes davesianus* ont creusé des galeries, abandonnées depuis plusieurs années. Ces anciennes galeries sont exploitées par quelques femelles de la présente espèce pour y établir des nids; mais par suite de leur ampleur, les cellules membraneuses confectionnées ont des formes particulières, assez éloignées du type habituel. On trouve dans ces galeries, de 5 à 6 mm de diamètre des cloisons membra-

neuses qui les compartimentent en cavités triangulaires dans lesquelles elles tissent des cellules cunéiformes, accolées, les unes aux autres de différentes façons. Parfois une cellule habitée par une larve se trouve jumelée avec une autre qui

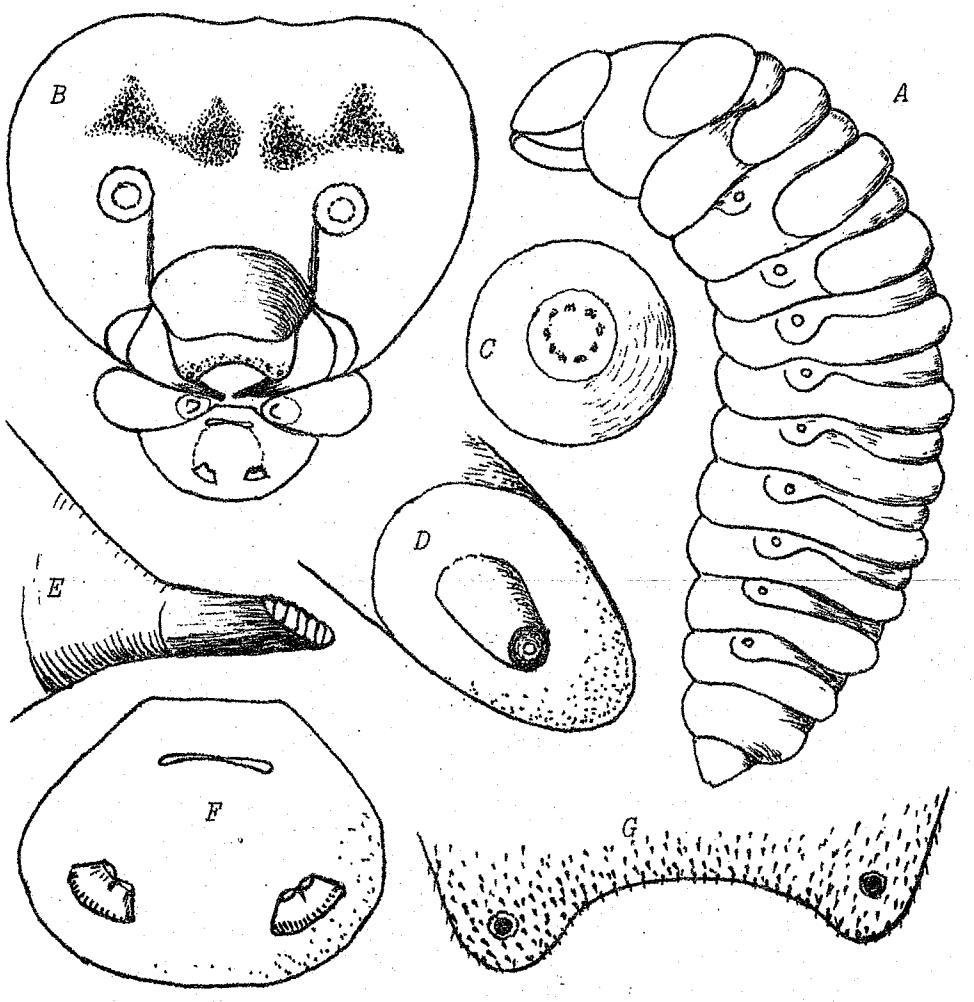


Fig. 41.- Hylaeus Hyalinatus: A, larve mûre; B, la tête; C, antenne; D, maxille; E, mandibule; F, labium; G, labre.

reste vide. Dans ces adaptations de la forme des cellules membraneuses à celle des habitats, les femelles apportent une maitrise surprenante. Il serait intéressant de les voir, au travail et de les suivre des yeux pendant la pose de leurs fils.

Les coupes dans le sable et la mise en lumière des galeries habitées ne montrent que des cellules en voie de confection ou achevées, avec une ration alimentaire ou des larves. Seules, au fond de leurs galeries les femelles résolvent dans l'obscurité les problèmes posés par les formes et les dimensions des habitats accidentels utilisés.

Les larves mûres ont le corps fusiforme, d'un blanc hyalin, courbé en arc, avec une voussure dorsale plus marquée, sur le thorax. Leur longueur varie entre 5 et 7 mm. La face dorsale étroite et bombée sur les 4 premiers segments, s'élargit à chacun des suivants jusqu'aux segments moyens de l'abdomen, puis, elle décroit ensuite progressivement jusqu'au segment anal. Sur chaque segment on distingue une zone antérieure basse en forme de croissant, couverte d'une fine striation oblique, et un bourrelet postérieur plissé transversalement. Un sillon longitudinal échancre en leur milieu les bourrelets transversaux.

Couchées sur le flanc les larves présentent une face latérale déprimée au niveau des stigmates. Cette face est encore traversée par des plis intersegmentaires profonds et de fins plissements sur les crêtes des segments.

La tête large, montre une courte crête apicale et médiane, avec 4 fossettes tentoriales à contours vaguement triangulaires sur la région frontale. Les antennes bombées en verre de montre ont un disque central orné d'une couronne de 9 à 10 ponctuations sensorielles. Le clypeus fortement bombé projette sur l'entrée buccale un labre bilobé dont le bord antérieur est semé de petites épines, avec aux angles un point sensoriel.

Les mandibules ressemblent à celles des *Hylaeus conformis*, à pointe biseautée, ornée de quelques stries transversales. Les maxilles se terminent par un palpe massif digité dont l'extrémité est mal différenciée. Le labium descend en lobe tronqué sous l'entrée buccale, puis d'aspect piriforme, traversé au niveau, de sont tiers moyen, par la fente transversale des filières et marqué dans sa moitié inférieure par la présence de deux larges palpes à sommet bituberculé.

La nidification de notre espèce n'a pas été observée, après la récolte des nids établis dans les cordons médullaires de la ronce. Ces nids conservés en tubes d'élevage donnèrent des mâles et des femelles d'*Hylaeus hyalinatus*. La nidification dans les tiges à moelle semble plus rare que dans le sable, au moins dans la région parisienne.

HYLAEUS ANGUSTATUS Schenck
(fig. *42 et 43*)

Plusieurs nids de cette espèce ont été obtenus à Rueil dans des tiges de ronces liées en fagotins et un autre a été découvert un tronc de pommier dont le bois mort avait été ravagé avec intensité par des larves xylophages. Le nid avait été confectionné dans une de ces galeries. Les anciennes galeries des *Cemonus* et des *Osmia*, dans les ronces sont encore utilisées après un nettoyage sommaire. Parfois il y a lutte pour la possession des habitats entre plusieurs rubicoles.

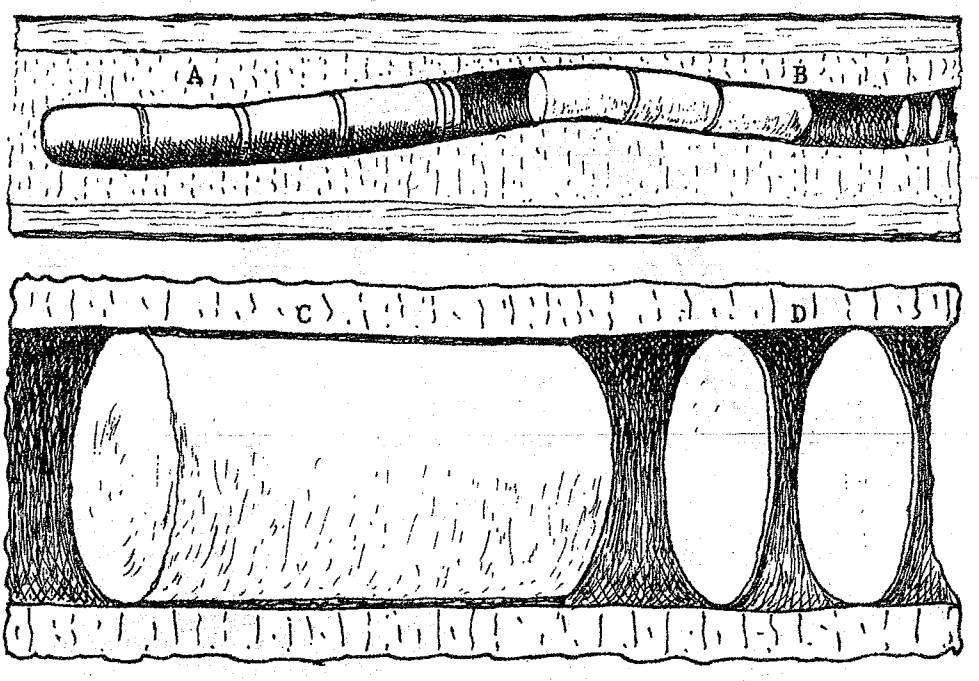


Fig. 42 .- Nid d'Hylaeus angustatus:A, cellules d'Osmie; B,3 cellules d'Hyleus angustatus logées dans une galerie d'Osmie , C, cellule membraneuse isolée dans le cordon médullaire de la ronce. D, les disques membraneux de clôture.

Dans des fagotins exposés en bordure de haie, un nid fut découvert en pratiquant l'inventaire des tiges de ronces. Une des tiges occupée d'abord par une Osmie, abritait 4 cellules de cette espèce, tout au fond de la galerie. Cette abeille avait séparé ses cellules les unes des autres par des cloisons en feuilles mâchées et obturé la galerie après sa dernière en édifiant, un barrage de 3 cloisons contigües. L'espace demeuré libre entre la cloison et l'ouverture d'entrée de la galerie fut occupé par une femelle d'*Hylaeus angustatus*, pour y établir 3 cellules.

Dans ce segment long de 5 cm, la femelle disposa les cellules bout à bout, sans interposer entre elles aucune matière étrangère. Chacune des cellules avait une longueur de de 5 à 6 mm, pour

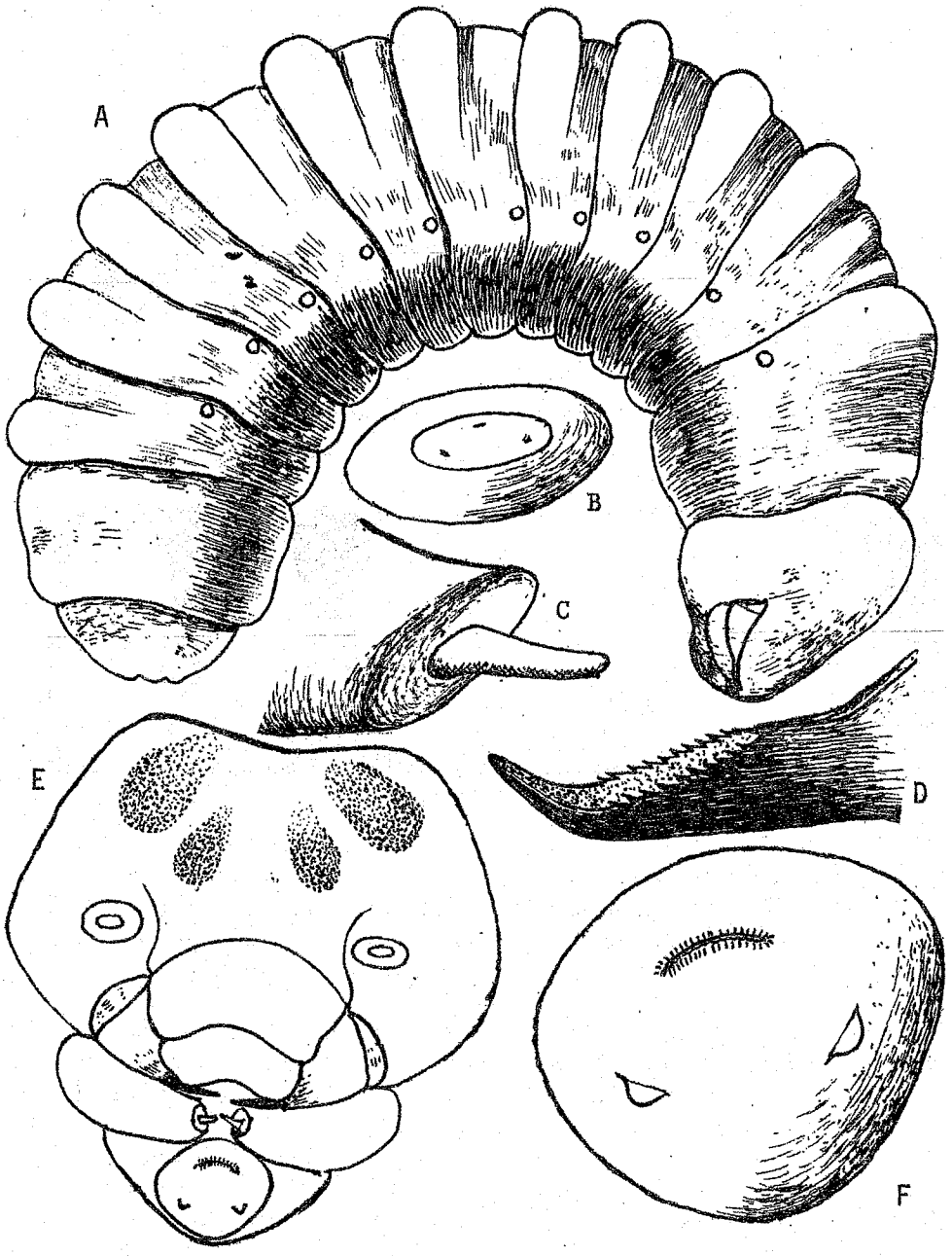


Fig.43.-Hylaeus angustatus: A, larve mûre; B, antenne; C, maxille D, mandibule; E, la tête; F, la labre.

un diamètre de 3 mm. Entre la dernière cellule et l'ouverture d'entrée de la galerie la femelle disposa deux cloisons membraneuses discoïdales, séparées l'une de l'autre par un espace de 2 mm environ. Ces minces cloisons tendues comme des barrages dans la lumière de la galerie, étaient accolées aux parois cylindriques par une assise élargie beaucoup plus épaisse que la zone centrale.

A travers la paroi membraneuse des cellules on distingue une larve à l'intérieur; elle est courbée en fer à cheval et elle repose immobile entourée par quelques déjections ovales et jaunâtres, accolées les unes aux autres en petits amas dispersés. Le nid établi dans le bois mort d'un pommier se trouvait situé dans une galerie de xylophage. Après nettoyage, la femelle y avait confectionné 5 cellules disposées les unes à la suite des autres, sans espace vide intercalé et sans cloison, de fragments ligneux.

Deux nids furent récoltés dans la région de Tende en 1960, et un troisième près de Cantaron. Les femelles avaient confectionné leurs nids dans des ronces dont les cordons médullaires étaient déjà occupés un nid d'une autre espèce rubicole, une Osmie et deux *Pemphredon*. Ni dans les Alpes Maritimes, ni au voisinage de Rueil les travaux de la nidification n'ont pu être suivis.

Les larves mûres décrites proviennent d'un nid récolté sur les bords de la Roya. Elles ont le corps courbé en arc, long de 4 mm, pour un diamètre 1,5 mm et ont une teinte blanchâtre Leur premier segment et l'avant dernier sont plus longs, plus arrondis que les autres. La région dorsale apparait fortement plissée et dominée par des bourrelets transversaux, plus larges à l'avant de chaque segment et plus saillants à l'arrière. Le segment anal montre une face postérieure arrondie et échancrée doublement.

La tête vue de face présente une forte dépression médiane, avec une apparence bilobée. La région frontale est marquée par quatre fossettes tentoriales symétriques et ovales, avec les externes plus étendues. Les antennes en aréoles bombées ont 3 points sensoriels centraux disposés en triangle. Les mandibules coniques à la base, avancent vers l'entrée buccale une lame incurvée en curette dont les bords sont denticulés. les maxilles terminent par une extrémité tronquée porteuse d'un palpe digité. Le labium globuleux présente la fente arquée des filières au milieu du tiers supérieur, puis en dessous et latéralement deux palpes mamelonnés rudimentaires.

Les récoltes massives de tiges à moelle et l'inventaire de beaucoup de fagotins exposés en plusieurs régions de France, afin de récolter des espèces rubicoles n'ont donné qu'un petit nombre d'*Hylaeus angustatus*.

HYLAEUS ANNULARIS Schenck

(fig. *44 à 46.*)

Quelques nids de cette espèce ont été obtenus à Rueil dans des tiges à moelle liées en fagotins et suspendues le long de la route de l'Empereur, qui traverse une région maraîchère et fruitière. Le plus souvent les femelles utilisent les ancien - nes galeries des Cemonus pour y établir leurs cellules. Elles en expulsent les débris membraneux qui les encrassent, les par ticules de moelle et elles enduisent les parois de la galerie d'accès aux cellules vides d'un revêtement soyeux sur un seg- ment préalablement élargi.

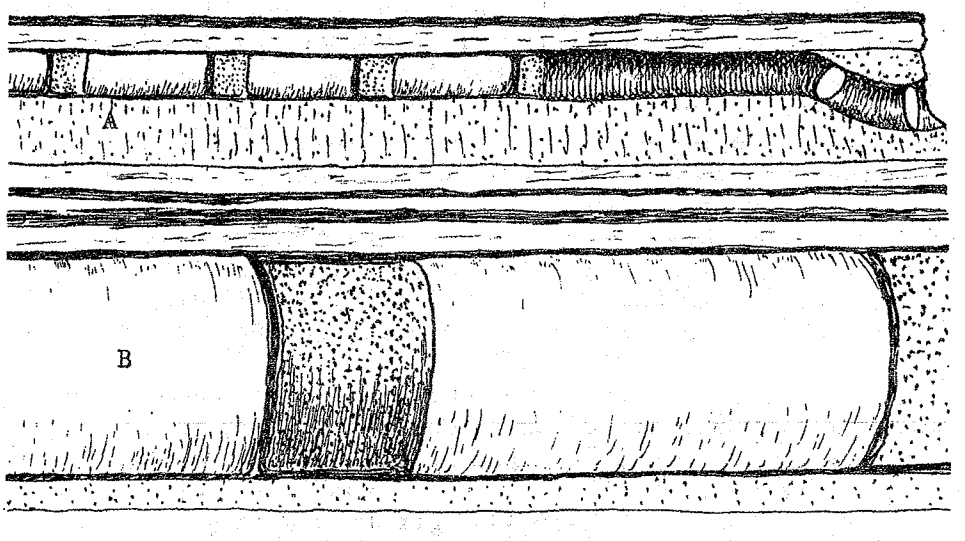


Fig. 44.- Hylaeus annularis: A, le nid dans une ancienne gale- rie de Cemonus; B, le tampon de fragments médullaires in- tercalé entre deux cellules.

Les cellules confectionnées dans ces galeries ont une lon- gueur de 6 à 7 mm et un diamètre de 2mm. Elles sont tronquées droit à leurs deux extrémités et séparées l'une de l'autre a- vec un tampon de fragments médullaires pressés dans un court godet soyeux. La première cellule du nid repose son disque ba- sal sur des fils disposés en éventail, les suivantes sur les tampons intercalaires sillonnés par des fils.

Les femelles butinent sur les ombellifères et les réséda du plateau. On les trouve aussi sur les oignons et les autres alliacées en fleurs, au cours de l'été. Après avoir achevé la ration alimentaire et rempli la moitié basale de sa cellule , la femelle pond son oeuf à la surface du miel, puis elle clôtu-

re la cellule en tissant en travers de l'ouverture un disque membraneux. Sur le plafond de cette cellule close l'abeille établit une épaisse cloison de fragments de moelle. pour cela, elle tisse d'abord un court godet de soie, semblable au segment basal d'une cellule ordinaire, mais avec une paroi membraneuse périphérique haute à peine d'un mm. Le fond de ce godet, discoïdal comme le plafond de la précédente celluleest étroitement relié à celui-ci par quelques fils interposés.

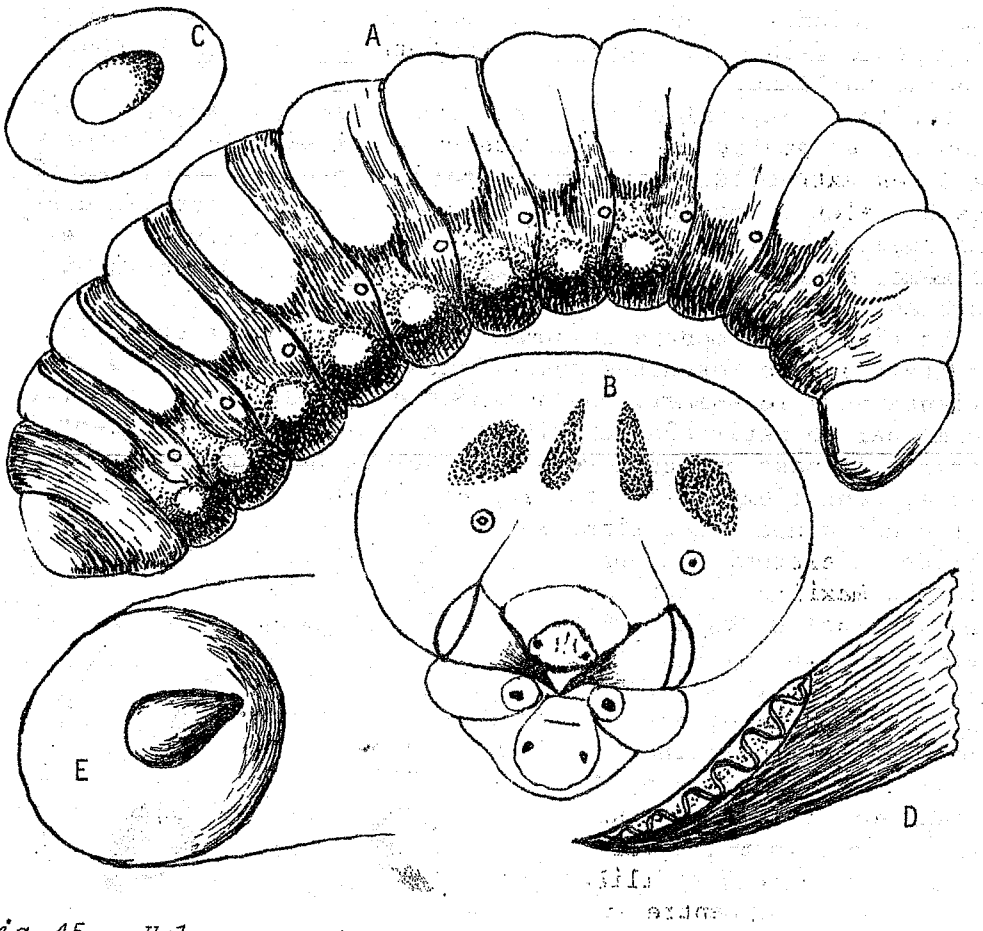


Fig. 45.- Hylaeus annularis: A, la larve mûre; B, la tête; C, Antenne; D, mandibule; E, maxille.

Le tampon interposé entre les cellules a une épaisseur de 1 à 2 mm, les fragments de moelle entassés dans le godet de soie dépassant souvent le niveau de ses parois. Dès qu'il se trouve achevé la femelle ronge sur une faible épaisseur, les parois de la galerie et elle augmente la section d'une place

égale à celle occupée par une cellule. Les rognures de moelle tombent dans le récipient, le remplissent, et sont comprimées par la suite. Dans le segment élargi de la galerie, l'abeille étend avec sa langue l'enduit soyeux contre les parois, puis, elle confectionne la cellule suivante.

Les nids récoltés furent examinés, alors qu'ils abritaient des larves parvenues à maturité. Elles ont le corps courbé sur la face ventrale, long de 6 mm, avec une teinte d'un blanc ivoire. Leur face dorsale est parcourue par un large sillon de peu de profondeur. Sur chaque segment on remarque une plage à l'avant de faible voussure, suivie d'un bourrelet postérieur, à peine saillant.

Les faces latérales présentent une large gouttière, au niveau des stigmates. Cette dépression longitudinale peu profonde à ses extrémités, est limitée par les prolongements des côtes dorsales et par une lignée de protubérances costales dont les sommets sont arrondis. La face ventrale, incurvée sur elle même, montre des segments bombés séparés par des plis bien marqués.

La tête large montre un sommet arrondi et porte en région frontale quatre fossettes symétriques, dont le grand axe est orienté vers le sommet. Les antennes en aréole ont le centre, formé par un petit dôme chitinisé. Les mandibules à segment élargi à la base avancent vers l'entrée buccale un segment conique, dont l'extrémité, taillée en biseau est ornée d'une arête sinueuse et striée. L'extrémité arrondie des maxilles est pourvue d'un palpe ovale fortement chitinisé. Les organes sensoriels masqués par les teintes noires ou sombres sont indistincts.

Le labium avec un bord supérieur droit s'abaisse en lobe piriforme, traversé par la fente des filières, soulevé au centre en voussure ovale et orné de palpes en olives chitinisées.

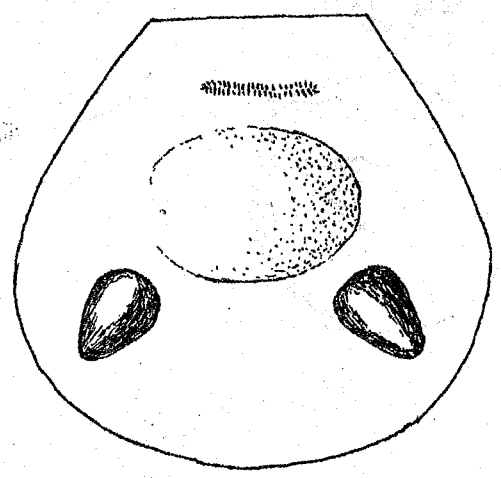
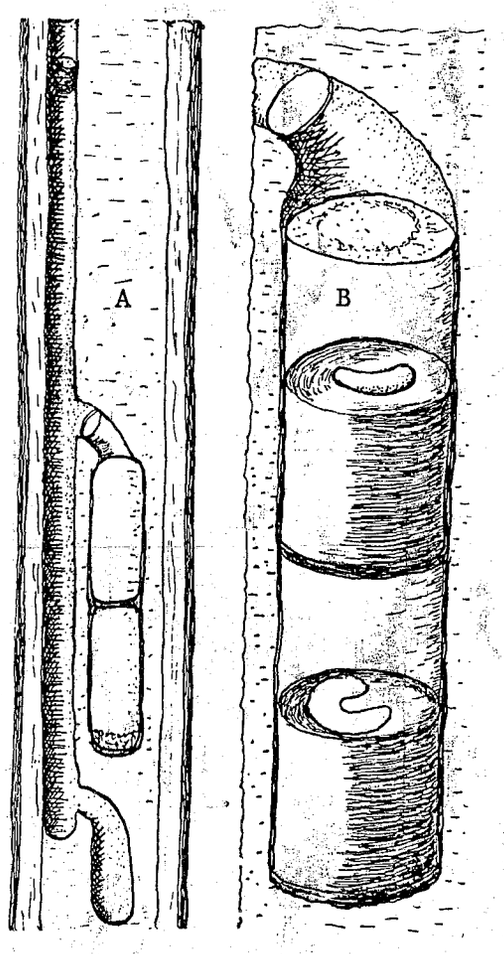


Fig. 46.- Hylaeus annularis: le labium avec la fente transversale des filières, une voussure centrale et les deux palpes en forme d'olive.

(Fig. 47 et 48)

Un seul nid de cette espèce a été récolté en septembre sur les pentes du mont Ventoux. Il était établi dans une tige de ronce fracturée en bordure de route et préalablement creusée, par un Cemonus sur une longueur de 11 cm. Notre abeille avait élargi l'ancienne galerie, pour y loger deux cellules, disposées l'une au-dessus de l'autre. La cellule inférieure, haute de 8 mm, pour un diamètre égal à 3 mm, contenait une élégante ration de miel roussâtre, dont le niveau s'élevait à 4 mm, et une larve éclose depuis peu, courbée à la surface.



La cellule supérieure, posée sur la précédente et en contact avec elle par sa base renfermait également une ration de miel roussâtre et un oeuf couché à la surface. Ces deux cellules se trouvaient logées dans une vieille cellule de Cemonus. Plus haut et par côté, un espace assez long de la galerie avait été recouvert d'enduit soyeux, mais il était vide. on y remarquait simplement, un disque membraneux, tendu en travers, puis, à quelques mm au-dessus, un second disque très rapproché de l'ouverture d'entrée. Sur celui-ci et sur une épaisseur de 1 mm, la femelle avait amassé un tampon de menus fragments de moelle.

Fig. 47.- Hylaeus bicarinatus: A, deux cellules logées dans une ancienne de Cemonus; B, les deux cellules amplifiées.

Ce nid de deux cellules ne représente probablement qu'une partie de la nidification. Les deux cellules et leur contenu furent conservés dans un large tube d'observation où le développement des larves se déroula normalement pendant 4 à 5

semaines. Après épuisement de leurs rations alimentaires, elles passèrent par une courte période de léthargie, puis, elles évacuèrent leurs déjections brunâtres en petites masses ovales accolées au fond de leurs cellules.

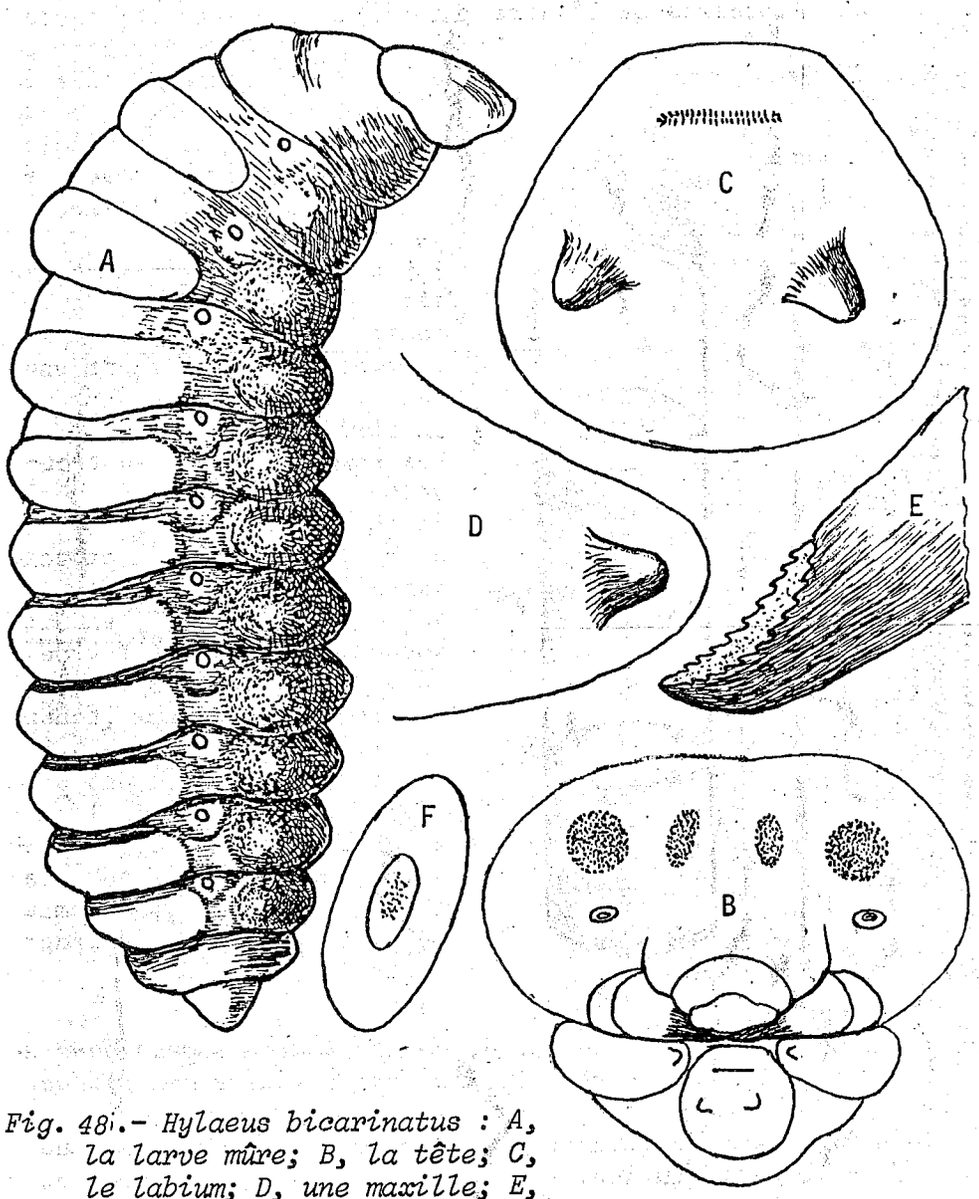


Fig. 48.- Hylaeus bicarinatus : A, la larve mûre; B, la tête; C, le labium; D, une maxille; E, la mandibule; F, l'antenne.

Après avoir distribué quelques fils de renfort contre les parois cellulaires, la larve mûre apparaît dressée sur le dernier segment abdominal, un peu acuminé, tandis que les premiers segments thoraciques demeurent infléchis vers la face ventrale. La face dorsale, assez large, est parcourue, depuis le premier segment thoracique jusqu'au huitième abdominal, et marquée par le sillon médian. Les quatre premiers segments, ont un sommet arrondi, tandis que les cinq suivants, présentent une légère crête transversale. Les trois derniers segments, d'ampleur plus réduite, ont un relief moins accusé.

Les faces latérales montrent une longue dépression au niveau des stigmates, qui apparait bordée en-dessus, par l'aboutissement des bourrelets dorsaux et en-dessous par une ligne de protubérances costales, dont le sommet est arrondi. La face ventrale apparaît fortement bombée, avec des plis intersegmentaires larges et profonds.

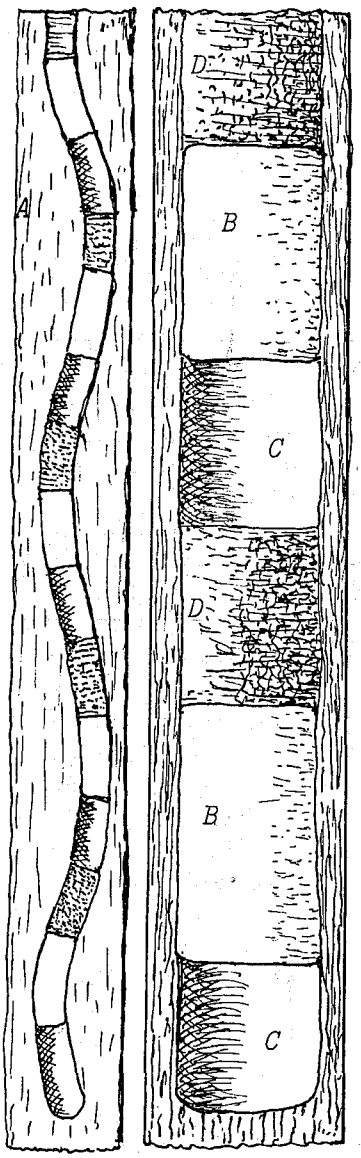
La tête à sommet large, montre une marge occipitale légèrement déprimée en son milieu. La région frontale présente, au même niveau, les quatre fossettes tentoriales symétriques deux à deux, avec les externes circulaires plus étendues. Les antennes, en disque bombé ont une aire centrale peu saillante, ornée de quelques points sensoriels diffus.

Les mandibules avancent vers l'entrée buccale une extrémité fortement chitinisée et taillée en curette denticulée, sur les bords. Les maxilles convergent vers l'orifice buccal, avec une extrémité en pain de sucre surmontée d'un palpe court et digité, dépourvu de corpuscule sensoriel différencié. Le labium s'abaisse devant l'orifice buccal en un lobe arrondi, avec la fente transversale des filières apparente au milieu, du tiers supérieur, tandis que le tiers moyen est orné de côté et d'autre par un palpe en forme de mamelon, dépourvu de point sensoriel apparent.

Les pentes du Ventoux ont été explorées plusieurs fois, avec l'espoir de retrouver des nids de notre espèce. Beaucoup de nids fabriqués, dans les tiges de ronce par d'autres espèces furent récoltés en 1966, mais aucun de celle qui nous intéresse en ce moment. Pour bien connaître sa façon de nidifier, il faudrait disposer de plusieurs nids complets, ou tout au moins d'un matériel plus abondant que ce nid incomplet examiné.

Des tiges de ronce furent sectionnées dans les parages, à proximité du lieu de la récolte précédente et ces tiges fuminée l'année suivante n'avait pas été utilisées par les femelles de notre espèce pour y nidifier.

Deux nids de cette espèce furent récoltés à proximité de l'aérodrome de Málaga, établis dans le cordon médullaire de 2 tiges sèches et dressées de *Scolymus hispanicus*, plantes épineuses de la famille des Composées. Dans les deux tiges, brisées à mi-hauteur, chaque femelle avait creusé une galerie cylindrique de 2,5 mm de diamètre, dont les ondulations larges, à calibre uniforme s'ouvraient passage dans une dure moelle, en direction du sol, sur une longueur de 15 à 20 centimètres.



Dans les galeries ouvertes les 2 femelles avaient confectionné chacune la première 6 cellules et la seconde 5. Dans chacune des cellules dont la forme, la structure et les dimensions, étaient les mêmes il y avait une larve mûre en diapause.

En dessous de chaque cellule les femelles avaient ménagé un espace vacantde 5 à 8 millimètres de hauteur à parois maculées de quelques plages, à reflets soyeux;le disque membraneux établi transversalement comme limite à la base de la cellule et lui servant de fond était soutenu par quelques filaments soyeux tendus obliquement contre les parois latérales.

Les cellules hautes de 6 à 7 millimètres étaient recouvertes, en dessus, d'un tampon cylindrique fait de particules médullaires pressées, dont la hauteur s'élevait entre 5 et 10 mm De la région basale au sommet du nid, chaque femelle avait réservé un espace vacant, confectionné une cellule, édifié dessus une tampon de clôture et recommencé la série. Seul l'un des 2 nids avait les 2 cellules supérieures superposées sans espace vacant de séparation. Trois mâles et quatre femelles de notre espèce se libérèrent des deux nids en avril 1970.

Fig.48 a._ Hylaeus brachycephalus: A, aspect d'un nid; B, cavité cellulaire; C, espace vacant; D, tampon de clôture.

(Fig. 49)

Trois nids furent récoltés, comme appartenant à cette espèce, aux îles Baléares en février 1969, sur les bords de la route, qui relie le porte de Soller et la ville, distants de 5 ki-

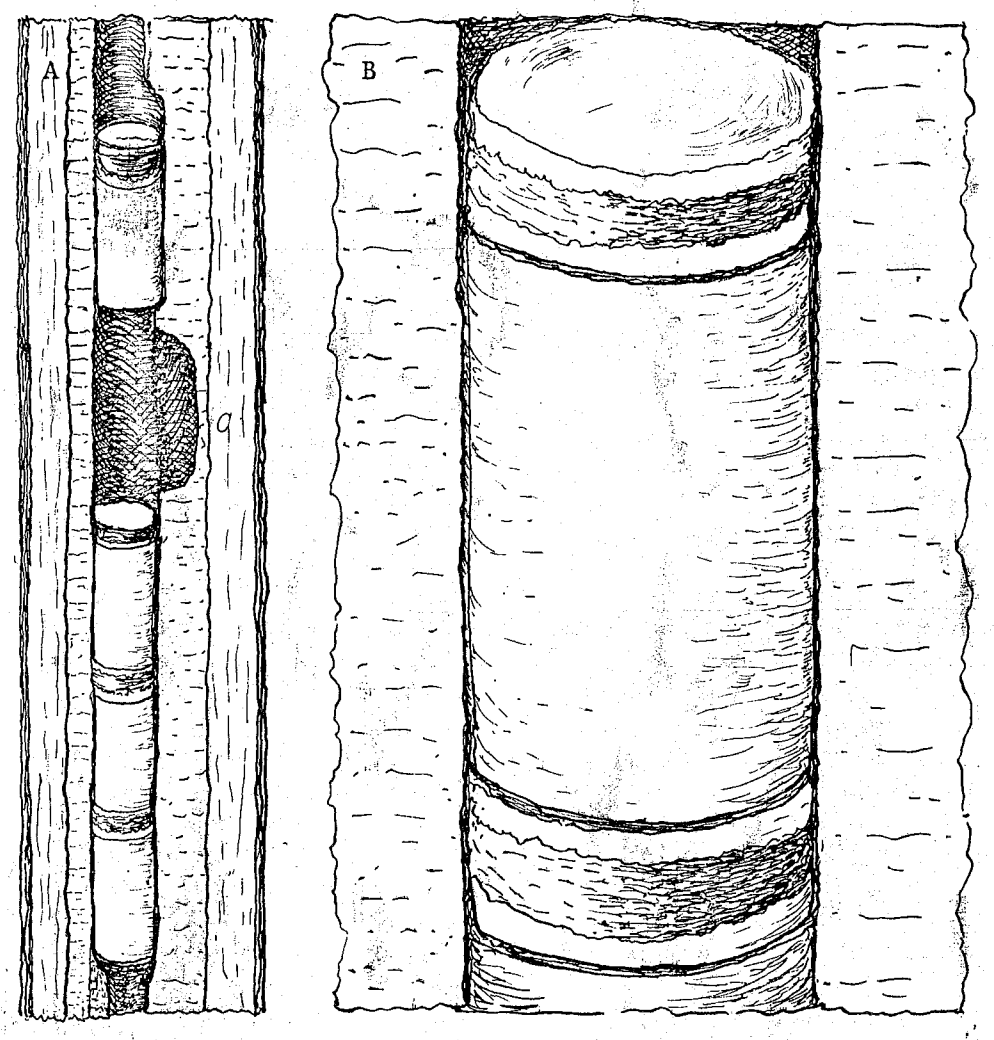


Fig.49.- Hylaeus clypearis: A; nid de 4 cellules, dans le cordon médullaire d'une tige de rosier; en C, une ancienne cavité cellulaire de Pemphredon; B, une cellule amplifiée avec un tampon de fragments de moelle à chaque extrémité.

lomètres. Dans cette vallée pittoresque de l'île Majorque, des parcs plantés d'orangers et de citronniers bordent la route, avec, çà et là, des plantes ornementales comme les bougainvil-

lées et des rosiers élagués par les jardiniers. Des tiges taillées au printemps sont recherchées comme habitat par plusieurs espèces nidifiantes au cours de la belle saison. Deux femelles de notre espèce nidifièrent dans les cordons médullaires de rosier et la troisième dans une tige de bougainvillée.

Les tiges occupées par les nids avaient été creusées au début de la belle saison par des Pemphredon ou par des Psen, car de vieilles cavités cellulaires apparaissaient en marge des nouvelles cellules. Après la libération des premiers occupants une femelle de notre espèce, avait nettoyé la galerie, en avait augmenté la section et y avait établi ses cellules membraneuses.

L'un des nids composé de 4 cellules, disposées les unes au-dessus des autres, en comptait 3 bout à bout dans une même série, avec un espace vide face à une ancienne cellule du prédateur. La galerie primitive, large de 2 mm avait été amplifiée, et portée à 3mm. Les cellules avaient une longueur respective, depuis la base du nid, de 5 mm, les deux premières et de 4,5mm les suivantes. Chacune était occupée par une larve parvenue à maturité.

A l'examen au binoculaire, le nid présentait une structure étagée dont la base reposait sur quelques fils de soutien, tissés en travers de la galerie. Les parois latérales qui cachent les cellules reçoivent une couche d'enduit soyeux. La base membraneuse de la cellule est discoïdale, mince et bien tendue. La membrane pariétale, de forme cylindrique est ajustée étroitement sur les parois de la nouvelle galerie; enfin, le plafond, obturé après la ponte de l'oeuf, apparaît après sa fermeture, comme un disque membraneux bien tendu.

Sur la cellule close par le plafond membraneux, la femelle, tisse une nouvelle membrane discoïdale, comme s'il s'agissait d'un plancher. En réalité ce n'est qu'un élément intercalaire, destiné à séparer deux cellules consécutives. Elle tisse ainsi un court manchon à fond plat dans lequel elle amasse les fragments de moelle obtenus dans l'élargissement de sa galerie. Elle confectionne un tampon dont l'épaisseur atteint un millimètre environ. La couche supérieure du tampon apparaît coiffée à peu près complètement par un manchon soyeux de même facture, que celui qui en emboîte la base.

Chacune des cellules du nid était occupée par une larve parvenue à maturité. Le nid conservé en tube d'observation donna 1 mâle et deux femelles de notre espèce au début d'avril. Les autres nids récoltés et conservés donnèrent au printemps, 3 mâles et 3 femelles.

HYLAEUS COMMUNIS Nylander

(Fig. 50 à 53)

Cette espèce commune dans toute la France, nidifie dans des habitats variés, à en juger par les nids récoltés conservés en tubes d'observation: tiges de framboisiers à Clamart, pruniers sauvages à Rueil, racines d'*Arundo donax* à Hyères, écorce des pins en forêt de Rambouillet, branches sèches de sureaux à Nan-

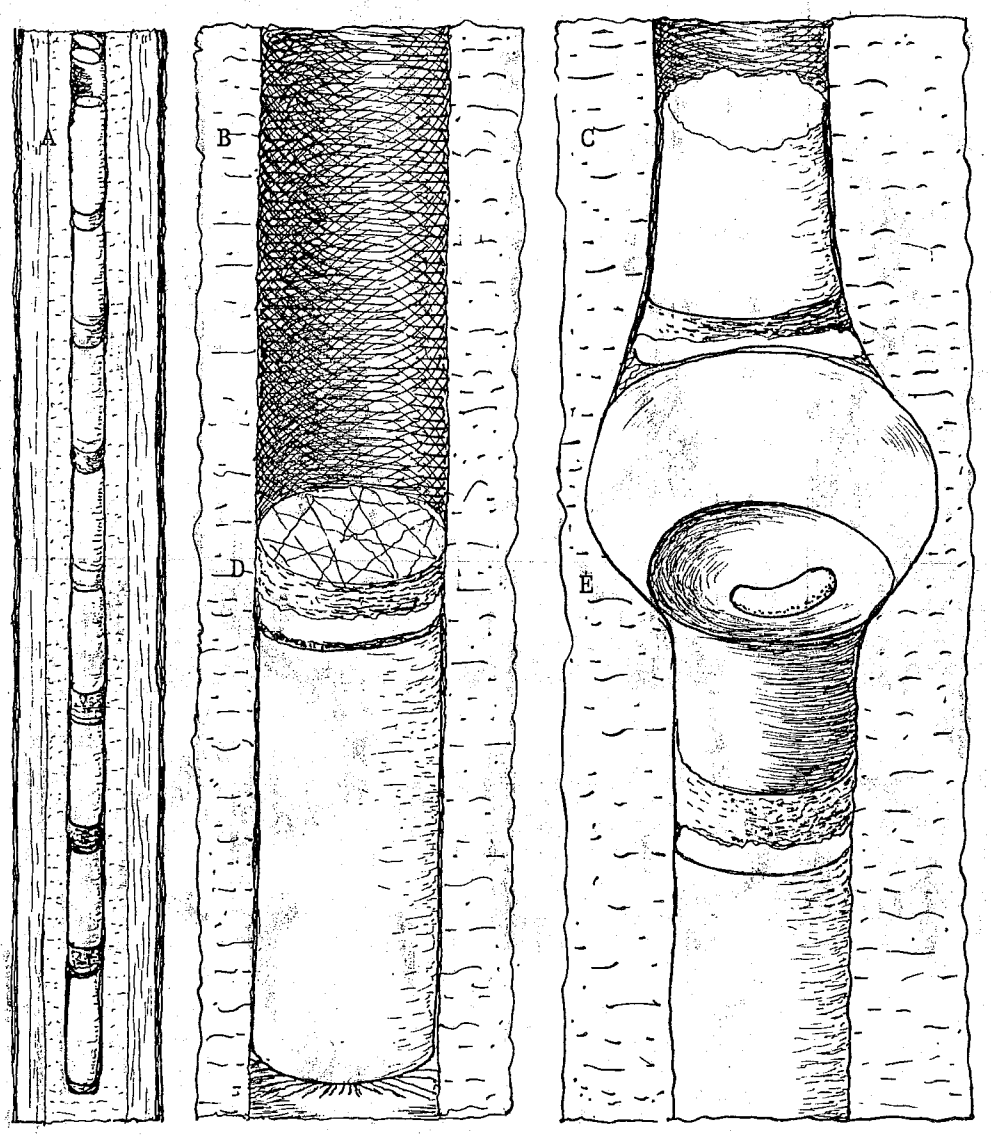


Fig. 50 - Hylaeus communis: le nid dans le canal médullaire A, d'une ronce; B, une cellule amplifiée établie dans la ronce; D, tampon de fragments de moelle à face supérieure limitée par des fils; C,E, Cellule membraneuse de forme ampullaire mais à base normale, dans une tige de sureau.

terre et dans les cordons médullaires des *Rhamnus* ,dans quelques vallées des Alpes Maritimes.

Les femelles utilisent parfois d'anciennes galeries ayant appartenu à des espèces rubicoles, elles en expulsent les déchets membraneux et les aménagent pour y confectionner leurs cellules. Le plus souvent, elles creusent elles-mêmes des galeries cylindriques dans le cordon médullaire des tiges brisées ou sectionnées.

En forêt de Rambouillet l'examen des troncs de pins, m'a procuré un nid de 4 cellules, confectionnées dans une galerie de xylophage qui sillonnait l'écorce. Dans cette galerie large de 3 mm, les cellules membraneuses tissées contre les parois latérales, se trouvaient étagées les unes au-dessus des autres et prenaient contact par leurs extrémités obliques en tension. Elles avaient chacune une longueur comprise entre 5 et 7 mm. Une cloison membraneuse discoïdale obturait en surface l'entrée de la galerie et une seconde membrane analogue se trouvait interposée en avant de la dernière cellule.Une larve mûre reposait au centre protégée par la membrane cellulaire.A la fin de mars ces larves entrèrent en métamorphose pour se libérer en juin.

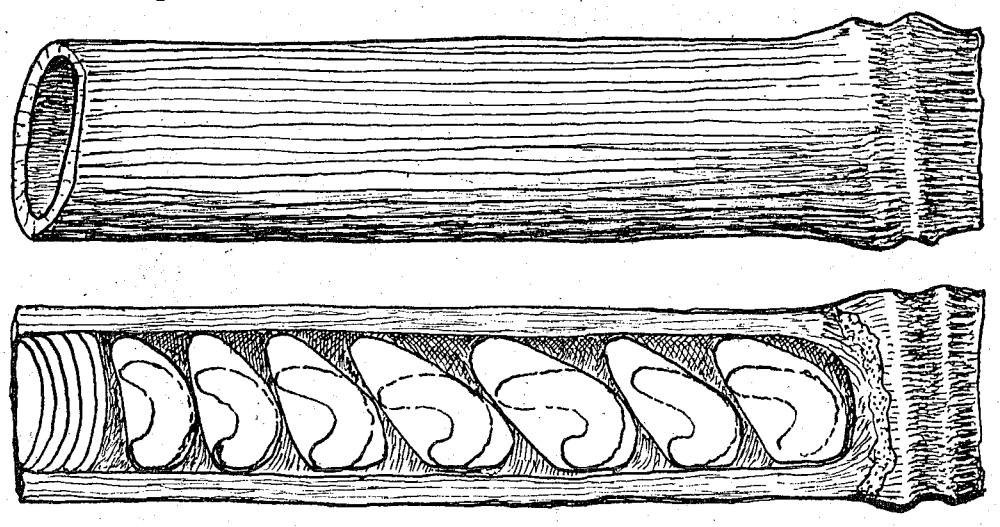


Fig. 51.-Hylaeus communis: Segment de racine d'Arundo donax avec une extrémité ouverte et l'autre fermée par une cloison nodale en A; le même segment ouvert avec des cellules cunéiformes alignées dans la large galerie, B.

Plusieurs nids abrités dans les ronces furent récoltés aux abords de Saint Pastour, dans le Lot et Garonne. Ils étaient formés par des séries de 8 à 10 cellules, disposées les unes,

au-dessus des autres,assises sur un mince tampon de fragments médullaires. Dans les galeries cylindriques,sinueuses et descendantes, les femelles avaient confectionné leur première cavité cellulaire, tout au fond, et y avaient amassé, une égale ration alimentaire dans chacune, s'élevant à mi-hauteur. A la surface du miel, l'oeuf avait été pondu et le plafond cellulaire clôturé ensuite.

Les femelles de notre espèce, fabriquent des cellules aux formes et dimensions classiques dans les galeries creusées,ajustées aux dimensions de leurs corps. Dans les autres, creusées par des espèces rubicoles plus corpulentes, ou découvertes occasionnellement, on trouve des cellules aux formes plus ou moins variables, adaptées chaque fois, à l'espace disponible. Chaque fois que la femelle nidifie dans une nouvelle galerie, creusée par elle-même dans un cordon médullaire,les cavités membraneuses ont la forme classique de l'espèce. Les abeilles nidifiantes, à la suite de longues recherches poursuivies sans succès pour découvrir un habitat convenable, adoptent parfois des cavités où elles se trouvent contraintes de modifier la forme de leurs cellules.

Dans les ronces habitées de Saint Pastour, les femelles avaient confectionné, au-dessus de leur première cellule, une membrane discoïdale, un peu concave sur laquelle elles amassèrent de menus fragments de moelle, prélevés contre les parois. C'est sur cette base qu'elles établirent leur seconde cellule. Il en fut de même pour les suivantes, qui toutes reposèrent à la base, sur un mince tamponde fragments de moelle. Les cellules cylindriques ont une hauteur de 6 mm pour un diamètre de 3 mm.Elles apparaissent étroitement moulées latéralement sur les parois des galeries, avec les extrémités tronquées et une légère convexité.

Un nid composé de 12 cellules fut découvert en juillet,dans une tige sèche de sureau, aux environs de Nanterre. La femelle fut capturée au sommet du nid pendant qu'elle tissait une cloison membraneuse en travers de l'ouverture d'entrée. Ce nid contenait une douzième cellule de facture nouvelle. Au cours des travaux de la nidification,l'abeille avait prélevé des particules de moelle presque au sommet de sa galerie,au niveau occupé par la douzième cellule. Les prélèvements effectués à peu près au même niveau et sur tout le pourtour de la galerie,avaient amorcé une ample cavité ampullaire,dont le diamètre était deux fois celui qui convenait à une cellule normale.

La douzième cellule, haute de 7 mm présentait un segment basal de diamètre normal, rempli par une ration de miel roussâtre; puis,un évasement à mi-hauteur, où s'étalait la couche supérieure de la ration. L'oeuf cylindrique, courbé en anse,long:

1,8 mm, reposait au milieu de la surface concave. L'ouvrière en confectionnant la paroi membraneuse de sa dernière cellule l'avait moulée sur les parois de la dilatation ampullaire.

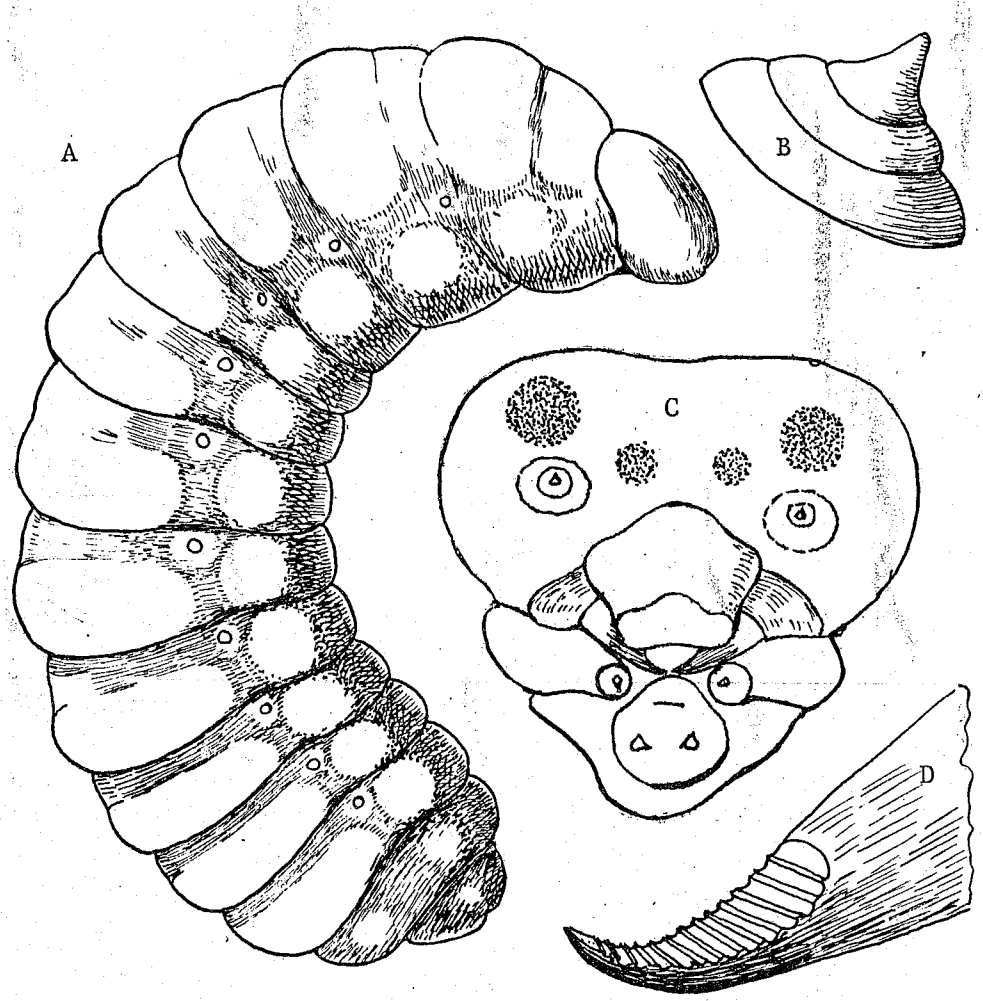


Fig. 52.- Hylaeus communis: A, larve mûre; B, antenne; C, la tête; D, la mandibule.

Des travaux de défrichage entrepris à Hyères en 1956, pour agrandir le champ de courses de la ville, amenèrent en surface un grand nombre de racines d'*Arundo donax*, fragmentées, ouvertes ou fermées, qui recevaient la visite de plusieurs espèces nidifiantes à la recherche d'un habitat. Certains de ces fragments présentaient une extrémité ouverte et l'autre fermée par une cloi-

son nodale. Ils avaient des longueurs et des diamètres variés et l'ensemble fut largement utilisé, par des Hyménoptères comme les *Anthidium*, *Megachile*, *Sylaon*, *Ampulex* et *Trypoxylon*. Le segment choisi par une femelle de notre espèce avait une longueur de 12 cm, un canal médullaire égal à 10 pour un diamètre de 6 à 7 mm.

Dans cette large galerie tubulaire, un peu aplatie, la femelle avait tendu un échafaudage de fils entrecroisés, au contact desquels elle avait confectionné 7 cellules membraneuses, disposées les unes à la suite des autres. Elle avait donné à ses cellules un aspect cunéiforme et des dimensions plus amples ,

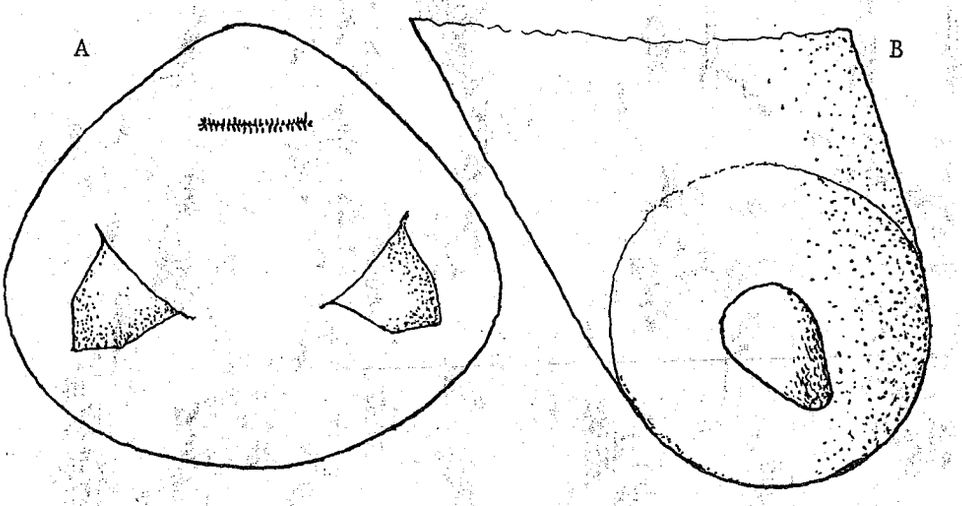


Fig. 53 .- Hylaeus communis: A, le labium de la larve mûre; B, une maxille.

que celles observées dans les galeries habituelles.

Pour clôturer le nid établi dans le large canal médullaire de cette racine, la femelle avait tissé entre la dernière cellule et l'ouverture d'entrée, 5 disques membraneux, tendus les uns à la suite des autres, en travers de la galerie, comme des barrières défensives pour ses larves. Dans la confection puis les moyens de défense de ce nid, la femelle apporte des innovations provoquées par la largeur excessive du canal médullaire. Quand l'observateur dispose d'un matériel suffisant: nids, rations alimentaires, habitats en relation directe avec une espèce nidifiante, il a l'occasion de noter des différences minimes, des améliorations marginales et, parfois, comme cela se réalise avec les *Hylaeus*, des créations originales, dont nous devons tenir compte pour définir les aptitudes et le psychisme

de nos espèces les plus ingénieuses. Face à un habitat éventuel très rare, comme le sont les racines de la canne de Provence fragmentées et exposées à l'air libre, une femelle récemment éclose et fécondée vole lentement, puis examine à la marche des cavités tubulaires de formes et de dimensions différentes de celles creusées dans les tiges à moelle par les générations successives de notre espèce.

Peut-être cette femelle a-t'elle cherché longtemps , dans les environs, un cordon médullaire accessible à ses mandibules. Les plantes à moelle sont communes , mais brûlées assez souvent en bordure des champs et le long de nos routes. Celles qui sont épargnées sont rarement élaguées pour mettre le cordon médullaire à nu. Enfin les tiges brisées sont convoitées par de nombreuses espèces nidifiantes,qui en prennent à l'instant possession. Notre femelle pressée par le besoin de nidifier et faute de mieux, a dû passer en revue ces racines brisées, étalées sur le sable chaud, affaissées sur elles-mêmes par la dessication et elle en a adopté une pour y établir son nid. Pour réaliser son ouvrage dans la cavité tubulaire adoptée, notre abeille a mis en oeuvre une technique nouvelle, utilisé des moyens accessoires et confectionné des cellules aux formes originales en se servant de son outil habituel la trompe et de ses organes annexes.

Les larves mûres ont le corps courbé en arc, dans les cellules cylindriques de forme et dimensions normales.Il est encore plus infléchi sur la face ventrale chez les larves, qui se développent dans les cellules cunéiformes. La longueur varie pour les unes et les autres de 6 à 7 mm. Leur face dorsale est parcourue par un sillon médian peu profond. Sur chaque segment, on remarque une zone antérieure basse, prolongée sur les flancs en forme de croissant, ornée de fins replis épithéliaux de sens transversal et une zone postérieure en bourrelet à sommet lisse.

Les faces latérales montrent une gouttière longitudinale, au niveau des stigmates, bordée par les prolongements d'origine dorsale et par une lignée de protubérances à sommet arrondi. La face ventrale incurvée sur elle-même, montre des segments fortement bombés, séparés par des plis profonds.

La tête à région crânienne large, présente une légère dépression médiane de la marge occipitale. En région frontale, les fossettes tentoriales externes sont largement circulaires tandis que les internes situées plus bas ont un diamètre plus réduit. Les antennes à base circulaire et à double étage terminent par un sommet central acuminé. Le clypeus étroit, fortement bombé projette sur l'entrée buccale un labre trilobé.

Les mandibules à base conique,avancent sous le labre un segment terminal cylindro-conique,dont l'extrémité s'incurve en lame amincie, marquée par une dizaine de stries transversales.

Les maxilles cylindriques ondulent sous les mandibules et terminent en lobe arrondi,surmonté d'un palpe conique.Le labium piriforme montre au niveau de son tiers supérieur, des filières transversales bilabiées. Deux palpes coniques,à base implantée obliquement,divergent au niveau du tiers moyen.

HYLAEUS CONFUSUS Nylander

(Fig. 54 à 58)

Cette petite abeille,très abondante sur les fleurs des *Sedum acre* qui couvrent les dunes d'Oléron en juin et juillet nidifie dans des habitats variés. Elle n'est pas rare dans une partie de la vallée du Rhône, où les femelles nidifient dans les tiges ouvertes des *Phragmites communis* et dans quelques autres plantes à moelle. Un nid fut récolté dans le saule ravagé par des xylophages. Des tiges vertes de lilas, récoltées à Manosque, abritaient deux nids dans leurs cordons médullaires.

Dans l'île d'Oléron, où l'espèce est abondante,une première génération nidifie en juin et juillet, puis une seconde , en septembre et octobre.Les mâles de la première, ainsi que les femelles se rencontrent chaque matin sur les larges coussins fleuris des *Sedum acre*, où des accouplements se produisent aux heures les plus chaudes. Les individus de la seconde génération visitent surtout les fleurs des verges d'or.

Des femelles fécondées creusent parfois leurs galeries, dans les cordons médullaires des ronces, des framboisiers et dans d'autres plantes à moelle, tandis que d'autres, mettent à profit d'anciennes galeries de rubicoles: *Pemphredon*,*Osmia* et *Anthidium*. Le plus grand nombre exploite les tiges creuses des *Phragmites communis*, taillées ou brisées en bordure des ruisseaux et des marécages. Les tiges de ces mêmes plantes liées en fagotins et suspendues en espalier ou le long des haies sont très fréquentées par les femelles en instance de nidification.

Dans les tiges dressées récoltées à Oléron on découvre des nids, composés de 10 à 15 cellules empilées les unes sur les autres, le plancher de la suivante reposant sur le plafond de la précédente, sans matière étrangère autre que les membranes cellulaires interposées entre elles, en guise de cloison.

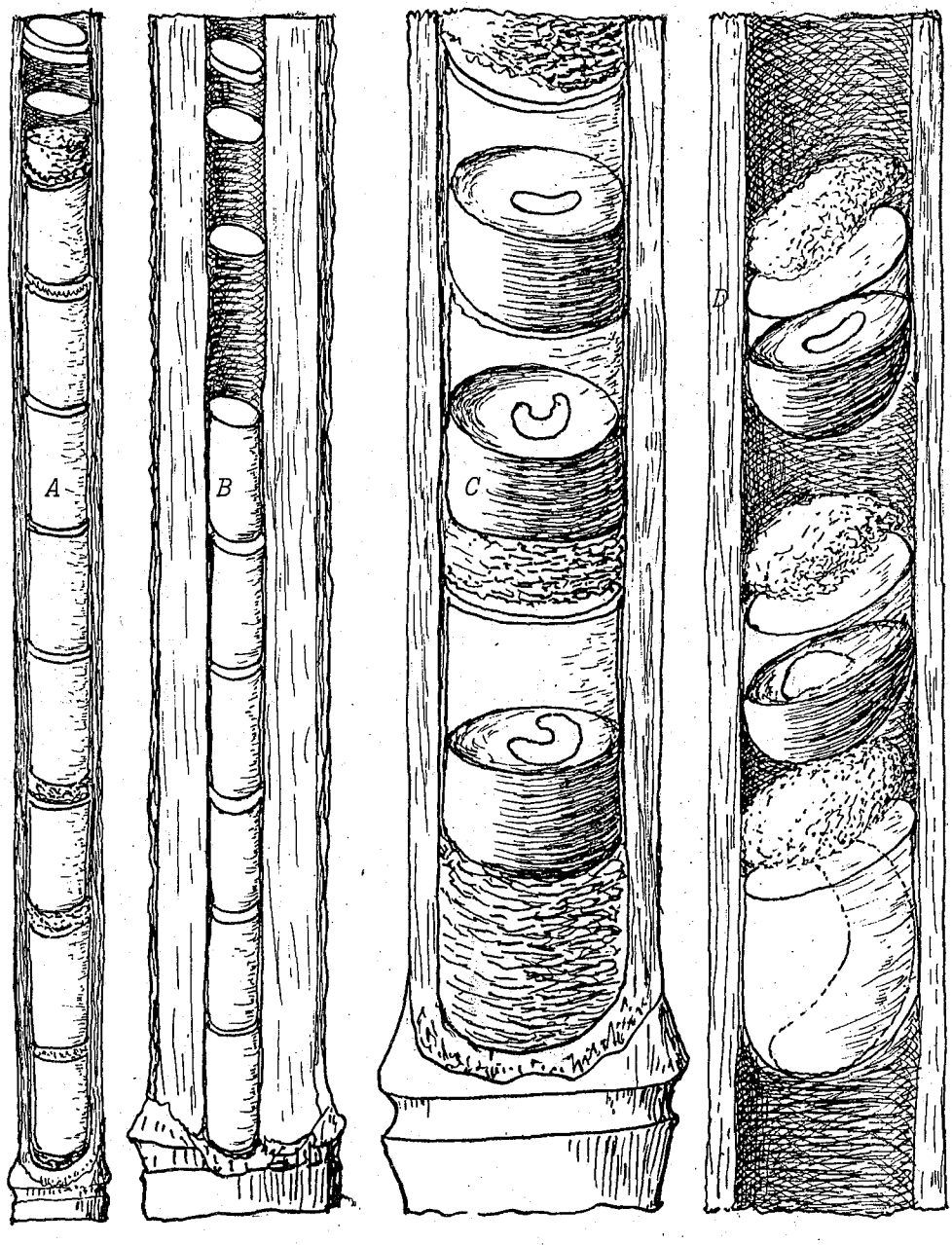


Fig. 54.-Nids d'Hylaeus confusus; A, dans les Phragmites; B, dans les Dipsacus; C, nid amplifié; D, cellules déformées.

En examinant la série linéaire de cellules, on découvre entre deux qui se suivent, un mince tampon de duvet médullaire, qui reparaît plus haut, d'épaisseur égale , plus mince, ou plus épais, puis, plus rien ne sépare les cellules suivantes. D'un nid à l'autre, on note des variantes minimes, au sujet de ces cloisons, qui ne dépassent jamais 1 mm d'épaisseur quand elles existent.

Les tiges choisies par les femelles ont un canal médullaire dont le diamètre atteint de 3 à 4 mm. Les nids confectionnés à l'intérieur sont constitués par des cellules cylindriques, tronquées droit à leurs extrémités, hautes de 7 à 9mm. Les rations alimentaires qu'elles contiennent sont faites avec un miel jaunâtre, roussâtre ou violacé, qui s'élève jusqu'à mi-hauteur. L'oeuf est pondu au milieu de la surface de la ration, qui apparaît un peu concave. La couleur du miel , varie d'un nid à l'autre et dans un même nid d'une cellule à la suivante, ce qui indique chez les butineuses la recherche de fleurs appartenant à différentes espèces. Les grains polliniques bien distincts dans le miel , n'ont pas été identifiés.

L'oeuf est cylindrique, long de 2 mm, un peu courbé, avec les deux pôles arrondis. L'incubation dure 5 à 6 jours dans les cellules de la première génération et la croissance des larves, depuis leur éclosion jusqu'à l'épuisement de la ration alimentaire, s'étend sur une période de 4 à 5 semaines . Dans les nids formés par une dizaine de cellules et plus, les larves logées dans les premières ,ont atteint leur taille définitive, alors que les femelles travaillent encore à l'aménagement des dernières.

Quand la nidification approche de la fin, la femelle amasse sur le plafond de la dernière cellule close, un tampon peu pressé de duvet médullaire, dont l'épaisseur peut atteindre, 3 à 4 mm. Au-dessus de ce tampon elle tisse, en travers et à des hauteurs variables, dans le canal, des disques de même épaisseur et de même nature, que les membranes cellulaires.

Les nids confectionnés dans les canaux tubulaires des tiges de *Dipsacus*, où la moelle est rare , ne possèdent pas 1 seul tampon intercalé entre les cellules, et aucune épaisse cloison de protection n'est édifiée entre la dernière cellule et l'ouverture d'entrée du nid. Des disques membraneux, au contraire, existent toujours en nombre variable, tendus transversalement , à différents niveaux, jusqu'à l'ouverture d'entrée.

Les tiges de *Phragmites* sectionnées, puis liées en fagotin exposé, en bordure des haies, pendant la belle saison constituent pour les femelles, en instance de nidification , des ha-

bitats particulièrement convoités. En examinant le contenu de ces tiges, au début de l'automne, on y découvre en quantité, des nids de notre espèce. Vers la fin de la journée du 29 juil - let 1968, j'ai prélevé dans un fagotin, une de ces tiges, exposée, depuis deux mois en bordure de haie, en position horizontale. Une femelle s'y trouvait logée, à l'avant d'un nid presque achevé: elle fut capturée et le nid fut examiné au stade,

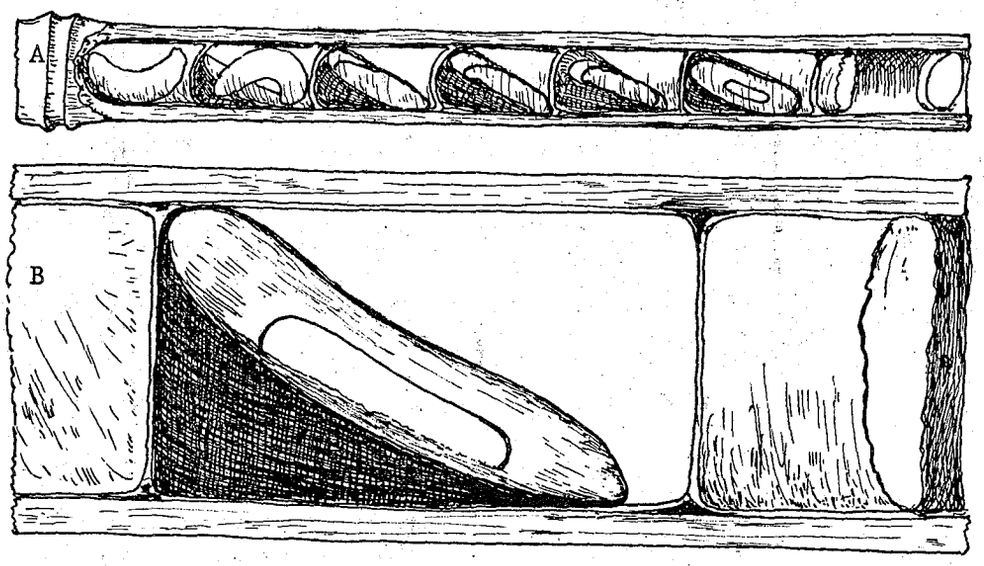


Fig. 55.- Hylaeus confusus: A, le nid dans une tige en position horizontale; B, la ration de miel et l'oeuf dans une cellule en position horizontale.

où il se trouvait le lendemain de la récolte. La tige longue de 36 cm, était ouverte à ses deux extrémités. Une cloison nodale située au milieu la partageait en deux longues cavités, à peu près de même longueur. L'une était occupée par un nid approvisionné en petites araignées, ouvrage d'un Trypoxylon, et l'autre, par le nid de notre espèce.

Ce dernier occupait le fond d'une cavité cylindrique lon - gue de 16 cm, avec un diamètre intérieur de 4 mm. Le nid comprenait 9 cellules disposées les unes à la suite des autres, à partir de la cloison nodale. La cellule du fond, longue de 7 mm, abritait une larve parvenue à son complet développement. La seconde cellule, aussi longue que la précédente, était occupée par une larve qui avait achevé de consommer sa ration alimentaire. Elle tissait quelques fils soyeux de renfort con-

tre les parois latérales. Venaient ensuite 3 cellules, chacune longue de 6 mm. Elles étaient disposées bout à bout, sans cloison de matière étrangère interposée. Elles abritaient des larves, de moins en moins corpulentes et des réserves alimentaires respectives plus copieuses, leur taille étant fonction de la quantité de nourriture absorbée. La septième cellule, longue de 8 mm, ne contenait pas de miel, mais un amas de duvet médullaire très irrégulier, dont la présence correspondait, sans doute, à trois journées pluvieuses consécutives. Les trois dernières cellules, longues chacune de 6 mm, contenaient une ration de miel surmontée d'un oeuf.

La première de ces trois cellules montrait une ration complète, adossée par sa base au fond vertical membraneux et entièrement recouvert, puis le reste, très visqueux, s'étalait à la façon d'une masse cunéiforme, avec la surface en plan incliné. L'oeuf long de : de 2,2 mm se trouvait en voie d'incubation depuis quelques jours. La cellule suivante contenait une masse alimentaire de même aspect, avec un oeuf long de 2 mm, légèrement enfoncé dans le miel comme le précédent.

La troisième cellule, en cours d'approvisionnement contenait une demi-ration s'élevant au deux tiers de la hauteur, contre le fond cellulaire et s'étalant jusqu'à la moitié de la face déclive. Cette cellule ne contenait pas d'oeuf. L'entrée de la cellule demeurait ouverte sous la forme d'un large orifice à peu près circulaire.

Dès que le diamètre des canaux médullaires habités dépasse 5 à 6 mm, des déformations apparaissent dans la structure des cellules membraneuses. Elles ne sont plus parfaitement alignées comme des cylindres fragiles juxtaposés bout à bout mais, elles présentent une région basale convexe, presque hémisphérique soutenue par un échafaudage de fils entrelacés. Des espaces vides plus ou moins vastes séparent les cellules voisines. Parfois, d'épais tampons de matière étrangère sont amassés et pressés entre deux cellules consécutives et, en général, la belle ordonnance des cellules n'est plus respectée. Pour quelques nids édifiés dans des cavités tubulaires très larges, on découvre entre les cellules des amas globuleux de duvet médullaire qui obturent incomplètement la lumière des canaux. Ces édifices membraneux en marge des formes classiques témoignent des facultés d'invention dont les femelles, font preuve quand elles occupent un habitat dont les dimensions dépassent trop largement les normes habituelles.

Les nids de la génération de septembre offrent parfois une particularité non observée chez les autres: c'est le réemploi des nids occupés par la génération précédente. Des tiges, assemblées en fagotins, suspendus en des lieux choisis et te-

nus en place toute la belle saison, montrent à l'examen, l'existence de lambeaux membraneux refoulés et pressés, sur une épaisseur de plusieurs mm entre la cloison nodale et le fond de la première cellule du nouveau nid.

Dans les nids aménagés par les femelles de la génération d'automne les couleurs des rations alimentaires tirent sur le gris et varient peu d'un nid à l'autre. Le développement embryonnaire dure un jour ou deux de plus que pour la génération précédente, peut-être par suite de l'abaissement de la température.

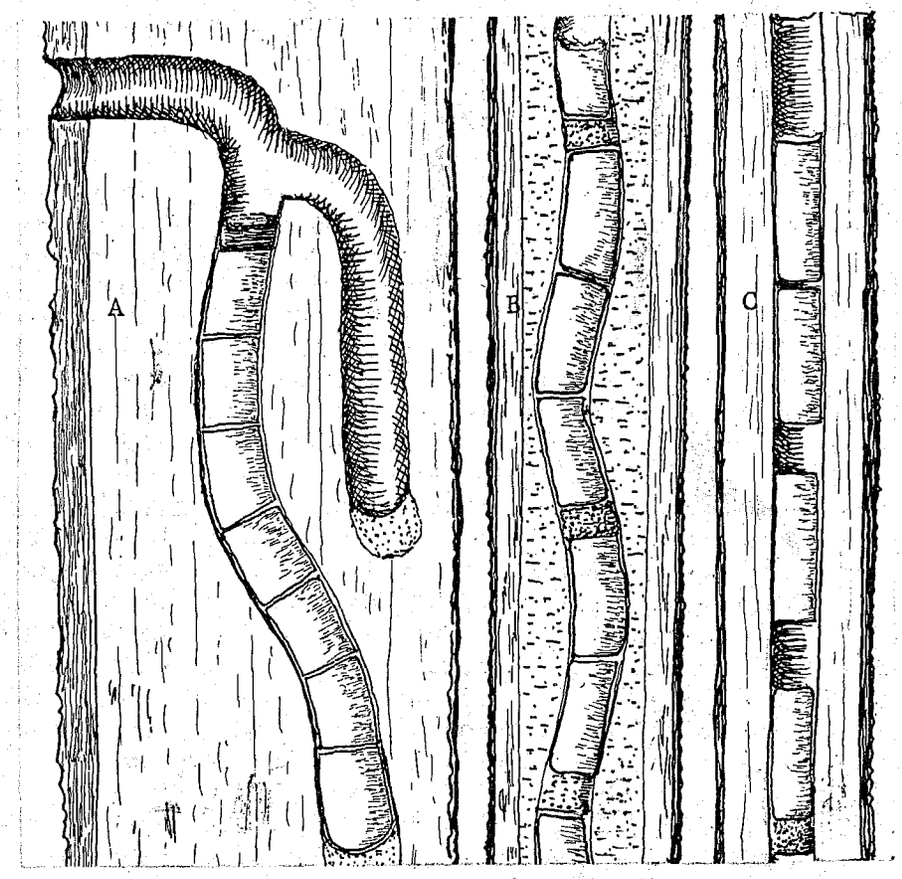


Fig. 56.- *Hylaeus confusus: le nid dans le saule A; dans la ronce B; dans une branche de lilas C.*

Le nid découvert à Tarascon, dans un tronc de saule, occupait une galerie de xylophage large de 3 mm. Il se composait de 7 cellules disposées les unes à la suite des autres, le plafond de la précédente se trouvant au contact du plan-

cher de la suivante,ou s'en trouvait séparé par de rares particules ligneuses accolées aux membranes. Chaque cellule avait une longueur de 6 mm, pour un diamètre de 3 mm. La femelle avait clôturé son nid en amassant entre la dernière cellule, et l'ouverture d'entrée une cloison de fragments ligneux dont l'épaisseur mesurait 2 mm. Sur cette cloison elle avait tissé un godet membraneux demeuré vacant.

D'autres nids de notre espèce furent établis à Nanterre, en mai 1957, dans des tiges de ronces élaguées par un jardinier, en taillant une haie. L'un d'eux, logé dans un large cordon médullaire, était formé par 7 cellules disposées les unes, après les autres, dans une galerie cylindrique et sinueuse de 3 millimètres de diamètre. La femelle avait confectionné une première cellule au fond de cette galerie et au-dessus elle avait amassé des rognures de moelle et formé un tampon de 2 mm en travers de la galerie. Sur ce tampon elle avait confectionné ensuite, deux autres cellules superposées sans aucune cloison interposée entre elles. Un nouveau tampon séparait la troisième cellule de la quatrième. Plus haut, dans la galerie trois nouvelles cellules superposées se présentaient en contact direct, le plafond de la précédente touchant le plancher de la suivante. Un troisième tampon, épais de 1 mm clôturait le nid,surmonté par un simple godet membraneux resté vide. Trois mâles adultes abandonnèrent ce nid le 15 mai et trois femelles le quittèrent quelques jours plus tard.

Un nid fut récolté aux environs de Manosque en février 1960 dans une branche verte de lilas, taillée en bordure d'un jardin. Il se composait de 8 cellules aménagées dans un étroit canal médullaire. La hauteur des cellules variait entre 7 et 8mm pour un diamètre de 2mm. Entre les 4 premières cellules du nid la femelle avait confectionné 3 minces tampons de rognures,les séparant les unes des autres. Ces cloisons avaient une épaisseur moyenne de 1 mm. Quant aux cellules suivantes elles apparaissaient séparées l'une de l'autre par un espace vide, avec des écarts respectifs de 5 mm, puis de 3, de 6 et 4 mm. L'entrée du nid était obturée par un tampon de fragments moelleux, dont l'épaisseur globale mesurait 5mm.

Au sommet de quelques-unes de ses cellules la femelle avait tissé une collerette membraneuse aux bords évasés, dont la hauteur ne dépassait guère 0,5 mm. Cette collerette formait comme un très court manchon vide. Toutes les cellules du nid se présentaient comme d'étroits cylindres membraneux, très luisants, se fissurant facilement et dont la longueur égalait 4 fois le diamètre. Six spécimens adultes de notre espèce abandonnèrent, leurs cellules au mois de mai.

Les larves mûres ont le corps courbé en arc, long de 6 mm pour un diamètre de 1,5 mm, avec une teinte générale d'un jaune citrin. Leur face dorsale est sillonnée par une longue gouttière médiane, large et peu profonde, qui s'étend du premier segment jusqu'à l'avant dernier. Chaque segment montre une zone antérieure en forme de croissant et une postérieure élevée en bour-

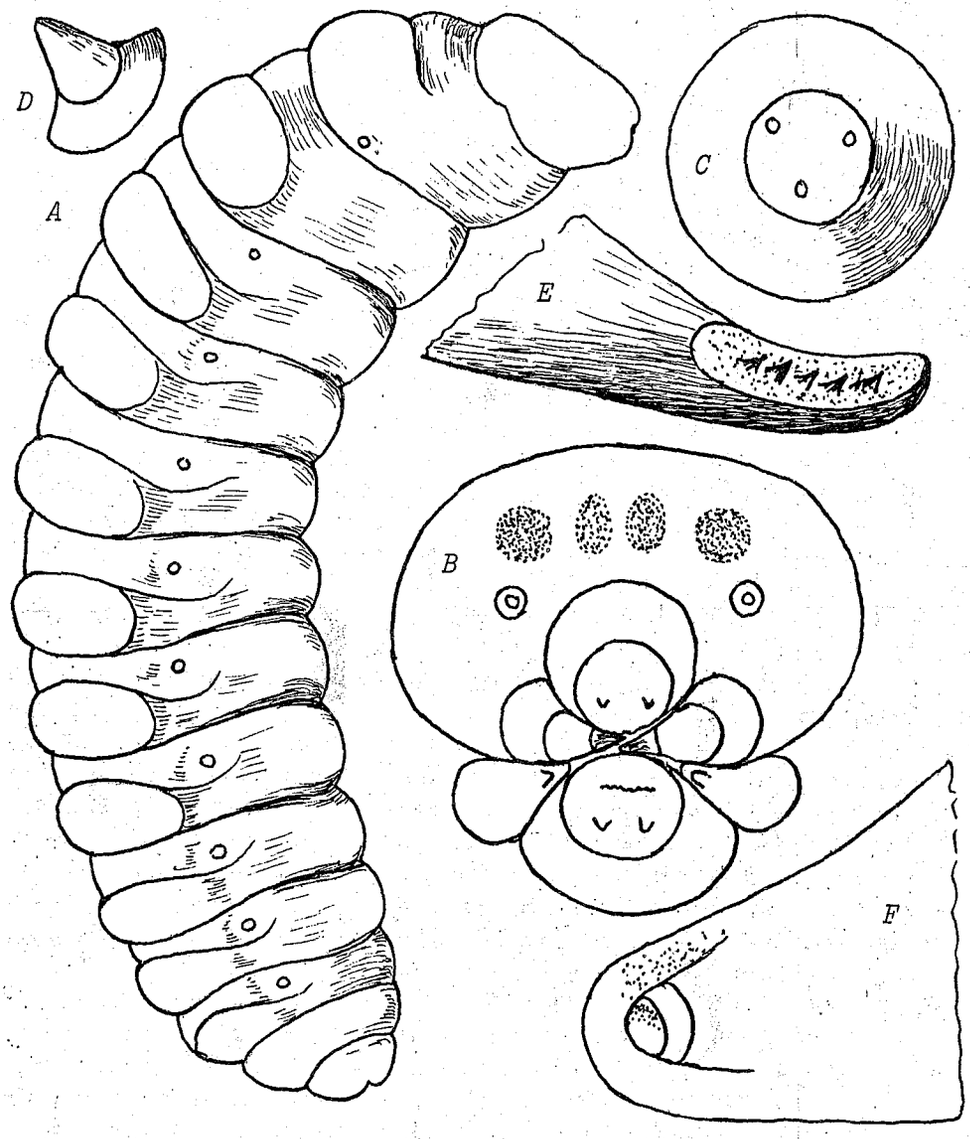


Fig. 57.- Hylaeus confusus:A, la larve mûre; B, la tête; C,une antenne; D, cône sensoriel du labre; E, une mandibule F, une maxille.

relet transversal, striées l'une et l'autre par de fins replis épithéliaux.

Les faces latérales, aussi larges que la dorsale, présentent une légère dépression au niveau des stigmates délimitée par le bout arrondi des bourrelets dorsaux et par une lignée de petites tubérosités à sommet arrondi, du côté ventral. La face ventrale présente des segments thoraciques ridés par de fins replis épithéliaux de sens tranversal et des segments abdominaux ridés dans le sens longitudinal.

La tête large, à sommet occipital convexe est marquée en région frontale

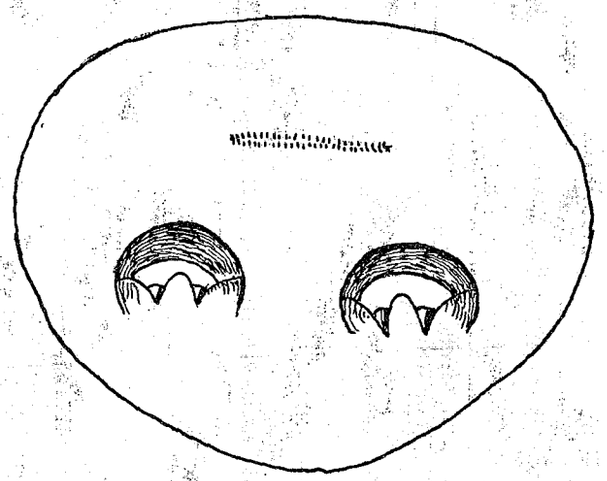


Fig. 58.- Hylaeus confusus : le labium, avec la fente bilabiée des filières et les deux palpes, jumelés et coniques.

par deux fossettes tentoriales externes à contours circulaires et par deux paramédianes ovales. Les antennes aréolées ont chacune un disque central convexe orné de trois points sensoriels distribués en triangle. Le labre s'avance sur l'entrée buccale en lobe arrondi avec, à l'avant, deux petits cônes sensoriels.

Les mandibules, à segment basal conique terminent par une extrémité recourbée et taillée en biseau, porteuse de 5 à 6 petites dents médianes. Les maxilles de forme cylindro-conique, terminent par une extrémité arrondie porteuse vers l'avant d'une protubérance sensorielle en forme de bourgeon.

Le labium large et globuleux est marqué transversalement au niveau de son tiers supérieur par la fente des filières, tandis que la moitié inférieure est caractérisée par la présence des palpes logés dans deux alvéoles sous la forme de deux petites sensories coniques et jumelées.

Après avoir inventorié plusieurs dizaines de nids de notre espèce, je dois reconnaître que ceux qui sont déformés dans un habitat trop étroit ou trop large sont aussi nombreux que ceux dont les formes sont régulières.

HYLAEUS DIPLONYMUS Schulz

(Fig. 59)

En explorant les hauteurs situées entre Rémoulins et Rochefort du Gard, un 25 avril, j'ai recueilli un nid de la présente espèce. Il était abrité dans une tige desséchée d'*Ailantus glandulosa*, à large cordon médullaire. Une galerie cylindrique et sinueuse pénétrait dans la moelle à une profondeur de 18 cm avec, au fond, des parois brunâtres qui indiquaient sa vétusté.

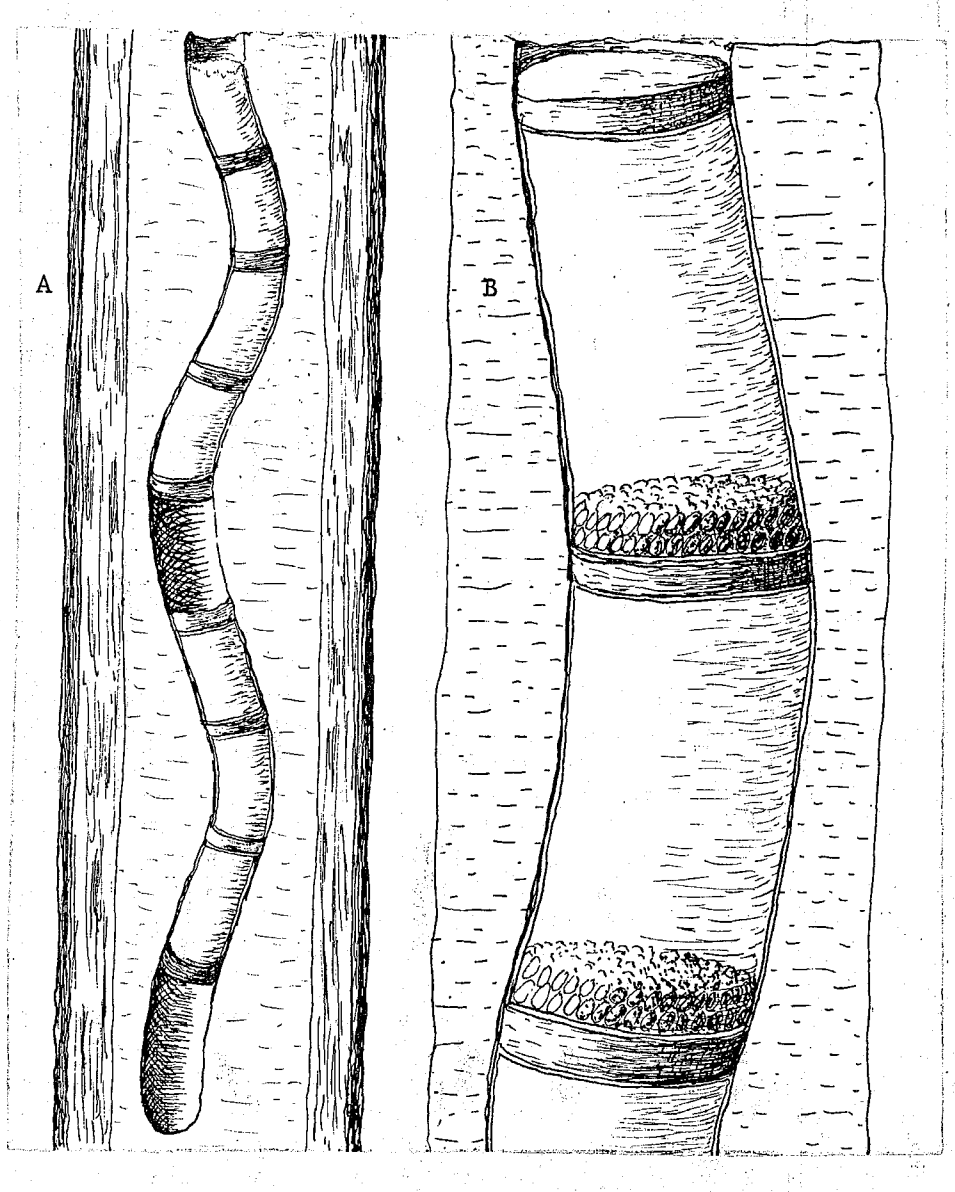


Fig. 59.- Hylaeus diplonymus: A, le nid dans le cordon médullaire d'une tige d'Ailantus; B, Cellules amplifiées.

La femelle capturée dans la galerie n'en était que l'occupante, en ce début de printemps. Elle avait remis à neuf les parois sur tout le segment occupé par les cellules. Ainsi restaurée elle avait un diamètre de 2,5 mm. Le fond demeuré vacant à peu près sur une hauteur de 12 mm conservait des traces de moisissures. A ce niveau la femelle avait revêtu les parois, d'un enduit soyeux qui se prolongeait sur tout le segment occupé; à 15 mm du fond la petite abeille avait tissé en travers de cette galerie, un disque membraneux tendu comme une peau de tambour et sur ce disque elle avait amassé de fines rognures de moelle sur une épaisseur de 1 mm.

La première cellule du nid reposait sur cette cloison, avec ses parois membraneuses étroitement appliquées, contre celles de la galerie. Cette cellule avait une hauteur de 6 mm., elle était occupée par une larve bien développée dont les déjections, en forme de masses ovales jaunâtres se trouvaient accolées en une double couche sur le plancher cellulaire.

Une nouvelle cloison transversale, de même épaisseur que la précédente et formée de rognures de moelle coiffait la première cellule et servait de support à la seconde. Une larve l'occupait et se mouvait lentement en distribuant des fils de renfort contre les parois membraneuses de la cellule.

Dans son ensemble le nid groupait à sa partie inférieure, une série de trois cellules égales et superposées, puis un segment vacant haut de 9 mm. Au-dessus de cet espace libre la femelle avait confectionné quatre nouvelles cellules, toutes reposant par la base sur un tampon de menus fragments moelleux, qui avait lui même pour assise un disque membraneux. Ces dernières cellules, contenaient chacune une ration de miel, puis, pour les deux inférieures, une jeune larve en période de croissance et les deux plus élevées un oeuf en cours d'incubation.

Ce nid fut conservé en tube d'observation, bouché au coton, pour un examen ultérieur. Oublié, il fut retrouvé plus tard endommagé par une larve prédatrice de la famille des Cleridae. Une après l'autre les larves furent dévorées, par un *Trichodes alvearius*

HYLAEUS GIBBUS Saunders

(Fig. 60 à 62)

La région de Rémoulins, sur les rives du Gardon, est spécialisée dans la culture des cerisiers et la vente des cerises. Après un demi-siècle de culture ou davantage, des cerisiers sont attaqués par des maladies cryptogamiques et ne tardent guère à dépérir, un peu au hasard au milieu des champs. Leurs branches

mortes coupées à la scie ou fracturées par le mistral présentent après quelques années, des extrémités au bois ramolli où des abeilles solitaires et des prédateurs rubicoles creusent des galeries pour y nidifier. C'est dans un jeune tronc encore debout que j'ai découvert un nid de notre espèce en 1954. A un mètre au-dessus du sol et au niveau d'une fracture, cette tige montrait en bout plusieurs orifices circulaires se prolongeant chacun par une galerie cylindrique dans le bois ramolli.

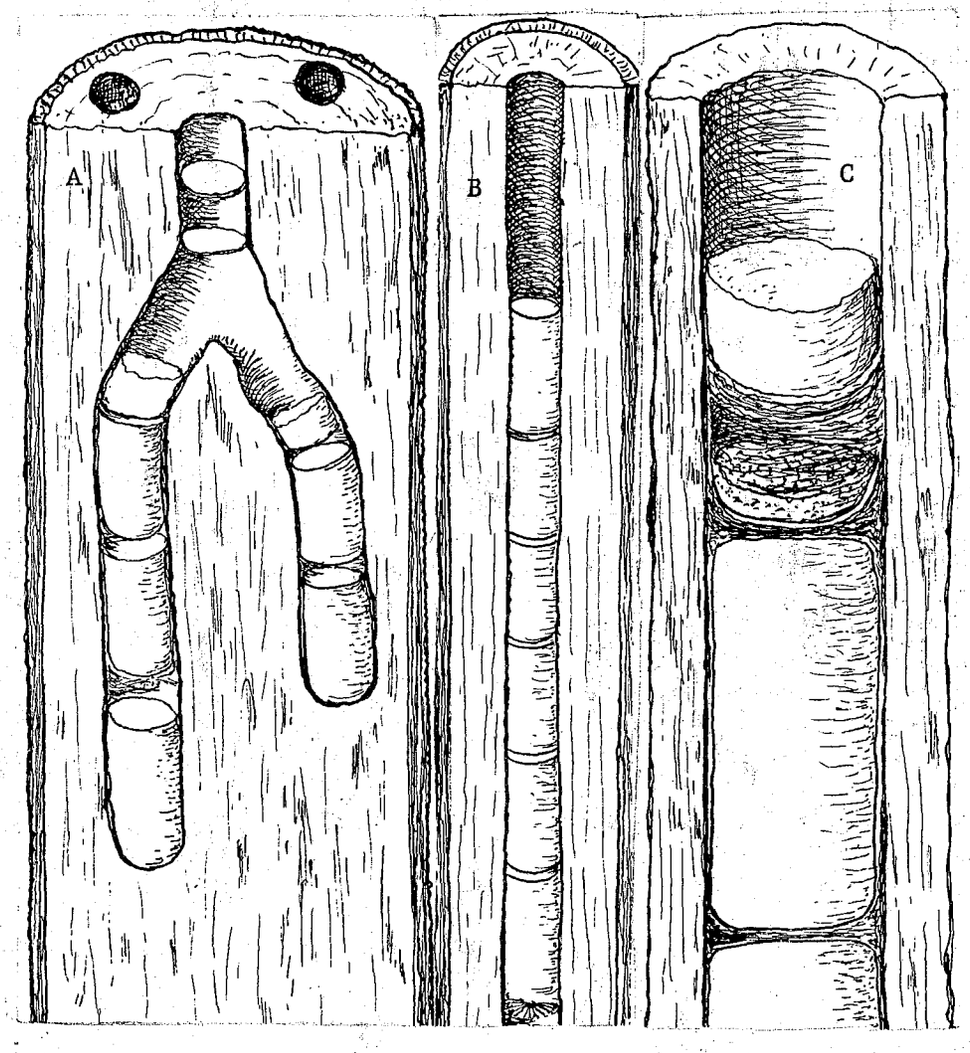


Fig. 60 .- Hylaeus gibbus: A, le nid dans le bois mort d'un jeune cerisier; B, nid dans une tige de frêne; C, dernière cellule et manchon de clôture.

L'une de ces galeries, obturée près de l'ouverture d'entrée par deux disques membraneux successifs, se ramifiait bientôt , en deux branches de longueur inégale. La plus longue était occupée par trois cellules et la seconde par deux. Ces cellules avaient une longueur de 6 mm, pour un diamètre de 3mm. Un espace vide d'un millimètre, ou un peu plus,séparait les cellules consécutives. Au début de mai ce nid abritait des nymphes qui évoluèrent rapidement pour donner en juin, deux mâles et trois femelles de notre espèce.

En novembre 1958, un autre nid fut récolté dans le midi,sur les rives du Gapeau, dans un tronc d'ormeau desséché qui présentait par place des plages au bois ramolli, ravagé par des xylophages et par une colonie de Termites. Dans une des galeries superficielles apparurent trois cellules membraneuses,alignées les unes à la suite des autres, contenant chacune une petite larve mûre qui,après hibernation au laboratoire donna, au printemps, un adulte de notre espèce.

Un troisième nid fut récolté dans l'ile d'Oléron, aux environs de Saint Pierre, en 1965. Il était établi dans une grosse branche de frêne, fracturée en bordure de route et desséchée à sa région supérieure. Le trait de fracture laissait à la vue,une large ouverture donnant accès;à un canal médullaire de 3 millimètres de diamètre.Ce canal avait abrité déjà plusieurs générations de rubicoles. Une femelle de notre espèce l'avait accepté finalement comme habitat, après un nettoyage incomplet , puis,avait revêtu les parois d'un long segment d'un enduit soyeux. Au moment de la récolte cette galerie abritait un nid de 6 cellules , alignées les unes à la suite des autres.

Au-dessous de son nid, la femelle avait laissé vacant un segment de galerie long de 24 cm, toujours encombré, d'un mélange de poussier brunâtre et de restes chitineux de forficules;à la hauteur de 24 cm, sur cette épaisse couche de déchets,la femelle avait tendu en éventail, des fils entrecroisés au centre et accolés par leurs extrémités aux parois ligneuses. L'ouvrage apparaissait dans la lumière du canal comme une roue minuscule aux multiples rayons. Ces fils obliques et bien tendus,avec un point de jonction plus haut situé que les points de fixation,servaient de support au fond membraneux de la première cellule.

Celle-ci haute de 7 mm pour un diamètre de 3mm, contenait,une larve mûre, au corps dressé sur ses derniers segments abdominaux, qui eux reposaient sur un disque de déjections brunâtres. Cinq autres cellules superposées complétaient le nid, le plafond de la précédente prenant directement contact sans cloison interposée,avec le plancher de la suivante. Chaque cellule abritait une larve mûre.

Sur le plafond de la dernière cellule, haute seulement de 5 mm, la femelle avait amassé de menus débris brunâtres, dont la couche mesurait 1 mm d'épaisseur. Sur ce rudiment de cloison , elle avait ménagé un court espace vacant, puis elle avait tissé et entrecroisé au centre des fils de soutien comme support,

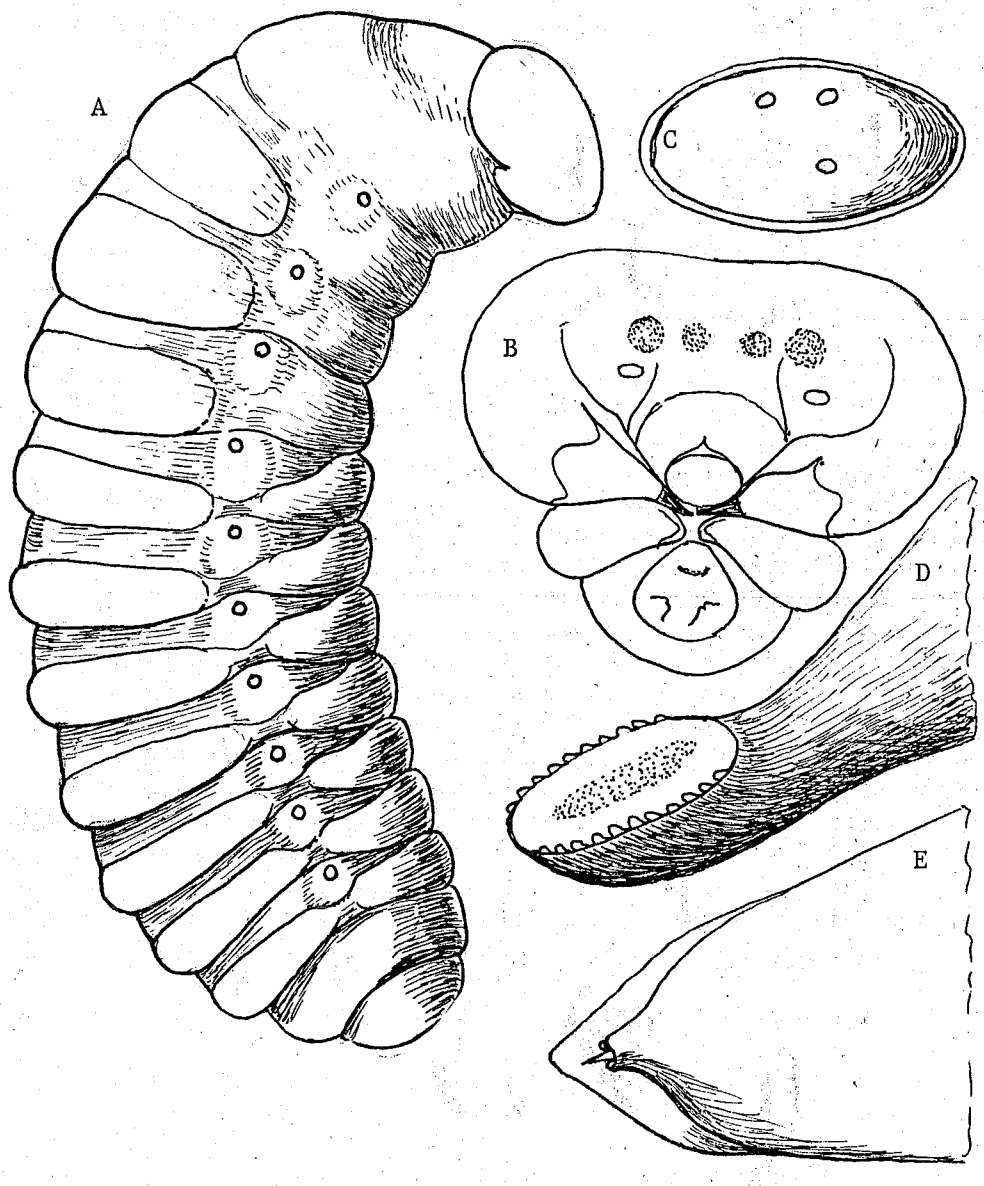


Fig. 61.- Hylaeus gibbus : A, larve mûre; B, la tête; C, une antenne; D, Une extrémité de la mandibule; E, extrémité d'une maxille.

d'un godet soyeux à double fond. Ce godet était vide, avec une hauteur de 5 mm et une bordure supérieure distante de l'ouverture d'entrée de 6 mm. Le 18 février 1966 un mâle adulte , se libéra au laboratoire, laissant vide la cellule supérieure du nid. Deux mâles et deux femelles de notre espèce abandonnèrent leurs cellules pendant le mois de mars.

La larve mûre a le corps courbé en arc, d'aspect un peu anguleux, long de 6 mm, avec les téguments luisants, d'un blanc de paraffine. La face dorsale bombée présente un large sillon médian ,peu profond, qui s'étend du premier segment à l'avant-

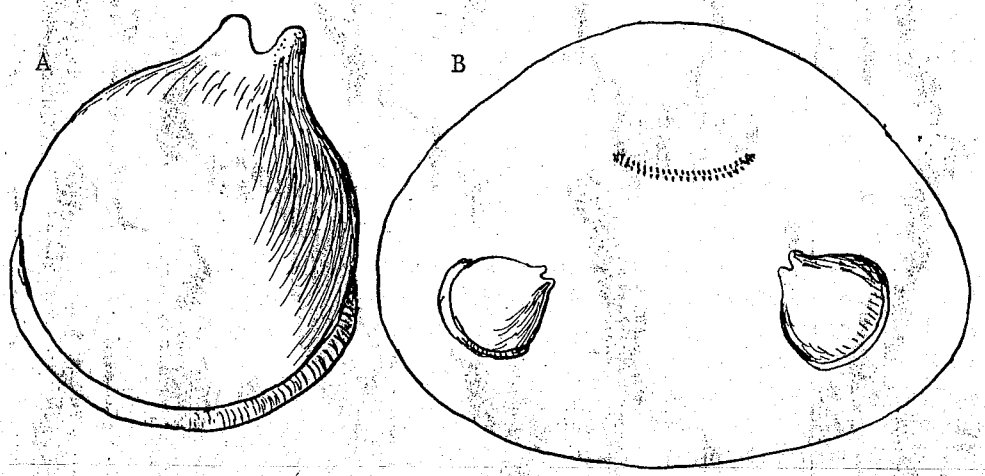


Fig. 62.- Hylaeus gibbus :B, le labium; A, un palpe amplifié avec ses deux appendices sensoriels.

dernier. Chaque segment comprend une plage antérieure à surface finement striée transversalement, par des replis épithéliaux et une zone postérieure surélevée en bourrelet transversal dont le sommet lisse et arrondi se prolonge de chaque côté sur les flancs.

Sur les faces latérales étroites, sans protubérance marquée les crêtes dorsales et ventrales se rejoignent au niveau des stigmates; La face ventrale bombée montre les 4 premiers segments striés transversalement et les suivants couverts de fins replis épithéliaux de sens longitudinal.

La tête large et vue de face a un aspect triangulaire, avec une légère dépression épicranienne. La région temporale est marquée par les fossettes tentoriales à contours circulaires, situées au même niveau et reliées entre elles. Les antennes apparaissent comme des lentilles à contours circulaires, encastrées au sommet d'une large tubérosité située en avant des fos-

settes externes. Elles sont ornées de trois petits disques sensoriels, deux postérieurs rapprochés l'un de l'autre et le dernier en position antérieure.

Le clypeus assez court et mal délimité postérieurement, projette sur l'entrée buccale un labre ovale épais. Les mandibules coniques à la base terminent par une masse ovale taillée en biseau portant en bordure latérale une série de dents à sommet arrondi. Les maxilles à extrémité bifide, avancent un palpe court et tronqué porteur d'une pointe sensorielle.

Le labium largement globuleux est traversé un niveau de son étage supérieur par la fente incurvée des filières et dans sa moitié inférieure par deux palpes symétriques, orientés vers la fente des filières, avec deux mamelons sensoriels chacun.

HYLAEUS PECTORALIS Förster

(Fig. 63 à 65)

Les femelles de la présente espèce recherchent les tiges des *Phragmites communis* brisées ou sectionnées, demeurées debout, avec un segment ouvert jusqu'à une cloison nodale. Les galles fusiformes provoquées sur ces mêmes plantes par les *Lipara lucens* sont particulièrement recherchées, dès que les diptères, leurs métamorphoses achevées, les abandonnent. Dans l'ile d'Oléron, riche en graminées, appelées ici roseaux, les individus des deux sexes apparaissent sur le feuillage et sur les fleurs environnantes. Les galles vides servent d'habitats à plusieurs générations successives, après expulsion des membranes cellulaires et des débris divers qui les encombrent.

Suivant la capacité des galles dressées, on trouve dans leurs cavités intérieures des nids de trois cellules, de quatre ou de cinq. L'abeille conserve généralement un peu de poussier au bas de la cavité fusiforme, sur une épaisseur de deux à trois millimètres, puis elle enduit les parois latérales d'une couche soyeuse, elle distribue quelques fils à la surface de cet enduit et elle commence à tisser la première cellule en confectionnant en bas, transversalement, un plancher membraneux discoïdal, dont les bords périphériques sont prolongés contre les parois latérales, jusqu'à une hauteur de 8 à 9 mm. A ce niveau la femelle incurve, son ouvrage et amorce le tissage du plafond par une couronne étroite qui ménage au centre une ouverture circulaire suffisante pour y passer la tête ou l'abdomen.

En ouvrant quelques galles occupées par des nids pendant la seconde quinzaine de juin, on note que plusieurs sont très avancés et que d'autres le sont beaucoup moins. Pour les premières la nidification s'achève vers la fin de juin ou avant, et pour d'autres elle se poursuit jusqu'à la mi-juillet.

Les galles fendues longitudinalement, avec précaution, en effleurant les membranes des cellules en laissent voir une série, où elles apparaissent superposées et séparées les unes des au-

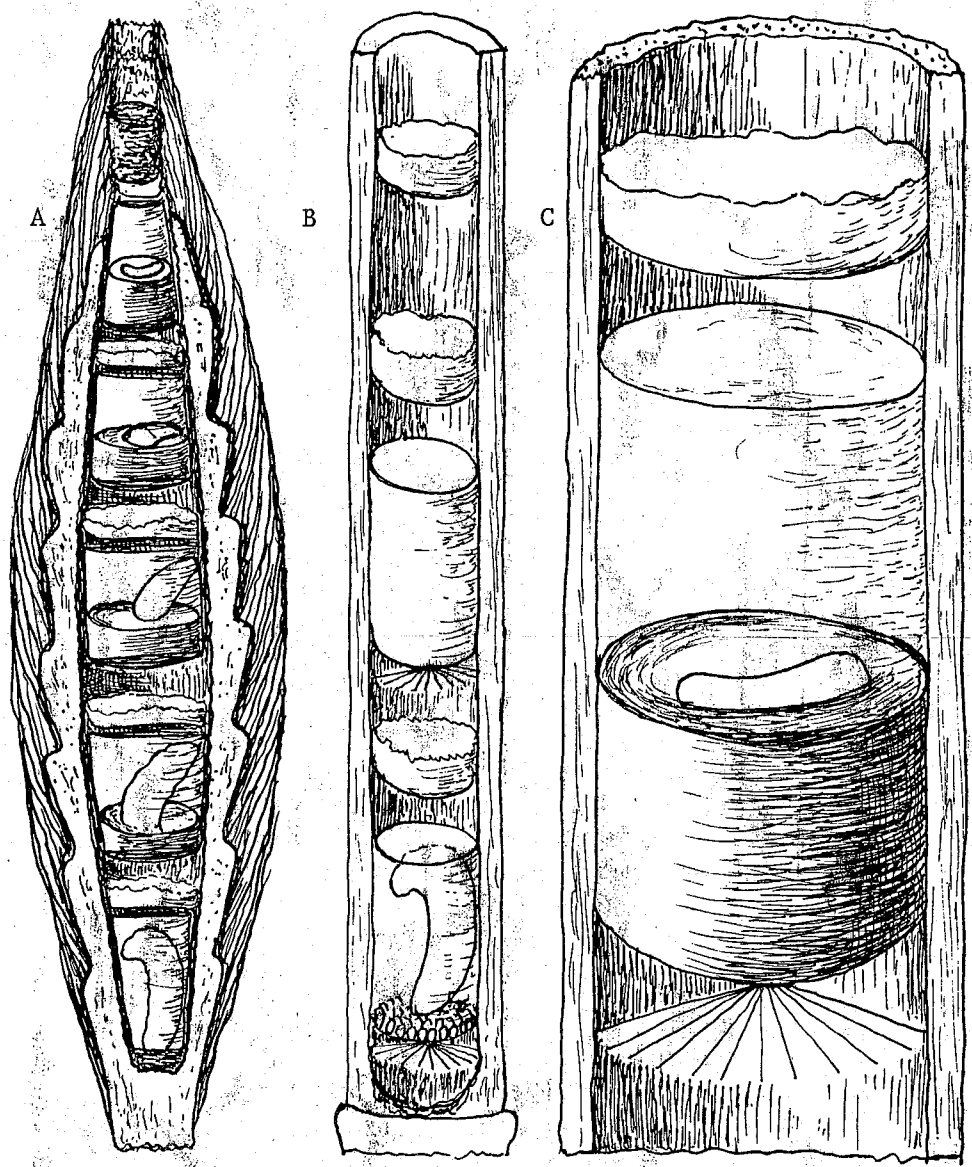


Fig. 63.- Hylaeus pectoralis: A, le nid dans une galle de Phragmites communis; B, dans le canal médullaire d'une tige de frêne; C, cellule amplifiée avec son éventail de fils de soutien, la ration de miel et l'oeuf.

tres par de minces cloisons faites de fragments foliaires.

Parfois au milieu d'un nid, un compartiment aussi vaste qu'une cellule, demeure vacant entre deux autres qui sont occupées, par une ration alimentaire. Les nids sont encore prolongés dans le feuillage au-dessus de la cavité, dans ce couloir engainé où l'abeille circule pour entrer dans son nid et pour en sortir. Réservé aux tampons de fermeture dans la plupart des nids examinés, ce couloir simplement protégé par plusieurs couches de folioles enveloppantes, renferme de temps à autre une véritable cellule occupée par une ration alimentaire ou par une larve.

Au centre d'une galle haute de 12 cm, la cavité est fréquentée en juin par une femelle de notre espèce. Le nid est récolté le 10 juillet et inventorié le jour même. La cavité fusiforme a une hauteur de 8 cm et un diamètre qui varie de 3 à 6 mm. Le nid se compose de 5 cellules, qui occupent toute la cavité. La première, située à une extrémité inférieure de la cavité, a une hauteur de 8 mm pour des diamètres de 3 mm à la base et de 4mm au sommet. Moulée sur les parois latérales son profil apparaît trapézoïdal. La seconde cellule haute de 7 mm a un diamètre de 4mm à la base et de 5 mm au sommet, et comme la précédente, elle a la forme d'un cône tronqué. La troisième cellule qui occupe la région centrale de la cavité a une hauteur de 6 mm pour un diamètre voisin de 5mm. La quatrième cellule, haute de 7 mm comme la seconde, a un diamètre de 5 mm à la base et de 4mm au sommet. La cinquième cellule, haute de 8 mm, a un diamètre de 4 mm à la base et de 3mm au sommet.

Au-dessus de la dernière cellule, la femelle a confectionné 1 tampon de fragments foliaires pressés, dont l'épaisseur atteint 6 mm. Sur cette épaisse cloison se trouve vacant, un espace cylindrique, dont la hauteur égale 5 mm et le diamètre 3mm. Cette chambre à air entourée par les folioles enveloppantes de la galle est coiffée par une dernière cloison, faites de fragments foliaires, à base encastrée dans un court godet membraneux.

Les rations alimentaires complètes occupent la moitié basale de chaque cellule. Elles sont constituées par un miel jaune de consistance molle, dont la surface concave contient l'oeuf. Celui-ci, repose sur le miel, accolé sur toute sa longueur. Il a une forme cylindrique, avec le pôle céphalique un peu plus dilaté que l'autre. Sa longueur est de 2,6 mm. Aussitôt après la fixation de l'oeuf, il flotte à la surface du miel, mais, au cours de l'incubation il s'y enfonce légèrement. A sa naissance la petie larve flotte également en surface, avec une tendance à plonger tout l'avant de son corps dans le miel, la partie postérieure du corps apparaissant dressée vers le plafond de la cellule.

La croissance des larves s'étend sur une période de 3 à 4 se-

maines pendant lesquelles les larves consomment leurs provisions très lentement au début, puis, avec un appétit plus marqué et enfin avec une voracité très accusée pendant les dernières heures. L'absorption des aliments est discontinue, entrecoupée par des phases de repos de durée variable, pendant lesquelles elles demeurent immobiles. Parvenues à leur maximum de développement, elles se retournent dans leurs cellules et diri-

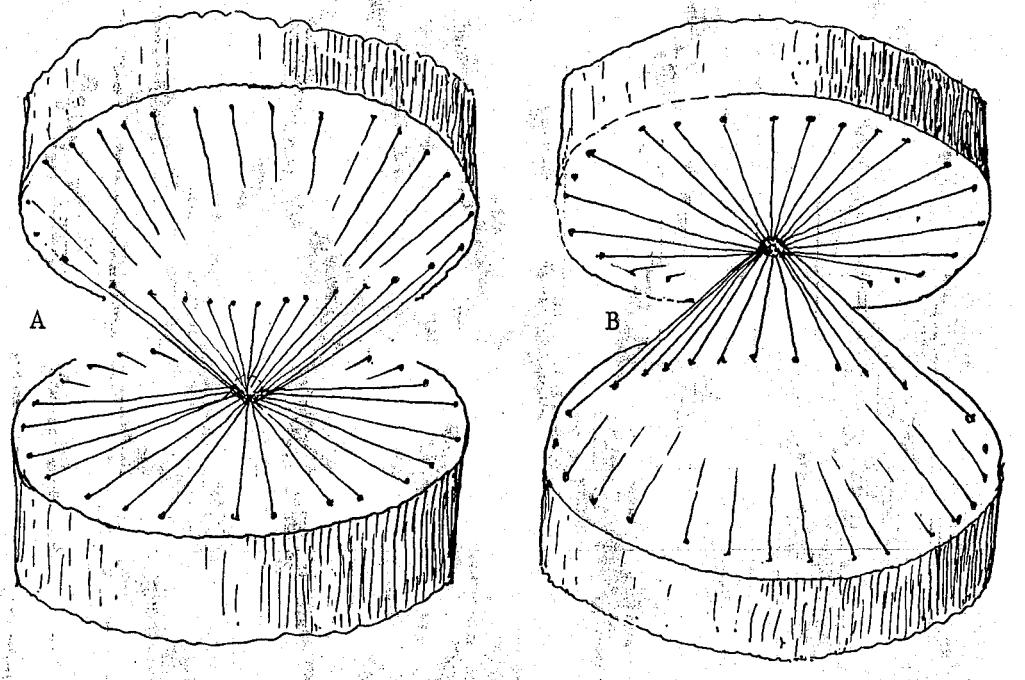


Fig. 64 .- Hylaeus pectoralis : A et B, aspect schématique des échafaudages de fils soyeux distribués dans les galeries sous le plancher membraneux des cellules.

gent leur tête vers le plafond cellulaire. Leur intestin, est devenu fonctionnel; il expulse par intermittence des crottes jaunâtres qui forment peu à peu une litière sur le plancher.

On découvre de temps à autre au milieu des roseaux dressés, des tiges brisées qui présentent un long canal tubulaire jusqu'à la cloison nodale sous-jacente. Ces tiges sont adoptées par les femelles en l'absence de galles pour y établir leurs nids et les cellules qu'elles y confectionnent laissent voir des éléments de l'ouvrage, qui sont moins apparents dans les galles. Sous le plancher membraneux des cellules, on remarque des fils soyeux à peu près disposés en éventail avec un point de fixation sur les parois périphériques, alignés au même niveau que les précédents et les suivants. L'édifice prend l'as-

pect d'une roue aux multiples rayons, d'un réseau en enton - noir. A l'examen, à la période de la confection, on distingue dans cet échafaudage de fils, un étage inférieur en cône très évasé et un étage supérieur en cône plus fermé, les deux cônes se trouvant opposés par leur sommet commun. L'abeille commence son ouvrage en posant des fils tranversaux à un niveau déterminé dans sa galerie verticale. Ces fils se croisent en leur milieu et il résulte de l'ensemble une sorte de roue en position horizontale, avec une plage centrale transformée en un réseau soyeux. En fixant un nouveau fil sur cette plage et en le fixant aux parois ligneuses à un niveau plus élevé, ce fil élastique exerce une traction sur le centre de la roue , qui se trouve légèrement soulevé. Une série de nouveaux fils ayant une extrémité fixée sur le centre et l'autre contre la paroi de la galerie au même niveau et de distance en distance, ajoute à la traction primitive une force de soulèvement , qui transforme la roue inférieure en un cône évasé situé au-dessous d'un autre cône aux rayons filiformes, prenant dans leur ensemble l'aspect d'un large entonnoir. Dans les tiges habitées, les niveaux de fixation mesurés sur les parois entre les bases opposées des deux cônes sont de l'ordre de 1mm. C'est sur les fils tendus de l'étage supérieur, que la femelle étale avec les lobes de sa langue la substance visqueuse pour la transformer en mince membrane. Les fils s'y trouvent comme englués et ils constituent comme des nervures de renfort du plancher cellulaire. La base des cellules repose en général sur un support élastique efficace.

Dans les canaux médullaires de calibre constant et régulier, les femelles confectionnent des cellules parfaitement cylindriques, séparées les unes des autres par de courts segments vacants et par des godets soyeux toujours vides. La nidification prend fin par la confection d'un ou de plusieurs de ces godets tendus transversalement au-dessus des cellules habitées.

Les larves mûres ont le corps courbé en anse de panier, et d'un blanc cireux. Elles ont une longueur de 6 mm, avec les segments postérieurs un peu plus amples que les antérieurs. La face dorsale convexe est marquée longitudinalement par un canal médian peu profond, qui s'étend du premier segment thoracique au neuvième abdominal. Sur chaque segment, on observe une plage antérieure en dépression, à surface finement striée transversalement par des replis épithéliaux, qui rident également le fond du sillon. La moitié postérieure apparaît soulevée en bourrelet transversal, dont les sommets sont arrondis et lisses.

Les faces latérales présentent une légère dépression au niveau des stigmates, bordée en-dessous par un bourrelet costal au niveau des segments médians. La face ventrale montre des segments fortement convexes, lisses et luisants, séparés, par des plis profonds, sauf le huitième segment abdominal et son suivant le neuvième qui sont unis par une surface convexe.

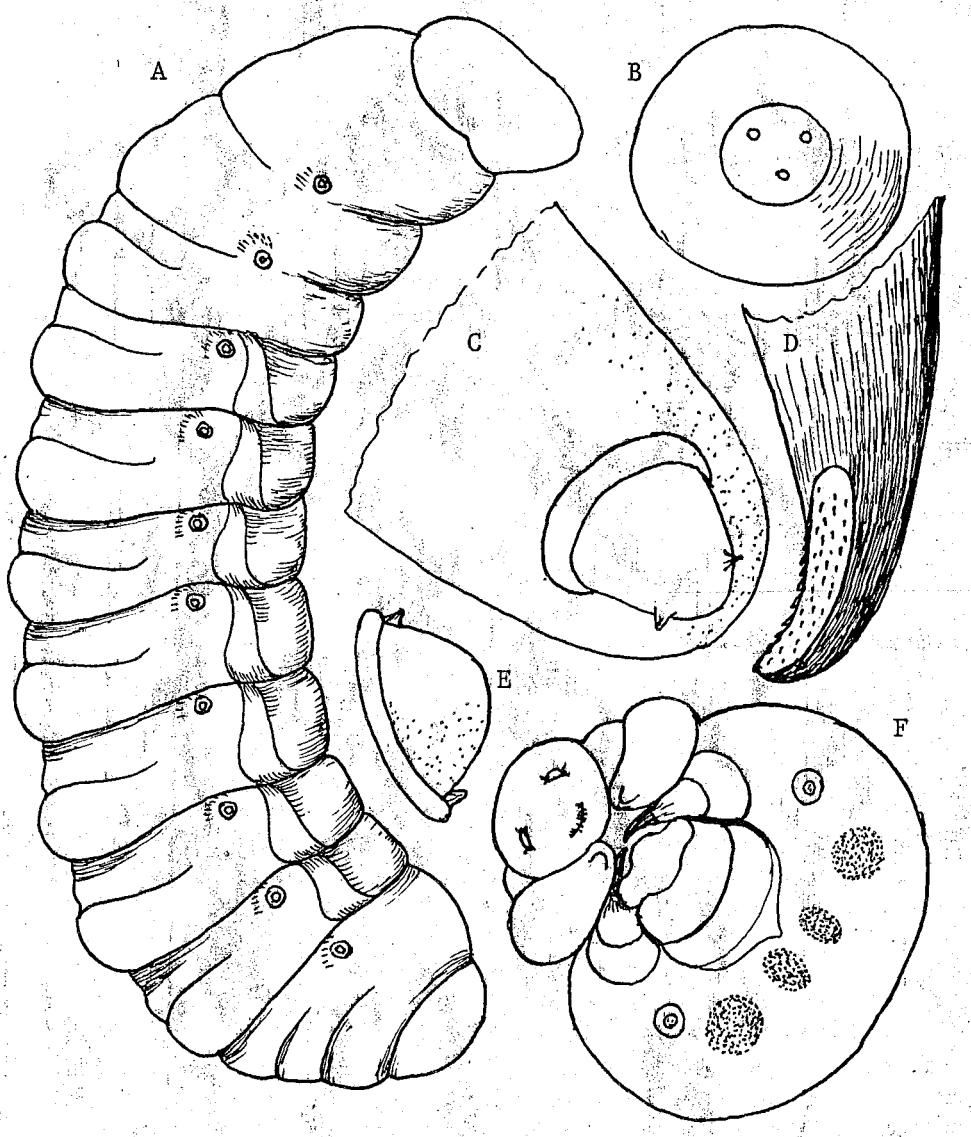


Fig. 65.- Hylaeus pectoralis: A, la larve mûre; B, une antenne; C, une maxille; D, une mandibule; E, un palpe du labre ; F, la tête.

La tête large, à sommet régulièrement convexe, présente en région frontale, des fossettes tentoriales externes à contour circulaire et des internes ovales de surface plus réduite. Les antennes apparaissent comme des lentilles convexes dont la région centrale est ornée de trois points sensoriels distribués en triangle. Le clypeus étagé et plissé transversalement avance sur l'entrée buccale un labre à bord antérieur trilobé, dont les angles portent un bourgeon sensoriel à base spinulée.

Les mandibules à base conique avancent vers l'entrée buccale une lame incurvée, à face supérieure taillée en biseau, avec le bord antérieur lisse et le postérieur armé d'une douzaine de dents, tandis que le centre est parsemé de spicules.

Les maxilles cylindriques ondulent vers l'entrée buccale, avec, à l'avant, un palpe court, à sommet arrondi et à base armée de spicules sensorielles. Le labium s'abaisse en lobe piriforme, marqué en son milieu par la fente des filières incurvée et bilabiée, tandis que la région inférieure projette en avant deux palpes larges, à sommet tronqué, orné de deux appendices sensoriels.

HYLAEUS PICTIPES Schenck

(Fig. 66 et 67)

J'ai récolté un petit nombre de nids de cette espèce dans la région parisienne et en Provence, au cours du printemps de 1960 et celui de 1961. L'un d'eux se trouvait établi dans une tige de chèvrefeuille, l'autre dans le cordon médullaire d'une tige *d'Ailantus glandulosa* et le troisième dans la ronce.

L'examen de quelques massifs de chèvrefeuille sur le bord de la Durance broutés par des chèvres et des moutons me procura quelques nids d'espèces rubicoles . Ces segments offraient depuis l'ouverture jusqua la cloison nodale proche un canl tubulaire étroit, exploité par plusieurs espèces nidifiantes. Parmi elles, une femelle de notre espèce qui avait abrité un nid de 4 cellules dans une tige dont le canal intérieur avait un diamètre de 2mm. Chacune des cellules était occupée par une larve en diapause, qui avait hiverné au bout d'une branche secouée par le vent; seule la dernière cellule contenait une ration de miel roussâtre desséché.

Depuis la cloison nodale qui barrait le fond du canal tubulaire, la femelle avait prélevé sur les parois, un duvet moelleux, pour en former un minuscule tampon, pressé contre le dia-

phragme nodal, sur une épaisseur de 0,5 m, puis,elle avait ensuite confectionné sa cellule membraneuse ajustée sur celles du canal.Cette cellule longue de 6mm, pour un diamètre de 2 abritait la première larve, la tête orientée vers l'extérieur,avec les derniers segments entourés de déjections jaunâtres.Des déjections isolées se trouvaient accolées sur les parois latérales et à l'autre extrémité de la cellule.

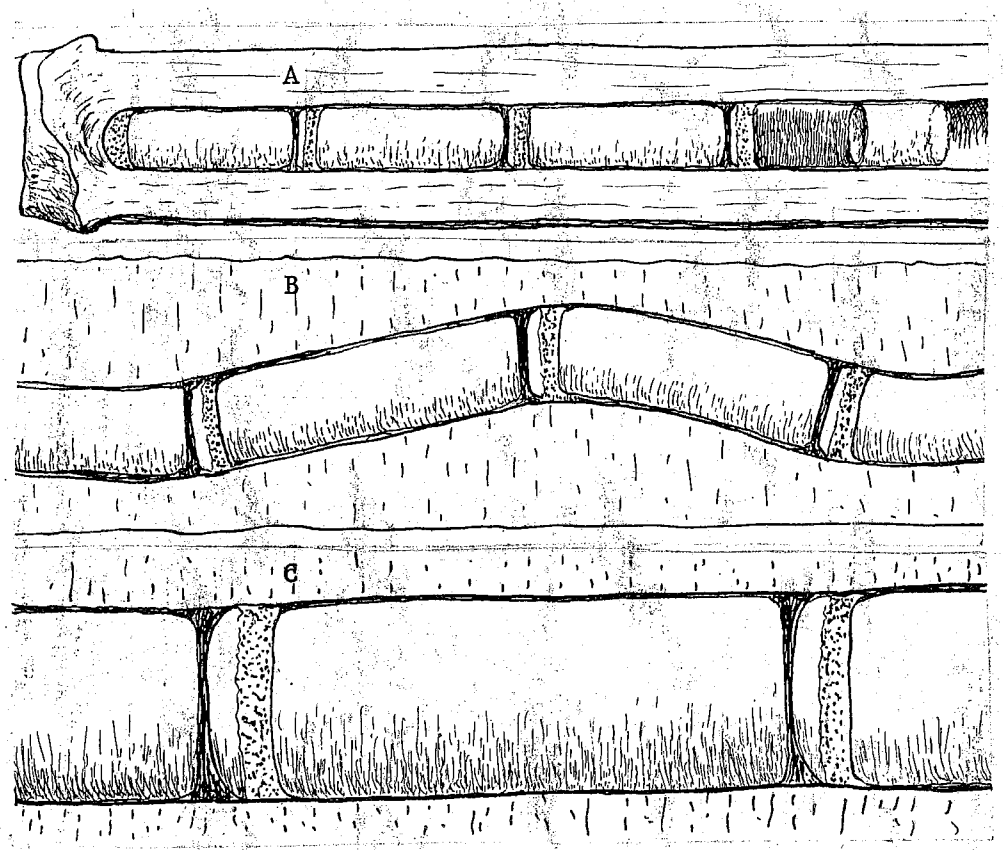


Fig. 66.- Hylaeus pictipes: A, le nid dans une tigelle de chèvrefeuille; B,quelques cellules dans le cordon médullaire de la ronce, C,une cellule amplifiée avec les godets membraneux garnis de fragments de moelle.

A la suite de cette première cellule,la femelle avait tissé un minuscule godet membraneux au contact du plafond achevé;elle y avait tassé un peu de moelle sur une épaisseur de 0,5 mm. Elle avait ensuite confectionné la seconde cellule, semblable, en forme et dimensions à la première. La troisième cellule,sé-

parée de la seconde par un minuscule godet rempli de bourre, abritait la troisième larve, en deçà de la quatrième et dernière cellule.

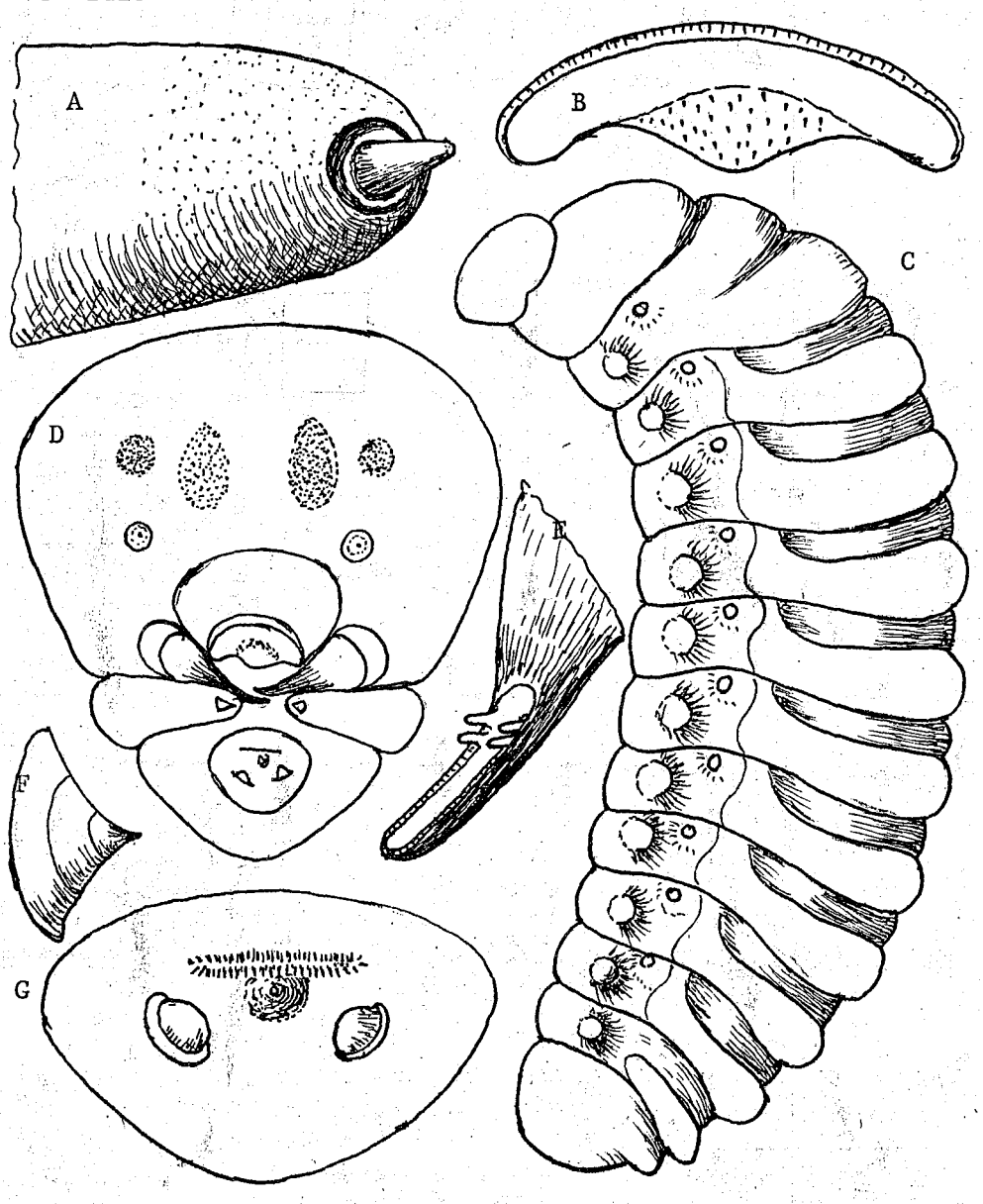


Fig. 67.- Hylaeus pictipes: A, maxille; B, le labre; C, la larve mûre; D, la tête; E, extrémité de la mandibule; F, antenne; G, le labium.

Le second nid,trouvé dans une tige d'Ailantus,occupait une galerie sinueuse de 3 mm de diamètre,creusée dans le cordon à moelle compacte. Le nid se composait de 6 cellules disposées, bout à bout, longues chacune de 6 à 7 mm et séparées les unes des autres par un petit godet membraneux, rempli de menus fragments de moelle. Quatre des cellules étaient occupées par une larve sur le point d'entrer en métamorphose et les deux autres par des nymphes qui donnèrent deux adultes mâles vers la fin d'avril.

Un nid de 5 cellules fut découvert à Rueil, dans une tige de ronce desséchée. Il était logé dans une ancienne galerie , de *Pemphredon*. Il ressemblait aux deux précédents, par la forme des cellules et la structure des cloisons de séparation.

Les larves, après avoir hiverné dans leurs cellules,ont le corps trapu, avec le thorax infléchi vers la face ventrale et les derniers segments abdominaux régulièrement amenuisés.Leur face dorsale, fortement bombée, est parcourue par un sillon médian profond. Sur chaque segment, depuis le troisième thoracique,jusqu'au niveau du neuvième abdominal,on remarque une plage antérieure plane ridée par de fins replis superficiels, et transversaux, puis une zone postérieure surélevée en bourrelet, qui se prolonge sur les flancs en direction des stigmates.

Les faces latérales présentent une bande longitudinale étroite et saillante au-dessus des stigmates et au-dessous; il faut noter une lignée de protubérances à sommet arrondi,qui à partir du premier segment thoracique s'étend jusqu'au neuvième abdominal.

La tête montre une région crânienne faiblement convexe, avec une face longue et étroite, marquée en région frontale de deux fossettes tentoriales externes circulaires peu étendues, et de deux internes ovales plus vastes. Les antennes à base étagée et conique pointent en un sommet aigu chitinisé.Le clypeus large et bombé à la base avance sur l'entrée buccale un labre mince et trilobé dont la partie centrale est garnie, de poils sensoriels. Les mandibules à base dilatée en bulbe, incurvent légèrement leur extrémité amincie;taillées en biseau, à gouttière centrale à bords striés,armés chacun de deux longues dents basales.

Les maxilles cylindriques et digitées terminent par une extrémité arrondie porteuse d'un palpe en forme de cône implanté au fond d'une petite cavité. Le labium en lobe triangulaire à contours arrondis est traversé au niveau de son tiers supérieur par la fente droite des filières, au-dessous desquelles apparaît un petit cône médian, vers lequel convergent les palpes coniques à base circulaire.

(Fig. 68)

Pendant un séjour en Sologne,en juillet 1959,près d'Argent sur Sauldre, j'ai récolté en bordure de route,quelques ronces élaguées par le cantonnier. Trois tiges en cours de dessication, montraient en bout des cordons médullaires, un orifice, qui se prolongeait à l'intérieur de la moelle par une galerie cylindrique.

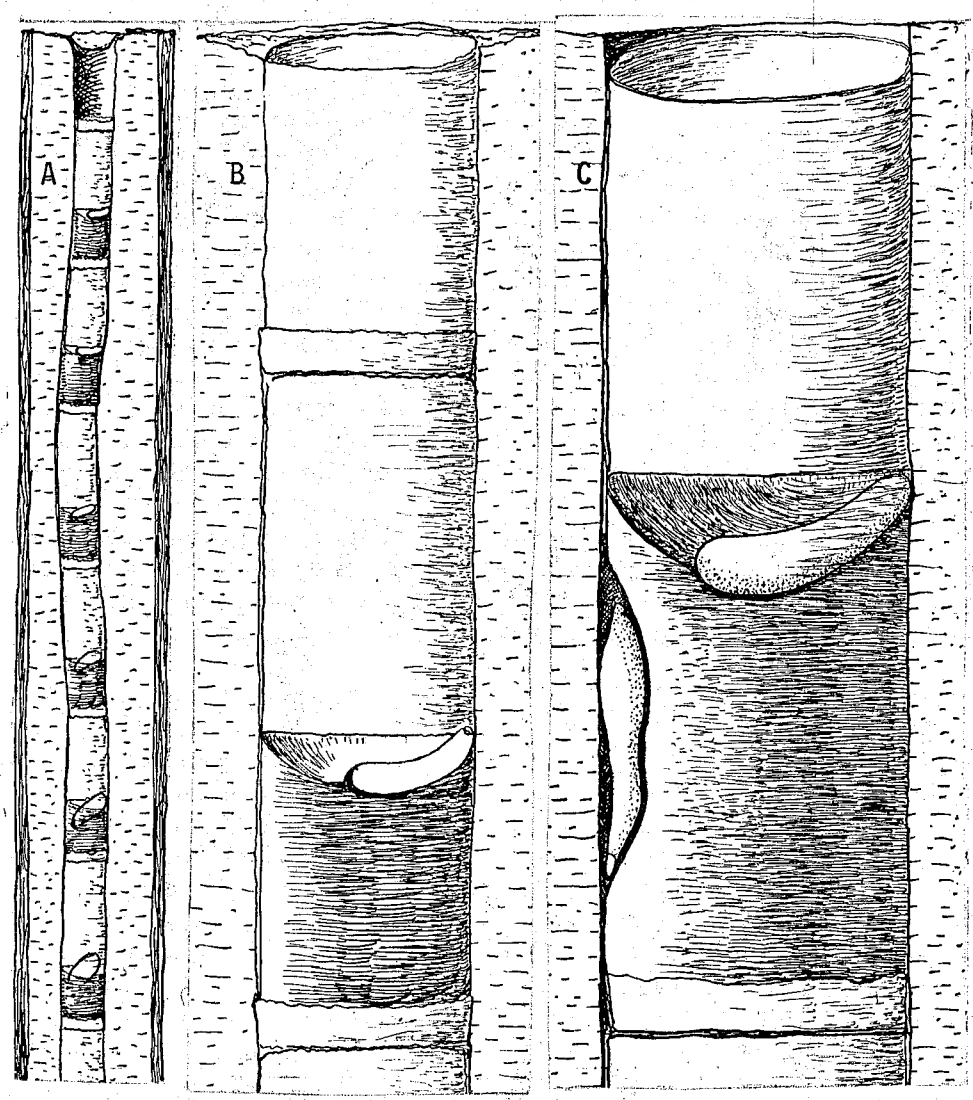


Fig.68.- Hylaeus rincki: A, un nid dans la ronce; B, une cellule avec la ration de miel et l'oeuf; C, une cellule amplifiée montrant un oeuf de parasite entre la ration alimentaire et la membrane cellulaire et la paroi de la galerie.

Les galeries furent explorées: chacune était occupée par une femelle de notre espèce. Deux furent capturées et la troisième s'envola dans la nature. Les galeries apparaissaient cylindriques et sinueuses, longues de 9 à 14 cm, pour un diamètre de 2,5mm. Elles étaient occupées par des cellules membraneuses identiques, disposées bout à bout, par séries de plusieurs, dans chaque galerie.

Le nid le plus avancé, se composait de 7 cellules, disposées en une série de trois, puis une série de quatre, séparée l'une de l'autre par un espace vacant égal à la longueur d'une cellule. Le second nid comprenait une série de 4 cellules, un espace vacant, puis deux cellules disposées bout à bout. Le troisième nid ne comptait que 4 cellules dont 3, disposées, à la suite les unes des autres, la dernière suivie d'un espace vacant, avec à la suite une cellule isolée. Ces trois nids en voie de confection auraient probablement été prolongés par la suite, sans la capture des femelles, et enrichis de plusieurs cellules.

Un examen pratiqué au binoculaire mit en lumière quelques détails de structure et d'agencement des cellules. De forme cylindrique, longues de 8 à 9 mm, les cellules possèdent un allongement pariétal en collerette, qui s'élève au-dessus du plafond et qui engaine la base de la suivante sur une hauteur de 1 mm ou davantage. Dans les cellules situées à la base des nids, les larves les plus âgées plongent tout l'avant de leur corps dans la ration alimentaire.

Dans les cellules de date plus récente, la ration de miel, s'élève à une hauteur de 3 mm, la femelle laissant au-dessus, une vaste chambre à air avant de confectionner le plafond. La hauteur de cette chambre est le double de celle occupée, par la ration alimentaire. Le miel roussâtre et visqueux qui compose la ration est très adhérent à la membrane des cellules y demeurant accolé et formant en surface une concavité profonde où l'oeuf repose sur toute sa longueur. Long de 2 mm, incurvé, en forme d'aubergine, avec son pôle dilaté orienté vers le milieu, le pôle anal remonte au niveau de la membrane pariétale.

L'une des cellules intercalées, au milieu d'une série de 3, apparaissait avec un oeuf de parasite logé entre la paroi de la galerie et celle de la cellule. La paroi membraneuse avait été refoulée au moment de la ponte et l'oeuf parasite, long de 1,5mm se trouvait orienté longitudinalement, avec son pôle céphalique dirigé vers la surface du miel.

La croissance et l'évolution ultérieures des larves furent arrêtées par l'ouverture des tiges et la mise à jour des cellules. Je ne suis pas parvenu à obtenir des larves mûres dans ces conditions.

HYLAEUS STIGMORHINUS Pérez

(Fig. 69 à 71)

Cette espèce largement répandue en France, a été observée à Rueil, à Montauron dans le Var et dans l'île d'Oléron, comme nidifiant dans la ronce. Des nids ont été récoltés sur les rives du Gapeau et à Oléron, avec des tiges habitées de *Phragmites*. On en trouve également dans les branches de sureau, en plusieurs arides côteaux du Gers. Dans les landes de Gascogne, les nids ne sont pas rares à l'intérieur des galles de *Cynips argentea*. Les nids sont communs dans les canaux médullaires, des branches de *Rhamnus*, en bordure des voies de communication, dans le Var et les Alpes Maritimes.

Suivant les habitats choisis, les femelles apportent à la façon de leurs nids des modifications adaptées aux particularités des galeries utilisées. Le plus souvent, elles adoptent des galeries creusées par d'autres insectes, se limitant à les nettoyer, à les approfondir et les élargir au besoin. Quelques femelles creusent entièrement une galerie dans le cordon médullaire d'une tige brisée. Notre espèce donne deux générations annuelles.

Dans les tiges de *Phragmites*, taillées au début de septembre sur les rives du Gapeau, j'ai obtenu la nidification d'une femelle. Elle avait établi son nid dans un canal médullaire de 4 mm de diamètre. Il se composait de 5 cellules dont 4 contenaient une ration alimentaire complète. La tige se trouvait en position verticale avec la première cloison nodale, située à une profondeur de 17 cent. Dans ce long canal vertical, la femelle avait tissé, tête baissée le plancher membraneux de la première cellule, à 5 mm au-dessus du diaphragme nodal.

Cette cellule achevée, profonde de 7 mm, avait son segment basal, rempli d'un miel jaunâtre, jusqu'à une hauteur de 3 mm. La surface supérieure de la ration, très concave, portait un oeuf cylindrique, long de 2 mm, en position oblique, avec un pôle implanté dans le miel et l'autre dressé contre la paroi latérale. Cet oeuf blanchâtre, en incubation, depuis quelques jours, laissait voir par transparence, à travers le chorion un début de segmentation. La seconde cellule se trouvait en contact avec le plafond de la première, par la face externe de son plancher membraneux. Les deux disques membraneux, quoique distincts, présentaient, ici et là, des traits d'union filiformes. La seconde cellule contenait une ration alimentaire égale à la première, et un oeuf incliné jusqu'à la paroi latérale, en position oblique.

Les deux cellules suivantes, ne différaient pas des précédentes, et dans chacune, l'oeuf en cours d'incubation apparaissait plongé dans le miel sur un cinquième de sa longueur, les

quatre cinquièmes, demeurant à la vue en plan incliné.

Un autre nid établi dans la ronce, fut récolté à Montauron, en 1965. Il occupait une ancienne galerie de rubicole et comprenait 7 cellules disposées les unes à la suite des autres.

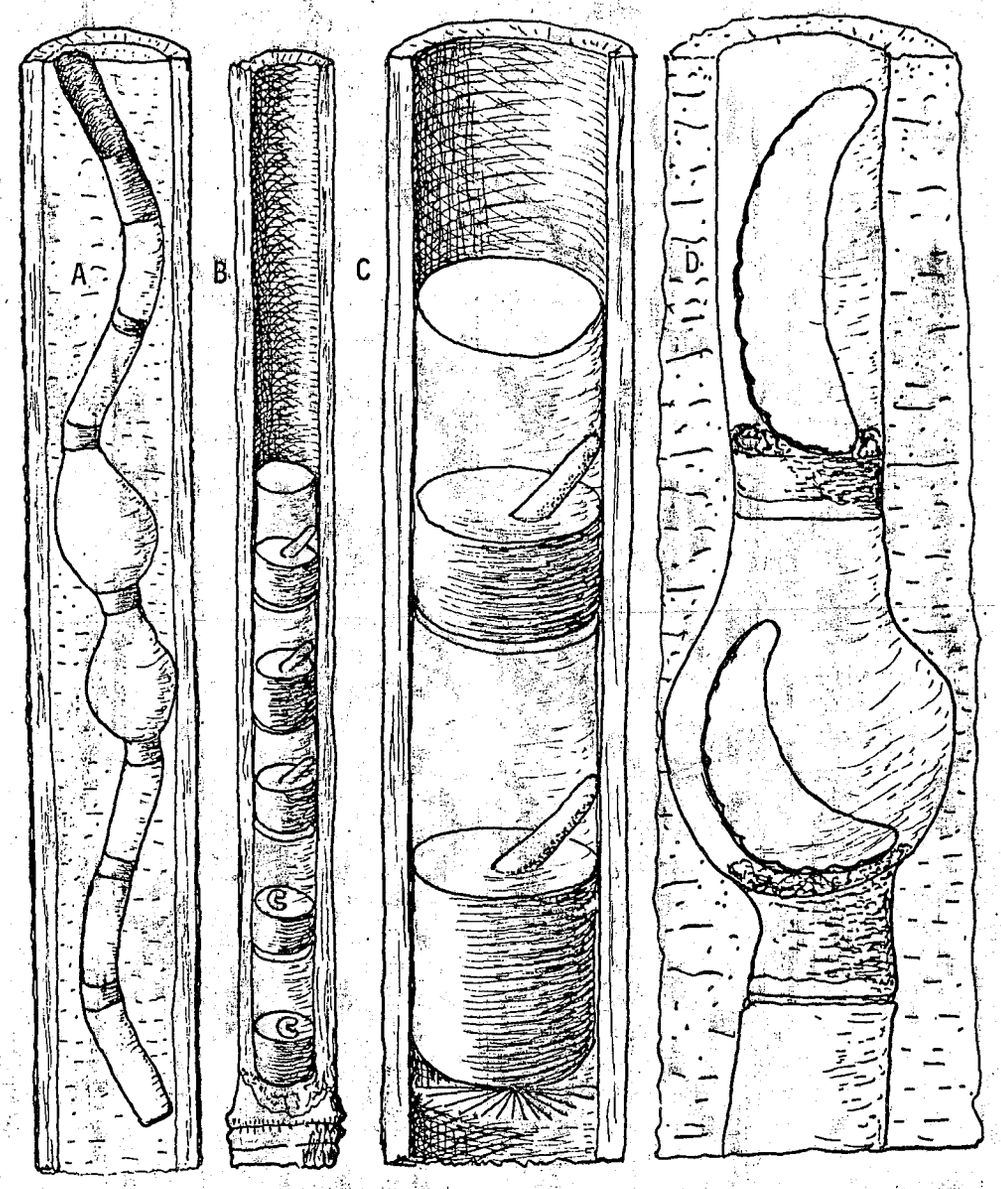


Fig. 69. - Hylaeus stigmorhinus: A, le nid dans une ronce; B, dans une tige de phragmites; C, cellules avec ration de miel et oeuf; D, une cellule déformée et une normale.

Cinq des cellules avaient une forme normale; les deux autres, de forme très différente,et contigües, présentaient un aspect ampullaire, avec une capacité beaucoup plus grande que les antérieures. Deux femelles adultes et trois mâles abandonnèrent ce nid en avril 1966 ,après une métamorphose surveillée en tube d'observation. Deux nouvelles femelles se libérèrent,au début de mai, une de chaque cellule piriforme.

Ce nid de forme spéciale, mérite un examen de ses particularités. Après adoption de l'habitat, la femelle avait confectionné au fond de la galerie, trois cellules successives,hautes chacune, de 6 mm, puis,brusquement tronquées à leurs deux extrémités. Entre les cellules,elle avait tissé un godet membraneux,à très court manchon et elle y avait entassé de menus copeaux médullaires,sur une épaisseur de 1 mm.Au-dessus de la troisième cellule, la galerie présentait, deux amples cavités séparées l'une de l'autre,par un étranglement de 3 mm de diamètre.

Dans la première cavité piriforme, haute de 5 à 6 mm,la femelle avait d'abord tapissé les parois latérales,en les revêtant d'un enduit soyeux,puis elle avait confectionné une vaste cellule membraneuse, dont les parois apparaissaient étroitement moulées sur les contours médullaires.La cellule haute, de 6 mm,atteignait un diamètre maximum de 5 mm.A mi-hauteur , elle commençait à se rétrécir et son plafond membraneux, s'étendait,en travers de l'étranglement mentionné.La femelle avait renforcé le plafond par la confection d'un disque membraneux supplémentaire.Sur ces membranes, elle avait amassé quelques fragments de moelle,pour en faire une cloison plus large et plus mince que les autres, son épaisseur ne dépassant pas un demi-millimètre.

La seconde cellule déformée, ressemblait à la précédente à une inflexion pariétale près.Elle était clôturée au sommet avec un plafond membraneux de diamètre normal,renforcé par un godet soyeux,rempli de menus fragments de moelle. Le nid terminait par deux cellules de forme normale. Chaque cellule du nid abritait une larve en diapause, les occupantes des cellules cylindriques se tenant debout sur leurs derniers segments et celles des cellules piriformes à demi couchées sur le flanc en position oblique.

Un nid récolté en avril 1962, dans la région de Le Vigan,était abrité dans le cordon médullaire d'une tige d'*Ailantus* , creusée auparavant par une espèce rubicole. Le nid se compo - sait de 7 cellules séparées les unes des autres, par un godet membraneux, tissé parallèlement au plafond de la cellule sous-jacente et à son contact. Les bords périphériques redressés ,

formaient un court manchon que la femelle avait comblé de minuscules rognures de moelle, sur une épaisseur de 2 mm. La forme des cellules apparaissait très homogène.

De nombreux nids de notre espèce furent récoltés, dans la vallée du Var, aux environs de Touet en 1965. Des femelles utilisèrent des tiges carbonisées de *Rhamnus*, pour y établir des nids, en bordure d'une voie ferrée. Elles avaient choisi celles qui étaient demeurées debout, moins endommagées que d'autres couchées sur le sol et elles avaient creusé dans chacune une longue galerie cylindrique de 3 mm de diamètre. Les cellules, hautes de 6 à 7 mm, apparaissaient groupées par séries, de deux, de trois ou de quatre, séparées par un espace vacant plus ou moins long.

Les cellules d'une même série, se trouvaient superposées, de façon que le plancher de l'une se trouvait en contact direct avec le plafond de la précédente. L'espace vacant entre les séries consécutives se situait au-dessus d'un godet membraneux dont les bords périphériques s'élevaient à 0,5 mm de hauteur. Dans ce godet, la femelle avait rangé un anneau de fragments médullaires, agglomérés au fond de l'espace vacant dont les dimensions égalaient à peu près celles d'une cellule.

La fermeture de plusieurs de ces nids était assurée par un épais tampon de fragments moelleux, à base encastrée dans un godet membraneux. L'épaisseur des tampons de fermeture variait, de deux à quatre millimètres.

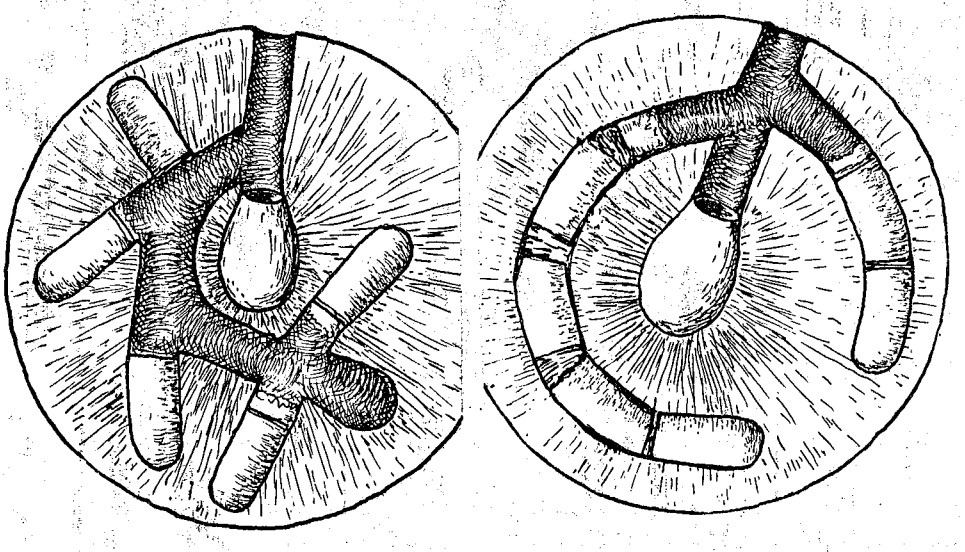


Fig. 70 .- Hylaeus stigmorhinus : deux nids établis dans les galles des Cynips argentea, sur les chênes des Landes.

Les femelles de notre espèce recherchent encore pour y nidifier les grosses galles sphériques que les *Cynips argentea*, produisent sur les chênes des Landes de Gascogne et aussi sur ceux de quelques chênaies d'Espagne et du Portugal.Pour se libérer de la coque centrale qu'ils occupent les *Cynips* adultes ouvrent à travers les tissus spongieux, une galerie cylindrique, qui aboutit en droite ligne, à la surface de la galle.Le parasite abandonne à son départ un habitat recherché par plusieurs espèces d'Hyménoptères nidifiants.

Les femelles de notre espèce, choisissent les galles vides qui n'ont pas été endommagées par les champignons saprophytes. Les galles anciennes aux tissus ramollis sont rarement utilisées, sauf par les fourmis de plusieurs espèces. En examinant une série de galles adoptées par les femelles de notre espèce, on se trouve en présence de cellules à peu près uniformes, de distribution variée. Parfois, la coque centrale abrite une cellule membraneuse, mais il y a de nombreuses exceptions. Dans quelques galles ,la galerie de sortie est occupée par une ou deux cellules membraneuses, et le reste de la galle n'est pas utilisé.

D'autres galles présentent des nids aux nombreuses cellules distribuées dans la masse spongieuse de diverses façons. Une femelle ouvre souvent une galerie dérivée dans la paroi à portée de ses mandibules et elle avance dans le tissu relativement mou de la galle, une voie parallèle à la courbure cor - ticale. Dans cette galerie dérivée la femelle confectionne une série de cellules disposées les unes à la suite des autres, ou bien encore elle ouvre des galeries secondaires assez courtes où elle tisse des cellules membraneuses isolées. Chaque étape du forage peut être suivie par les expulsions de sciure, opérée de temps à autre par l'ouverture circulaire apparente, en surface. Les cavités cellulaires et de longs segments de ; galeries sont revêtus d'une couche d'enduit soyeux, avant la confection des cellules membraneuses. Celles-ci sont toujours tissées étroitement contre les parois des cavités qui les contiennent.

Quelques-uns des nids examinés présentent des dérivations latérales, ouvertes de part et d'autre de la galerie dérivée, et orientées dans les directions les plus diverses,sans déboucher jamais dans les cavités cellulaires préexistantes.Si les nids confectionnés dans les tiges à moelle se ressemblent généralement, il n'en est pas de même pour ceux qui sont abri - tés dans les galles des *Cynips*; chacun d'entre eux présente un caractère individuel, en rapport avec la consistance, des galles et les espaces disponibles. On découvre parfois dans

les galles, de longs segments de galerie aux parois revêtues d'enduit soyeux, ainsi que de larges anfractuosités, qui sont demeurées vacantes.

Les larves mûres ont le corps courbé en arc, long de 7 à 8

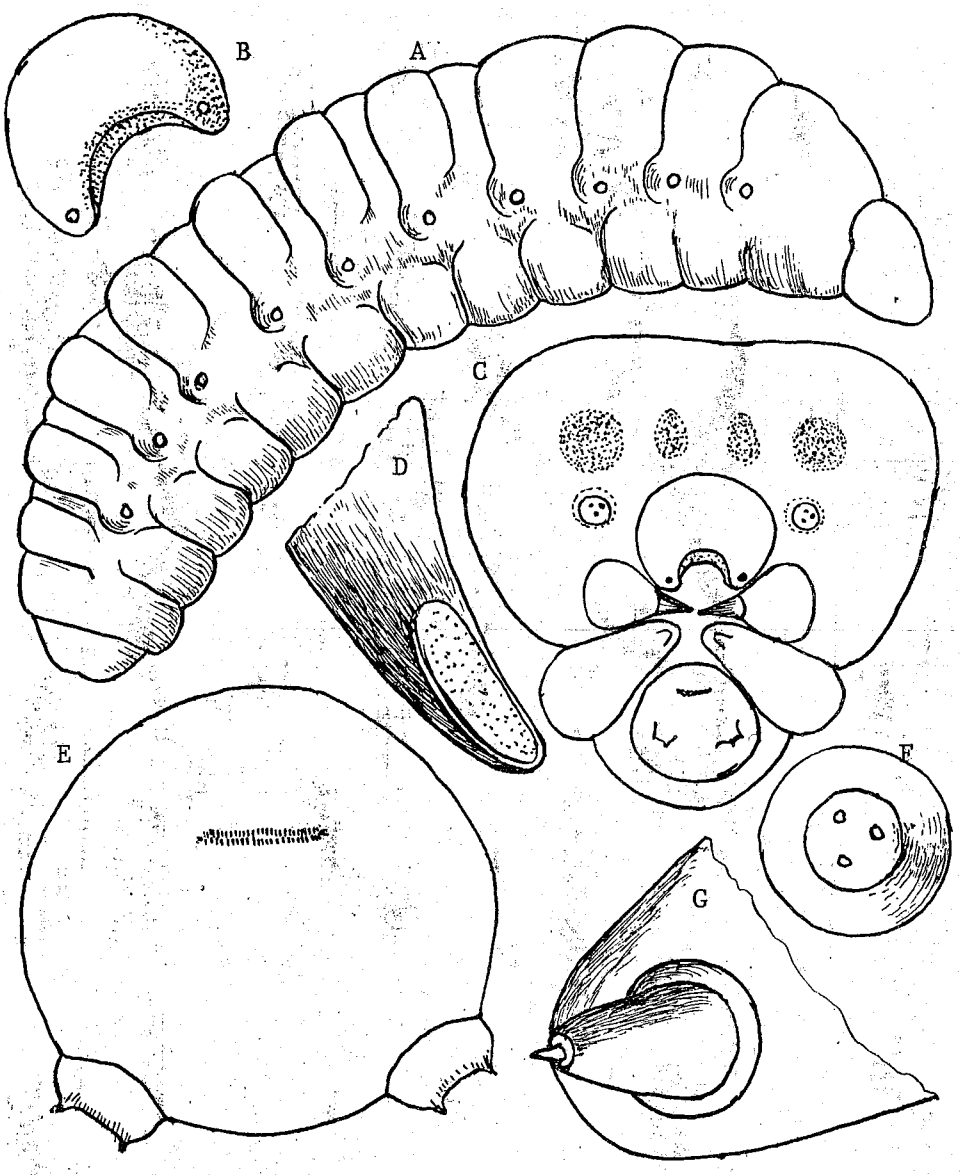


Fig. 71 .- Hylaeus stigmorhinus : A, larve mûre; B, le labre; C, la tête; D, une mandibule; E, le labium; F, une antenne; G, une maxille.

millimètres. Leur face dorsale est parcourue par un sillon médian. Les quatre premiers segments ont une apparence convexe, les suivants jusqu'au huitième abdominal, présentent une plage antérieure un peu convexe et une postérieure arrondie en bourrelet lisse, qui se prolonge sur les flancs jusqu'au niveau des stigmates. Les faces latérales montrent une bande étroite et longitudinale en dépression , au milieu de laquelle s'ouvrent les stigmates.

La tête large, à sommet bilobé, présente 4 fossettes tentoriales au même niveau, les externes à contour circulaire , et les internes ovales moins étendues. Les antennes ont la forme d'aréoles circulaires à centre discoïdal orné de trois sensories disposées en triangle. Les mandibules avancent vers la fente buccale une extrémité taillée en biseau dont les bords, sont lisses et le centre granuleux. Les maxilles cylindro-coniques convergent vers l'orifice buccal, armées sur la face avant, d'un palpe conique terminé par une pointe sensorielle.

Le labium s'abaisse en lobe arrondi, devant l'entrée buccale, marqué dans sa moitié supérieure de la fente droite, des filières, puis dans sa moitié inférieure par deux palpes larges et courts, en pis de chèvre, pourvus chacun de deux mamelons sensoriels.

HYLAEUS VARIEGATUS Fabricius

(Fig. 72)

Cette espèce très commune en Bretagne, dans le midi de la France et surtout en Provence, nidifie dans le sol. En 1956, de passage à Vaison la Romaine, j'ai pu observer des femelles creuser leurs galeries dans les buttes siliceuses , des collines avoisinantes, rongées par l'érosion. Ces buttes aux crêtes revêtues de calottes siliceuses très dures, conservent çà et là, des filons plus tendres où les femelles ouvrent une galerie et des cavités cellulaires.

Les croûtes sableuses sont aussi attaquées en surface aux emplacements les moins durs. Elles y creusent avec leurs mandibules, des galeries verticales et cylindriques, de diamètre correspondant à celui de leur corps. Leur progression est très lente et leur travail interrompu par des absences relativement fréquentes. Pendant le forage, elles remontent périodiquement en surface pour refouler sur leur abdomen des charges de déblais qui sont déversées au dehors.

Selon la profondeur du sol atteinte, qui est fonction de sa dureté, les femelles confectionnent un nombre plus ou moins élevé de cellules dans leur galerie. Elles parviennent en général à des profondeurs qui varient entre 6 et 12 centimètres pour une galerie verticale. Quant aux galeries de direction horizontale, elles ont souvent une longueur de 10 à 15 cm.

Après quelques journées consacrées au forage d'une galerie, la femelle commence à en tapisser les parois en les revêtant avec leur langue déployée, d'un enduit soyeux. Sous une bonne orientation, avec un éclairage vif, l'observateur patient, peut assister à cette opération quand les galeries sont courtes, et suivre les autres phases de la nidification.

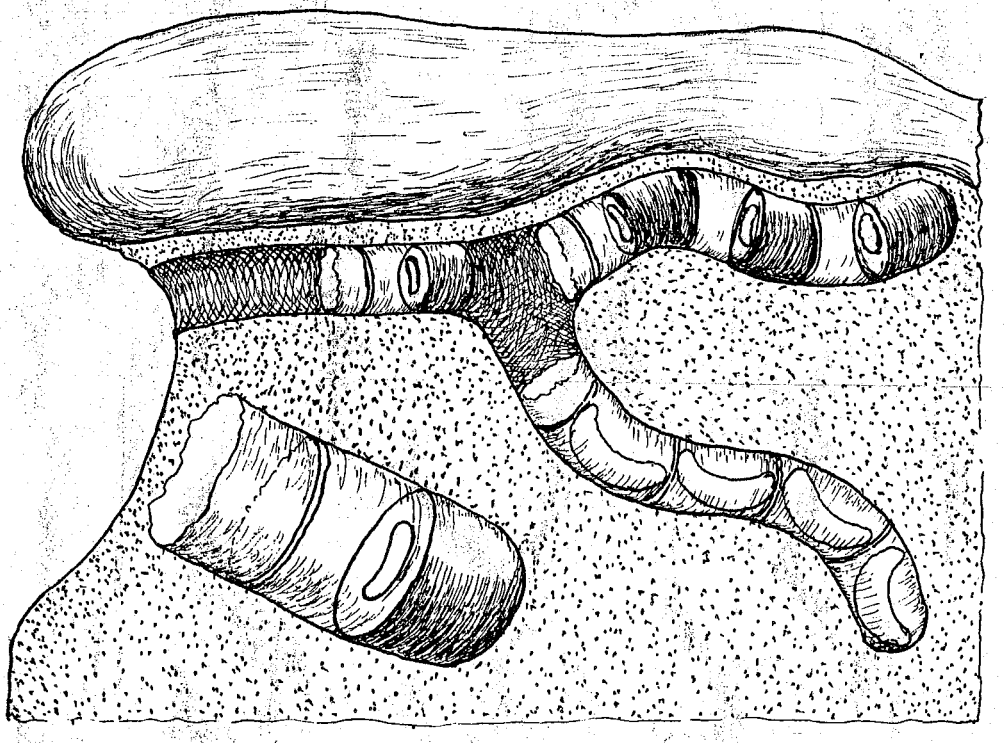


Fig. 72.- Hylaeus variegatus: aspect du nid dans une butte siliceuse de Vaison la Romaine. Une cellule isolée avec la ration alimentaire et l'oeuf.

Dans les galeries descendantes les cellules ont une position à peu près verticale. Eles reçoivent chacune une ration de miel qui s'élève à mi-hauteur, avec la surface supérieure peu concave. La ponte est effectuée ensuite, puis, la cellule est obturée en tissant en travers de l'ouverture béante une

cloison membraneuse. Dans les galeries verticales les cellules sont disposées les unes au-dessus des autres et dans les horizontales alignées par groupes de deux ou trois, les unes à la suite des autres.

En Provence mâles et femelles visitent les fleurs des Ombellifères:*Ammi visnaga, Anethum foeniculum, Eryngium campestre, Crytmum maritimum,* plantes abondantes sur les rivages , les plaines et les collines pas trop éloignées des côtes, de la Méditerranée.

En soulevant les calottes siliceuses qui coiffent les buttes dispersées çà et là dans les campagnes, on découvre dans le sable sous-jacent, des galeries sinueuses, simples ou ramifiées, dans lesquelles les cellules sont disposées en position plus ou moins horizontale, par petits groupes de 2,de 3 ou de 4. Elles ont une longueur de7 à 8 mm pour un diamètre de 3 à 4 mm. Parfois un espace vacant tapissé par un enduit soyeux se trouve intercalé entre deux séries de cellules.

Les rations alimentaires amassées dans les cellules sont de consistance assez ferme pour ne pas se déformer, dans une cellule en position horizontale, ou oblique. La ration entière occupe la moitié basale de chaque cellule. La surface de la ration est un peu concave avec l'oeuf accolé au centre de la concavité. Il est presque cylindrique, incurvé et long de 2 mm, avec un pôle un peu plus dilaté que l'autre. Le développement des larves n'a été que partiellement suivi à Vaison la Romaine.

HYLAEUS RUBICOLUS Pérez

(Fig. 73)

Un nid de cette petite espèce a été récolté dans l'ile d'Oléron en 1968, pendant le mois de septembre. Il était établi dans le cordon médullaire d'une tige de ronce sèche et brisée en bordure d'un sentier forestier. Les cellules, au nombre de 13 se trouvaient empilées les unes au-dessus des autres dans une galerie sinueuse et cylindrique, qui progressait dans la moelle à une profondeur de 86 millimètres.

Entre les cellules consécutives de ce nid étroit et long , il y avait toujours une cloison de fragments médullaires,dont l'épaisseur, très variable se réduisait parfois à des traces , de fines particules, ou atteignait 0,5 mm, 1 mm et jusqu'à 2 mm.

La longueur des cellules se trouvait comprise entre 6 et 7 millimètres, pour un diamètre ne dépassant pas 2 mm. Ce nid, récolté comme appartenant à une femelle d'*Hylaeus brevicornis* fut réexaminé en avril 1969 Les cellules laissaient, par transparence, apparaître en chacune, une larve aux téguments blancs dont l'aspect, ne correspondait pas à celui de l'espèce mentionnée.

Les larves furent conservées en tubes, par groupes, de trois ou quatre, depuis le 4 avril. Elles se métamorphosèrent dans les semaines qui suivirent et donnèrent vers la mi-juin, des mâles et des femelles, de notre espèce.

Les cloisons de séparation entre les cellules superposées, reposent toujours sur un disque membraneux, ou se trouvent avec leur base encastrée dans un godet membraneux, à manchon relativement court.

Les mâles et les femelles de notre espèce n'ont pas été observés pendant les travaux de la nidification. A en juger par l'ensemble des spécimens récoltés au cours des des recherches effectuées à Oleron l'espèce semble assez rare.

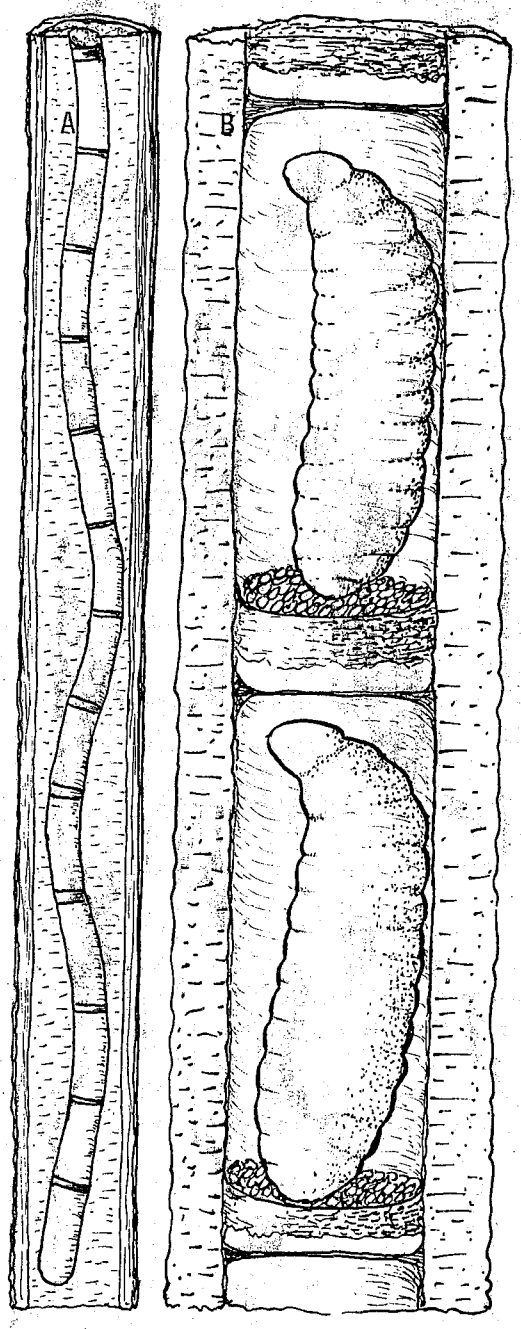


Fig. 73 .- Hylaeus rubicolus: le nid dans le cordon médullaire d'une ronce en A.
B, cellules amplifiées: larves mûres, godet membraneux et cloisons intercalaires.

HYLAEUS EURISCAPUS Förster

(Fig. 74 à 76)

En mai 1969, divers fagotins furent suspendus contre le mur d'un garage exposé en plein soleil de midi. L'un de ces fagotins formé par une douzaine de petites tiges sèches de chèvrefeuille, fut placé en position horizontale, au-dessus d'une plate-bande , couverte par endroit par de larges coussinets de *Sedum acre*, sur le point de s'épanouir. Les tiges de chèvrefeuille taillées au sécateur à leurs deux extrémités offraient chacune,deux étroites galeries tubulaires opposées, séparées l'une de l'autre par une

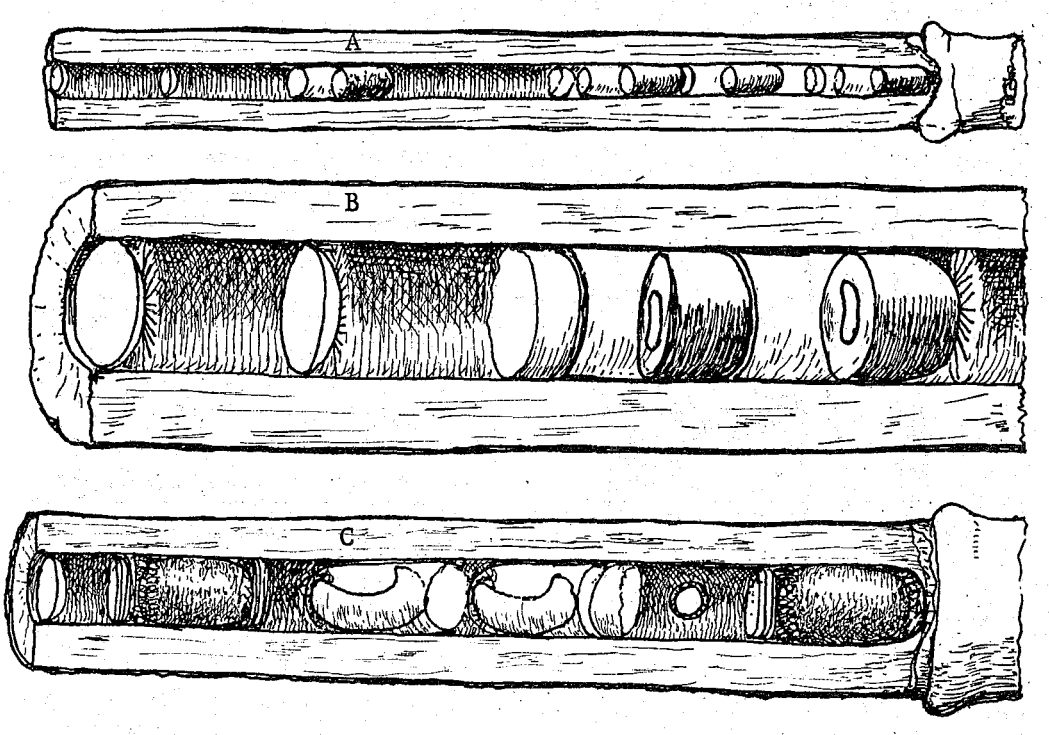


Fig.74 .-Hylaeus euriscapus: A, le nid dans une tige de chèvrefeuille; B, fragment de nid amplifié, avec les rations alimentaires et l'oeuf, le godet membraneux et deux cloisons , de fermeture; C, un second nid avec ouverture pariétale.

cloison nodale.Le diamètre de ces galeries était de l'ordre de 2 millimètres, et les parois latérales avaient une épaisseur presque égale.

Ces galeries furent explorées vers la fin de mai par des individus de notre espèce. Remarquables par leur petite taille,mâles et femelles, pénétraient dans ces galeries étroites, s'y retournaient, y demeuraient la nuit pour s'y reposer et les abandonnaient vers dix heures, pour visiter les fleurs des *Sedum a-*

cre, du voisinage. Les galeries tubulaires des tiges furent visitées régulièrement au cours de la journée dès la dernière semaine de mai, et pendant le mois de juin. Le 10 de ce dernier mois, une femelle fut observée pendant qu'elle obturait, avec sa langue l'ouverture d'entrée de sa galerie. Elle travaillait à l'intérieur de façon que son abdomen orienté vers le dehors, obturait presque en entier l'orifice d'entrée. Dans ces conditions les mouvements de la trompe demeuraient invisibles. Vers 14 heures tout le corps de l'abeille apparut à l'extérieur. Elle se tenait agrippée par les tarses à l'extrémité de la tige, la tête face à l'ouverture d'entrée du nid. Quand par un mouvement de translation un peu de lumière venait éclairer l'orifice d'entrée, des faisceaux de fils soyeux braqués vers le dehors se détachaient sur le fond noir de la galerie tubulaire. La femelle tissait peu à peu, par touches successives, avec les lobes étalés de sa langue la membrane concave de fermeture, du nid. Ce travail prit fin vers 15 heures et la membrane soyeuse très luisante, avec sa concavité donnant sur le dehors clôtura complètement l'entrée du nid.

Le nid fut inventorié vers 16 heures. La tige fendue longitudinalement avec précaution laissa voir une série linéaire de 5 cellules, à partir de la cloison nodale. La galerie intérieure avait une profondeur de 130 mm pour un diamètre de 2 mm. Entre les cellules consécutives il n'y avait aucune cloison interposée, le plafond membraneux de la première cellule se trouvant en contact direct avec le plancher de la suivante. Des rations de miel roussâtres occupaient la moitié basale des deux premières cellules et dans chacune une jeune larve éclose depuis peu de jours se tenait en surface courbée en arc et légèrement enfoncée. De temps à autre elle décollait sa tête, l'élevait, animant ses pièces buccales de larges mouvements de mastication.

Les trois cellules suivantes avaient également, chacune une ration alimentaire qui en remplissait le fond et parvenait jusqu'à la moitié de la longueur de la cellule. Sur la surface un peu oblique et concave de chaque ration, un oeuf se trouvait accolé sur toute sa longueur. Il est cylindrique, un peu incurvé, long de 1,4 mm pour un diamètre de 0,3 mm; ses deux extrémités sont convexes. La série des cinq cellules alignées bout à bout est de 28 mm, ce qui donne pour chacune, une longueur moyenne de 5,5 mm. Tout au fond du nid des grains de sable, très ténus transportés par le vent sont demeurés sur place et ont été isolés contre la cloison nodale par un enduit pariétal.

Au devant de la dernière cellule et en contact avec le plafond cellulaire, la femelle avait confectionné un godet membra-

neux. Dans le long espace vacant compris entre la dernière cellule et l'ouverture d'entrée, une cloison membraneuse, en forme de coupelle se trouvait dressée dans la lumière de la galerie, à 8 mm de l'ouverture d'entrée, avec sa face convexe dirigée vers le nid et la face concave vers le dehors.

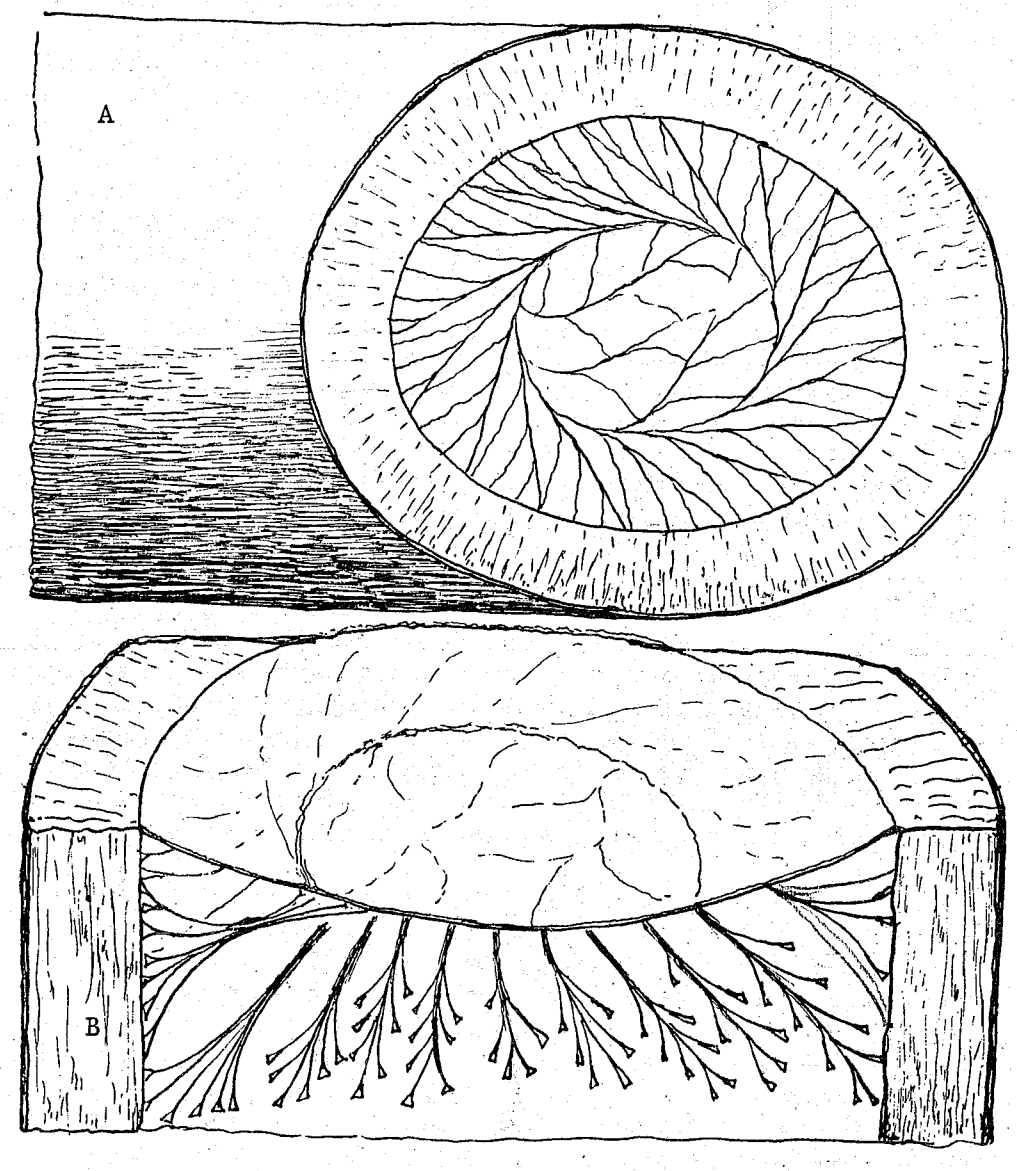


Fig. 75.- Hylaeus euriscapus: A, membrane de fermeture du nid à l'extrémité ouverte de la galerie tubulaire; B, aspect schématique des piliers soyeux qui soutiennent la membrane de fermeture.

La cloison membraneuse de fermeture tissée, ,en travers de l'ouverture d'entrée du nid, de même facture que la précédente, avait également sa face concave orientée vers l'extérieur.

En examinant cette dernière membrane par sa face externe , on lui reconnait un bord périphérique épaissi, accolé aux parois ligneuses. La membrane est sillonnée dans toute son étendue par des nervures qui forment un réseau central circulaire et un second réseau qui entoure le premier comme une couronne à nervures plus denses ramifiées en éventail, dont les extrémités vont se fixer sur les parois ligneuses périphériques.La présence de ces nervures semble conférer à la membrane une rigidité et une tension permanente.

Examinée par sa face interne, la membrane apparaît soutenue par de nombreux piliers confectionnés par avance. Ces piliers soyeux sont en réalité des faisceaux de fils, élaborés par ordre et mis en place progressivement. Ils sont au nombre d'une vingtaine distribués obliquement sur le pourtour des parois , qui forment le cadre de l'orifice d'entrée. Chaque faisceau a un nombre variable de fils, mais tous ont des caractères communs: un étage inférieur où les fils sont dispersés à différents niveaux pour se fixer individuellement par une sorte de crampon contre la paroi ligneuse; un étage moyen où les fils épars se rejoignent pour constituer un faisceau assez rigide, sur une longueur qui varie d'un pilier à l'autre; puis un étage supérieur où les fils divergent à nouveau et se disperse pour se fixer chacun sur une nervure transversale au niveau de la membrane.

C'est la trompe, appareil de haute précision, qui, par ses mouvements de va et vient, parvient à dresser cet échafaudage de fils, à le répartir harmonieusement, à lui donner les inclinaisons requises. Le travail réalisé par la femelle en clôturant l'orifice d'entrée de son nid est en miniature un ouvrage artistique bâti dans le style des rosaces de nos cathédrales. Et tout cet ensemble est aussi un ouvrage fortifié,de minuscules dimensions, dressé au-devant des cellules où de jeunes larves se développent et où des oeufs poursuivent leur incubation.

Pendant tout le mois de juin des mâles et des femelles de notre espèce fréquentent aux heures ensoleillées les fleurs épanouies des *Sedum acre*. Aux périodes les plus chaudes de la journéeles premiers poursuivent les secondes et parviennent à s'accoupler. Vers 17 heures ils disparaissent pour prendre refuge dans le canal tubulaire d'une tige vide, de bambou , ou de chèvrefeuille, de faible diamètre.

Le 20 juin quatre nids furent récoltés dans le même fagotin. L'un d'eux se trouvait établi dans une tige précédemment occupée par un nid de rubicole qui,avait été parasité par des

Chalcidiens. Deux cellules d'Osmie occupaient encore les deux extrémités de la galerie et la femelle d'*Hylaeus* avait pénétré à l'intérieur pour nidifier par une ouverture circulaire, pratiquée dans la paroi ligneuse par les parasites. Elle y avait simplement confectionné deux cellules, disposées bout à bout, puis un godet membraneux demeuré vide. Ces nids conservés en tubes d'observation donnèrent une génération adulte en début de septembre,qui nidifia aussitôt dans des tiges de bambou à canal médullaire de très faible diamètre et dans les tiges de chèvrefeuille mentionnées. Les femelles de cette secon-

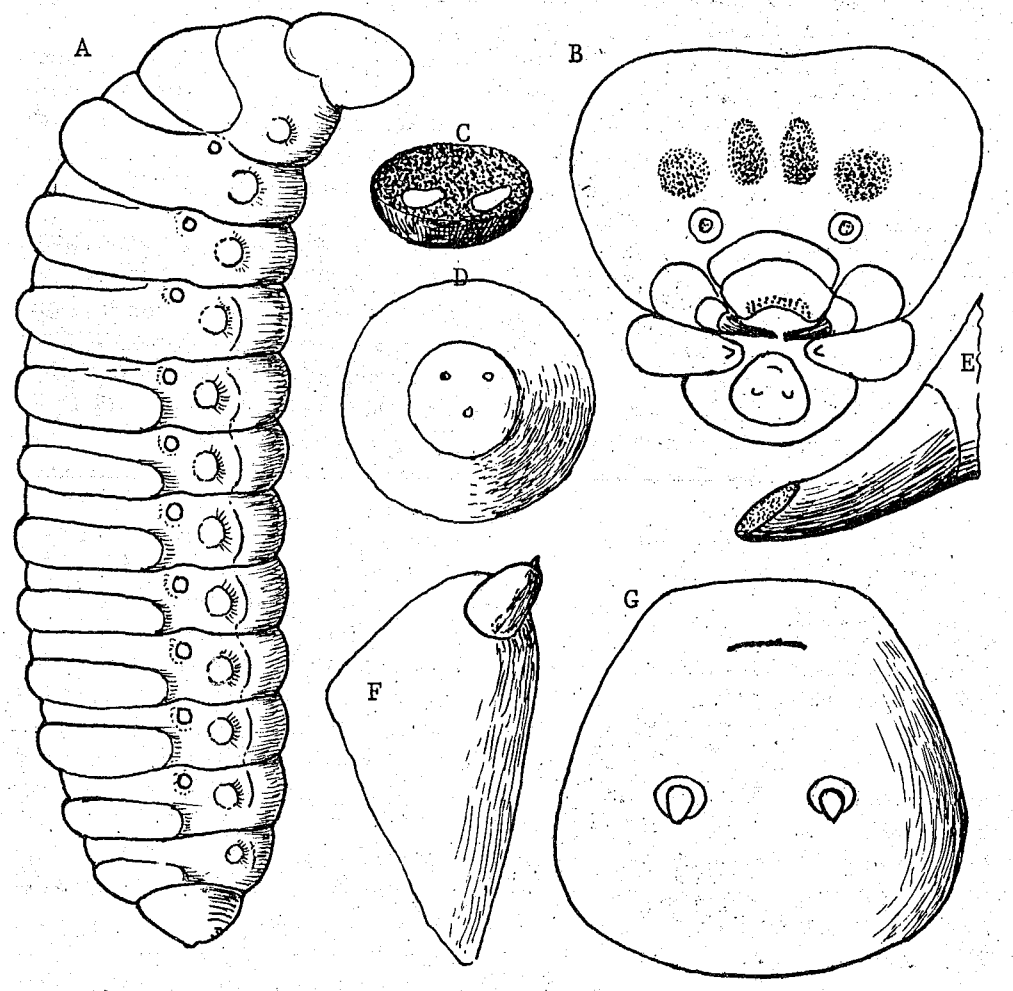


Fig. 76 .- Hylaeus euriscapus: A, larve mûre; B, la tête;C,un disque de matières fécales formant litière sous les larves; D, une antenne; E, une mandibule; F, une maxille , G, le labiuum avec sa fente des filières et ses palpes.

de génération butinent sur les fleurs des verges d'or,où des mâles les attendent, les poursuivent et les fécondent.

Les travaux de la nidification de cette seconde génération s'échelonnent sur le mois de septembre et sur la première semaine d'octobre. Les rations alimentaires amassées dans les étroites cavités cellulaires en occupent la moitié basale; elles sont faites d'un miel jaunâtre, alors que celles de la génération précédente étaient plutôt roussâtres. La forme des élégantes cellules et leur distribution demeuraient les mêmes.

L'adoption des canaux médullaires de quelques branchettes, de bambou comme habitat est à signaler. La période d'incubation des oeufs semble s'étendre sur 5 jours au lieu de quatre et la croissance des larves est également prolongée de quelques jours. Parvenues à maturité au bout de 5 semaines,les petites larves digèrent les aliments absorbés pendant une courte période de repos léthargique, puis elles commencent à filer et elles distribuent quelques fils contre les parois membraneuses de la cellule.

A cette période leurs évacuations intestinales se suivent, de près; elles sont émises sous la forme de masses ovales verdâtres, très plastiques qui forment au fond des cellules, une lentille à face postérieure convexe et à face antérieure concave. Parfois des émissions intestinales tardives demeurent égarées contre les parois cellulaires, en conservant leur consistance visqueuse. Toutes les larves issues de la génération en vol pendant l'automne hivernent dans leurs cellules. Elles conservent une grande vitalité et se contorsionnent dès qu'on les expose à la lumière.

Les larves parvenues à matûrité ont le corps grêle, long de 4,5 mm, pour un diamètre de 1,5 mm; elles ont une teinte à reflets nacrés; elles ont le corps dressé, presque droit dans leurs cellules avec une voussure marquée des segments thoraciques sur la face dorsale. Celle-ci large au niveau du thorax se rétrécit progressivement sur les derniers segments abdominaux. Sur cette face,la ligne brune est très apparente et le sillon médian large et peu profond encoche la moitié postérieure de chaque segment, depuis le premier thoracique jusqu'au neuvième abdominal. Toute la bande médiane des segments apparaît striée transversalement par de fins replis épithéliaux. Une plage médiane et antérieure des segments en forme de croissant s'encastre légèrement dans ceux qui les précèdent; La moitié postérieure des segments forme un bourrelet transversal à sommet lisse, qui se prolonge sur les flancs en relief jusqu'au niveau des stigmates.

Les faces latérales, aussi larges que la dorsale, présentent une étroite gouttière longitudinale au niveau des stig -

mates, bordée par les terminaisons des bourrelets dorsaux, et par une lignée de protubérances, à sommet lisse et arrondi, du côté ventral.

La face ventrale, infléchie sur elle-même au niveau du thorax, bordée sur les côtés par les protubérances costales, montre des segments fortement bombés, lisses et luisants : les thoraciques, et couverts de fins replis épithéliaux de sens transversal : les abdominaux.

La tête large et bilobée présente en région frontale quatre fossettes tentoriales: deux paramédianes de forme ovale, et deux externes à contours circulaires. Les antennes bombées en verre de montre ont une plage centrale circulaire marquée, de trois points sensoriels disposés en triangle. Le clypeus à sommet bombé projette vers l'avant, un labre à bord antérieur, assez épais et semé de petites plaques chitinisées.

Les mandibules à base dilatée en bulbe, dirigent vers l'entrée buccale une extrémité amincie, un peu courbe, dont la pointe est taillée en biseau. Les maxilles cylindriques terminent par une extrémité conique surmontée d'un palpe digité, pourvu d'une pointe sensorielle. Le labium en forme d'écusson montre un tiers supérieur traversé par la fente peu apparente des filières et un tiers moyen orné de deux palpes courts, à base annelée.

HYLAEUS FACIALIS Pérez

(Fig. 77 et 78)

De passage à Tarascon le 25 septembre 1955, j'ai récolté 3 galles de *Phragmites communis*, dressées au sommet des tiges, en bordure des canaux qui sillonnent la campagne environnante. Ces galles produites et abandonnées par les Lipara lucens avaient été adoptées comme habitats par des femelles de notre espèce, qui poursuivaient encore les travaux de la nidification lors de mon séjour.

L'une des galles longue de 80 millimètres fut ouverte longitudinalement: elle contenait 5 cellules membraneuses étagées les unes au-dessus des autres. La cellule inférieure du nid, haute de 8 mm, étroite à la base, avait un plafond plus large, disposé en plan incliné. Cette cellule abritait l'aînée de la nichée, une larve qui achevait de consommer sa ration alimentaire. La cellule située au-dessus, haute de 7 mm avec plancher et plafond disposés en plan incliné, abritait 1 larve moins développée que la précédente, qui se trouvait, avec la tête et les premiers segments thoraciques enfouis dans

le miel. La troisième cellule, haute de 6 mm, à base et plafond obliques abritait une larve en voie de croissance, moins corpulente que la seconde. La quatrième cellule avait une hauteur de 7 mm et une ration de miel jaunâtre, dont le niveau atteignait jusqu'à mi-hauteur; en surface, une jeune larve, courbée en fer à cheval remuait faiblement de temps à autre. La cin-

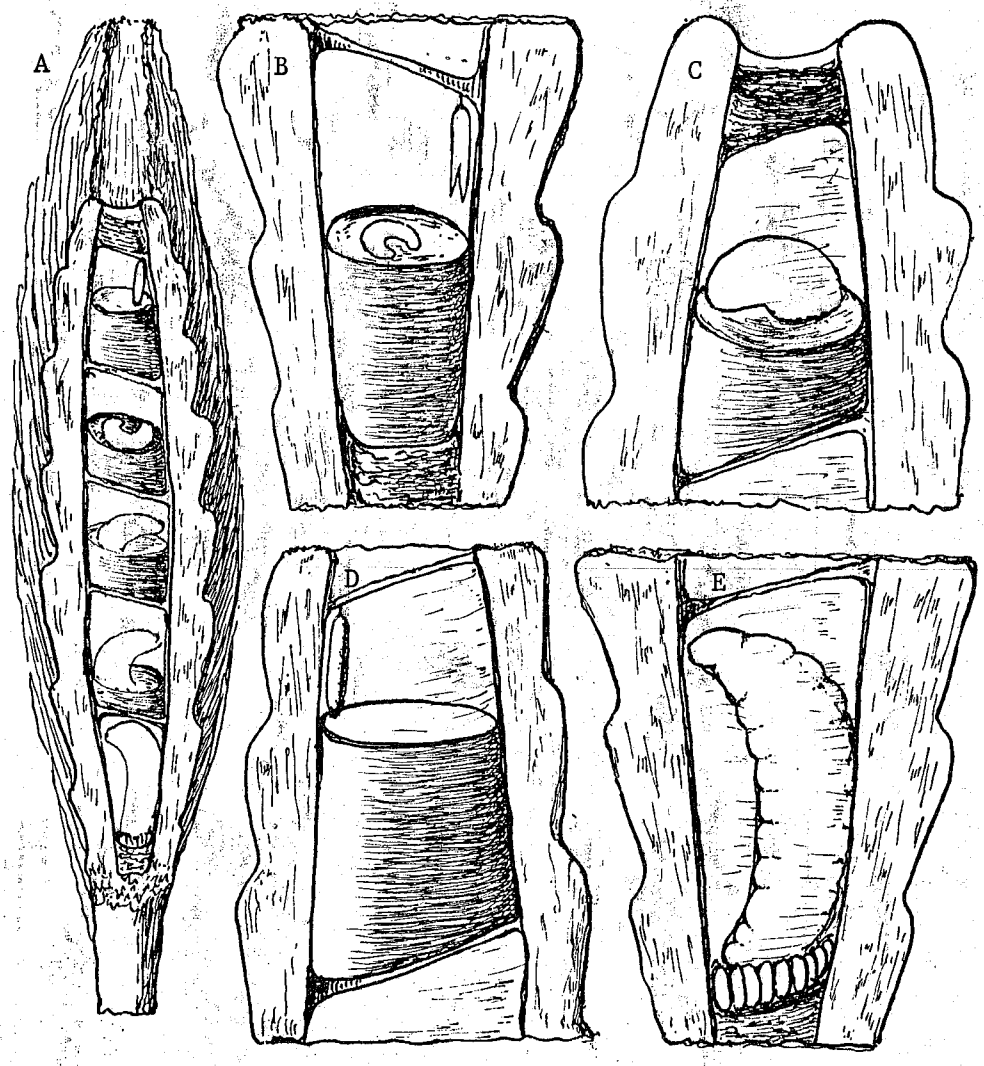


Fig. 77 .- Hylaeus facialis: A, le nid dans une galle de Phragmites; D, cellule avec une ration entière et un oeuf en cours d'incubation; B, larve récemment éclose et chorion de l'oeuf suspendu C , larve en cours de croissance; fragments foliaires clôturant le nid; E, Larve mûre.

quième et dernière cellule, plus étroite que les précédentes et haute de 7,5 mm, contenait une ration de miel jaunâtre épaisse de 5 mm. La surface supérieure légèrement concave, se trouvait en contact avec l'oeuf par le pôle inférieur de celui-ci. Au moment de la ponte, la femelle avait fixé l'oeuf, en position verticale, le pôle supérieur relié à la voûte de la cellule par un court filament et l'inférieur légèrement à fleur du miel. Cylindrique, assez droit, long de 2,5 mm, avec les deux pôles arrondis, il se trouvait debout, proche de la membrane pariétale de la cellule, mais non à son contact.

Sur cette dernière cellule et pour clôturer son nid la femelle avait amassé des fragments foliaires et des barbillons prélevés sur la galle pour en faire une cloison transversale épaisse de 2 mm . Les éléments du tampon de fermeture, demeuraient libres, sans cohésion d'ensemble.

Pendant deux jours il me fut possible d'observer l'oeuf à la période finale de son incubation et d'apercevoir, au travers du chorion les contractions embryonnaires de la future larve. La tête et les segments thoraciques devinrent très apparents, les derniers animés de faibles mouvements périodiques, dans le pôle de l'oeuf en contact avec le miel. Par effet de la pression intérieure et des ondulations progressives des segments, le chorion se divisa longitudinalement en 2 feuillets au niveau du pôle inférieur. Peu à peu la tête parvint à se dégager et les pièces buccales prirent contact, avec le miel. Le dégagement entier de la jeune larve se fit à petites étapes qui se succédèrent pendant plusieurs heures. A la fin, dégagée de son étui elle demeura étendue en surface, avec une tendance à s'incurver en arc, sous le chorion suspendu.

Les cellules de ce nid, comme celles des *Hylaeus pectoralis*, varient dans leurs dimensions suivant le niveau qu'elles occupent dans la galle, mais leur capacité semble à peu près constante. La femelle compense l'exigüité de la cavité, par un allongment des parois latérales et quand le diamètre augmente elle en réduit la hauteur.

Les femelles de notre espèce, comme leurs congénères couvrent les parois de la cavité d'un enduit soyeux, très adhérent, avant de tisser le fond et les parois membraneuses de leurs cellules. Celles-ci sont toujours distinctes, séparables et s'y rattachent seulement par quelques fils interposés.

Dans l'un des autres nids récoltés, haute de 9 mm, la première cellule abritait une larve parvenue à maturité, dont le segment anal se trouvait entouré de crottes jaunes et ovales

juxtaposées sur le plancher de la cellule.

La larve mûre a le corps jaunâtre, courbé en arc, long de 7 mm, pour un diamètre de 2mm. Sa face dorsale, un peu étroite, est parcourue par un sillon médian large et peu profond, dont la surface est finement striée transversalement par des plis épithéliaux. Sur chaque segment, on remarque une zone avancée

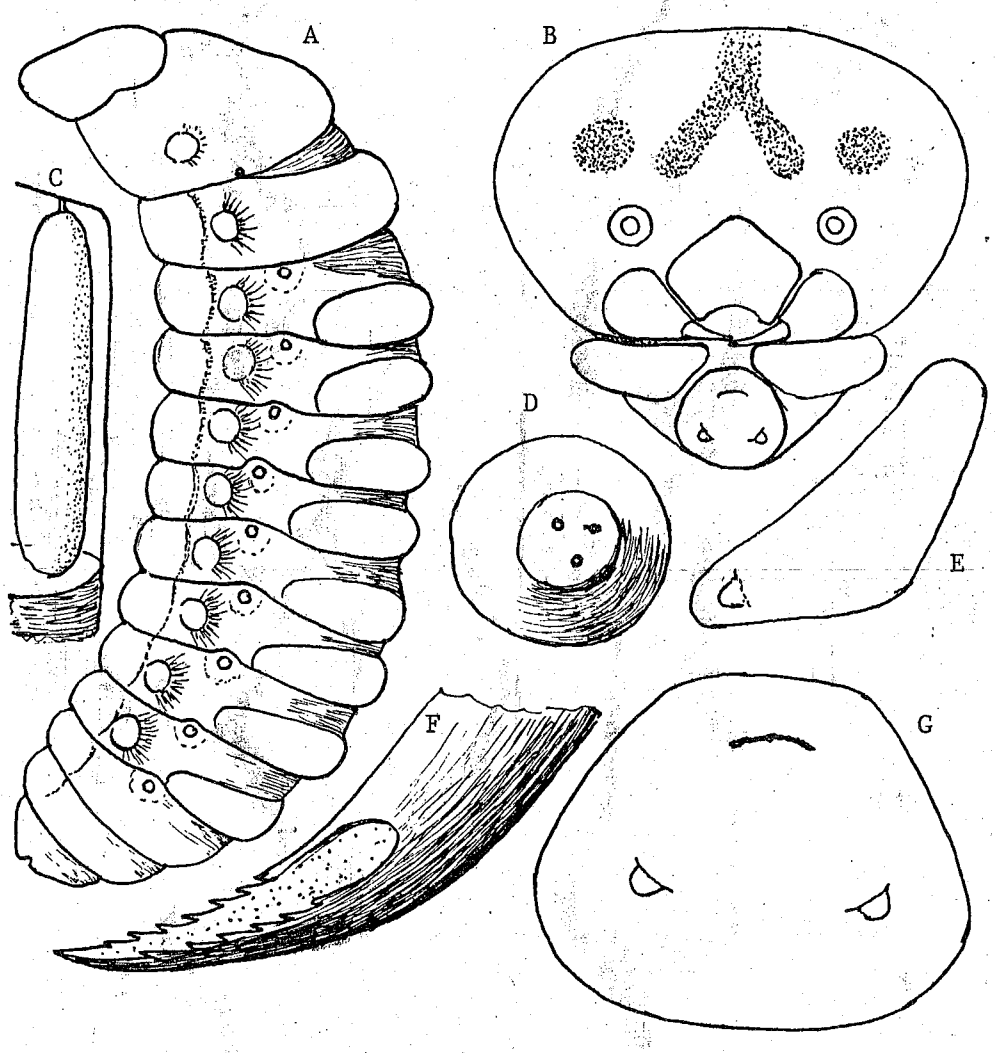


Fig. 78.- Hylaeus facialis : A, larve mûre; B, la tête; C, position de l'oeuf entre le plafond cellulaire et le miel; D, une antenne; E, une maxille; F, une mandibule; G, le labium, avec la fente des filières et les palpes.

en forme de croissant, striée transversalement, une zone intermédiaire soulevée en étroit bourrelet transversal à sommet

lisse, suivi d'une zone postérieure étroite couverte de fins replis transversaux. Le bourrelet intermédiaire échancré, en son milieu par le sillon médian, d'abord étroit et fortement convexe, s'élargit sur les flancs et atténue sa convexité.

Les faces latérales, plus larges que la dorsale, sont marquées par une dépression longitudinale, au niveau des stigmates; cette étroite dépression est limitée du côté dorsal, par l'aboutissement des bourrelets et du côté ventral, par une lignée de protubérances à sommet arrondi et lisse. La face ventrale, régulièrement incurvée, montre des segments fortement bombés à sommet lisse, qui sont séparés par des plis très accusés.

La tête d'aspect triangulaire, à contours arrondis, porte en région frontale, deux fossettes tentoriales paramédianes, de forme ovale, qui convergent et fusionnent vers le sommet, avec deux fossettes circulaires plus en dehors. Les antennes, bombées en verre de montre, ont une aréole centrale pourvue, de trois points sensoriels disposés en triangle. Les mandibules à base conique, avancent vers l'entrée buccale une lame en bec d'oiseau dont les bords sont armés de dents égales, équidistantes et acérées. Les maxilles étroites et arrondies à la base s'élargissent vers leur tiers moyen et terminent avec un lobe arrondi surmonté d'un palpe peu apparent. Le labium piriforme montre au niveau du tiers supérieur la fente courte et arquée des filières et dans sa moitié inférieure, 2 palpes peu saillants.

HYLAEUS PICTUS Smith

(Fig. 79 et 80)

Cette espèce est mentionnée de Tarbes, par R. Benoist. Une femelle fut capturée dans les Pyrénées Orientales en 1950; aucun des nids récoltés dans cette région lors de mon séjour, ne m'a donné des adultes de notre espèce. L'espèce est commune, à l'ile Majorque, dans l'archipel des Baléares. Vers décembre 1968, janvier et février 1969, une dizaine de nids furent récoltés dans les tiges des *Arundo donax*, qui croissent dans les contrées marécageuses, de l'ile.

Les tiges dressées des *Arundo* sont fortement attaquées, de la base au sommet, par les larves des *Pirausta nubilalis*, qui dévorent l'intérieur des parois, en affaiblissent la résistance, et en provoquent la chute en amas désordonnés. Les tiges se fracturent, puis s'enchevêtrent, en épaisses couches impénétrables en bordure de certains marais.

Dans les tiges fracturées ou perforées par les *Pyrausta nubilalis*, divers Hyménoptères rubicoles trouvent des habitats à leur convenance pour y nidifier: *Anthidium*, *Heriades*, *Osmia Ectemnius* et autres. A ces espèces il faut joindre les femelles des *Hylaeus pictus* Sm. dont on découvre de nombreux nids autour des marais salants de Ca'n - Pastilla, dans ceux des baies de Pollensa et de Ca'n Picafort, ainsi que dans d'autres lieux couverts par les hautes graminées mentionnées.

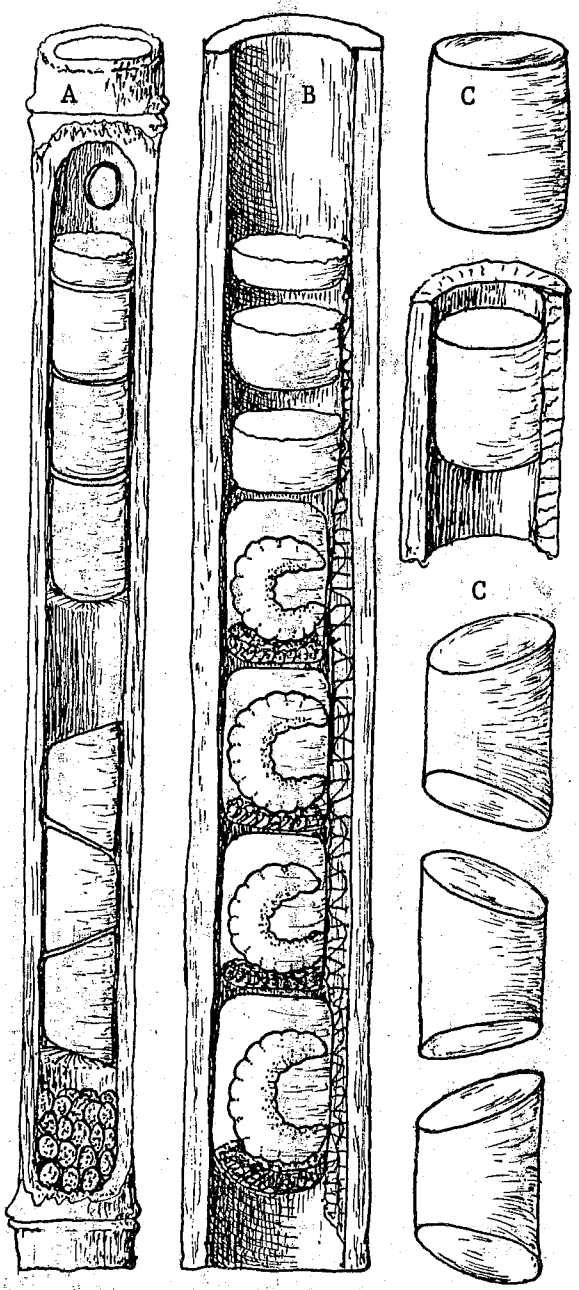


Fig. 79.-Hylaeus pictus Sm. :A, le nid avec ouverture pariétale; B, nid avec des godets de fermeture et croûte pariétale refoulant les cellules membraneuses; C, cellules isolées aux formes variées.

Un premier nid fut découvert à Ca'n Pastilla, le 15 décembre 1968, en examinant une tige dressée d'*Arundo*, qui présentait sur un segment internodal un orifice ovale ouvert dans la paroi ligneuse. Le segment, d'une longueur de 130 mm, et d'un diamètre de 10 mm, présentait un canal médullaire, large de 7 à 8 mm, dans lequel une chenille de *Pyrausta nubilalis*, avait séjourné pendant un certain temps.

Un amas de crottes de forme sphérique, comblait le fond du canal sur une hauteur de 15 mm. A 3 mm au-dessus, un éventail étalait ses fils soyeux, sous le plancher membraneux de la première cellule du nid. Celui-ci se

composait d'une série de 3 cellules superposées dans la moitié inférieure et d'une série de trois autres dans la moitié supérieure. Les deux séries se trouvaient séparées par un espace vacant, dont la hauteur correspondait à peu près à celle d'une cellule.

Chaque cellule a la forme d'un tronc de cylindre, mais un profil trapézoïdal caractérise celles de la série inférieure avec une hauteur de 10 mm sur un de leur côté et de 12 mm de l'autre. A leur niveau le diamètre du canal est de 7 mm. Les cellules de l'autre série ont un profil rectangulaire.Les occupantes sont des larves mûres dont le corps est courbé comme un fer à cheval; elles ont un aspect jaunâtre.

Les parois de l'espace vacant sont ici et là revêtues, de touches soyeuses discontinues. Les cellules de la série supérieure ont un diamètre de 8 mm et des hauteurs qui varient de l'une à l'autre. Celle de la base a une hauteur de 11 mm celle qui se trouve au-dessus en mesure 9 et la dernière 8mm. Au-dessus de la dernière cellule la femelle a confectionné 1 godet membraneux dont le manchon a une hauteur de 2 à 3 mm.

L'orifice ovale de sortie du nid, situé entre le godet et la cloison nodale de la tige, a un grand diamètre de 4 mm orienté dans le sens des fibres, et petit diamètre de 3 mm.Aucune membrane ne fut tissée en travers de cette ouverture,ou bien il n'en restait plus trace au moment de la récolte.

Un second nid, formé de 4 cellules, occupait une tige brisée demeurée debout après la fracture. Son canal médullaire, demeurait largement ouvert, au-dessus de la dernière cellule. Les parois du canal apparaissaient revêtues, d'une moelle épaisseet roussâtre incrustée par endroit de déjections larvaires qui formaient croûte en longueur sur un tiers de la largeur de la galerie tubulaire. Cette bande en saillie,d'une épaisseur de 1 à 2 mm fut revêtue d'enduit soyeux en réduisant le diamètre du canal de 9 mm à 7. La fermeture de ce nid fut assurée par 3 godets membraneux superposés.

Les larves mûres ont le corps courbé en arc, long de 8 mm pour un diamètre de 2mm. Elles ont un aspect jaunâtre.La face dorsale, étroite au niveau du thorax, prend progressivement de l'ampleur, pour devenir large sur les 5 premiers segments abdominaux et se réduire ensuite progressivement. Chacun des segments présente une plage antérieure en forme régulièrement convexe, dont la surface est striée transversalement par de fins replis épithéliaux et une zone postérieure, surélevée en bourrelet transversal, avec une échancrure médiane, à fond finement strié.

Les faces latérales, assez convexes, sont marquées par une étroite gouttière longitudinale, au niveau des stigmates, et une lignée de protubérances à sommet arrondi et lisse. La

face ventrale, incurvée sur elle-même et bordée latéralement, par les protubérances costales, montre des segments bombés,et lisses au niveau du thorax, mais finement striés dans le sens longitudinal sur l'abdomen.

La tête large, à sommet arrondi, montre 4 fossettes tentoriales en région frontale: deux paramédianes de forme ovale,à contours circulaires les deux autres.

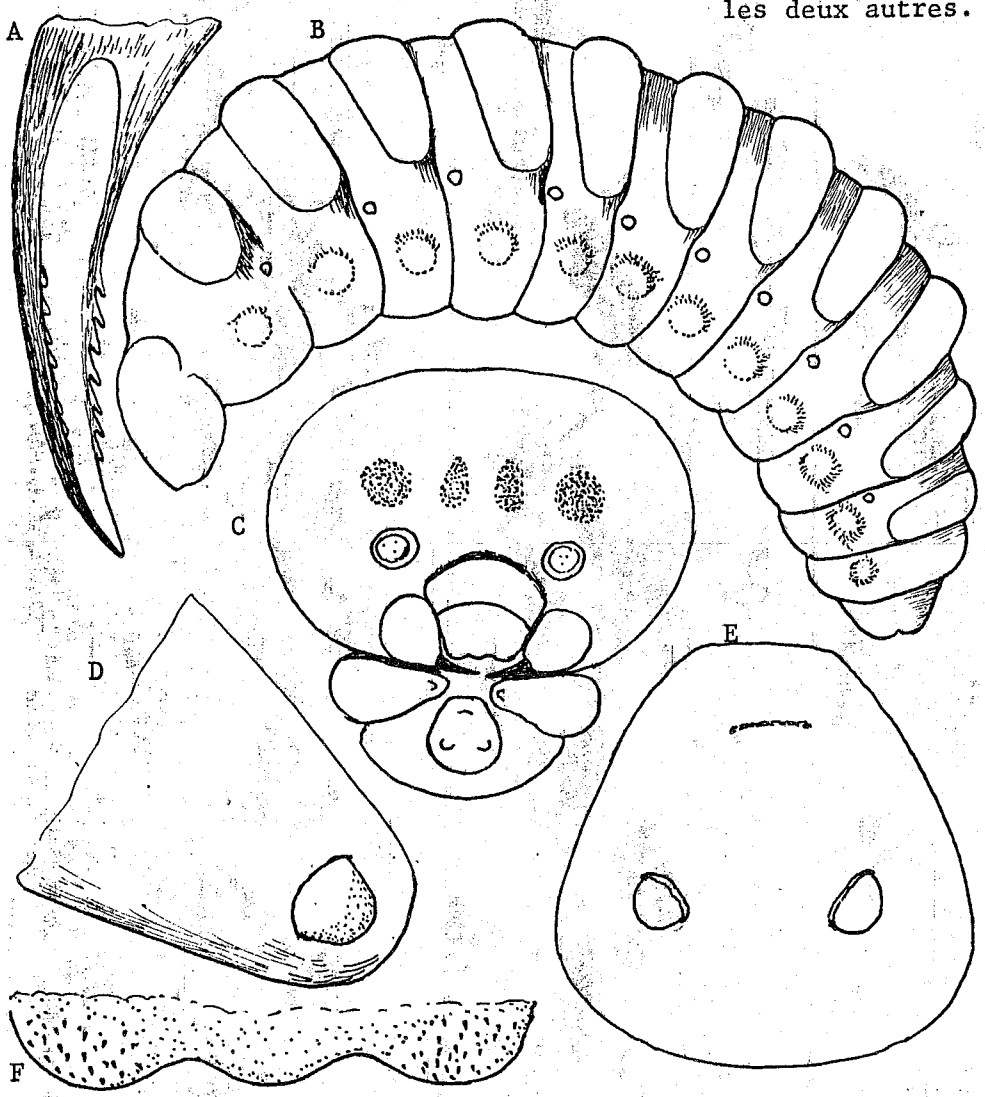


Fig.80 - Hylaeus pictus Smith; A, extrémité d'une mandibule; B, larve mûre; C, la tête; D, une maxille; E, le labium; F, le bord antérieur du labre.

Les antennes font saillie en verre de montre, largement étalées, avec quelques points sensoriels sur l'aire centrale. Le clypeus et le labre, fortement convexes, projettent sur la zone buccale un bord inférieur trilobé, dont les extrémités sont semées de papilles sensorielles chitinisées. Les lames terminales des mandibules s'incurvent en bec d'oiseau avec les bords armés de quelques dents et la face interne excavée en curette.

Les maxilles, massive à la base, terminent par un lobe arrondi, surmonté d'un palpe court à sommet mousse. Le labium est de forme héraldique et présente au milieu de son tiers, le plus élevé, la dente arquée des filières, puis au niveau du tiers inférieur, deux palpes globuleux.

Dans les nids de notre espèce, rapportés en avril au laboratoire, les larves effectuèrent leurs métamorphoses dès le début de mai et les formes adultes abandonnèrent leurs cellules au début de juin.

Hylaeus nigritus Fabricius

Fig. (82 et 83)

Cette petite espèce signalée en France par Maneval, en découvrant un nid logé entre deux pierres dans un mur a été capturée en Espagne par Bofill et par Dusmet. Pendant un séjour passé à Malaga j'ai eu l'occasion de récolter des galles sphéroïdales sur les branches des chênes *Quercus coccifera* qui croissent, un peu dispersés, à une altitude de 900 à 1000 mètres, sur plusieurs collines proches de la route qui relie Málaga à Séville. Ces galles provoquées par l'oviscapte des *Cynips argentea* femelles, au moment de la ponte, apparaissaient en nombre sur les arbres parasités où elles demeuraient fixées sur les branches porteuses plusieurs années.

En abandonnant leur habitat natal, les Cynips devenus adultes se libèrent en ouvrant avec leurs mandibules une galerie cylindrique de 2 à 3 millimètres de diamètre, depuis la loge centrale en direction de la zone corticale et ils y débouchent, par une ouverture circulaire de même diamètre, sur l'extérieur. A la suite de leur départ les galles ouvertes se dessèchent et leurs tissus spongieux sont utilisés par les femelles de diverses espèces nidifiantes pour y établir leurs cellules.

Parmi ces Hyménoptères des *Anthidium* y creusent des canalisations larges et tortueuses et ils y confectionnent leurs cellules contonneuses en séries régulièrement incurvées et entrelacées. Des *Megachile* en choisissent quelques unes pour y creuser

des galeries assez amples pour y mouler leurs cellules faites de fragments foliaires découpés en ellipses et en rondelles à une cadence mesurée, pour les assembler en élégants godets alignés en séries incurvées les unes à la suite des autres.

Dans ces mêmes galles des *Pemphredon* avaient ouvert, des couloirs ajustés à leur taille et ils y avaient logé des centaines de pucerons, qui furent ensuite dévorés par des larves aujourd'hui occupantes des cellules après en avoir capitonné, plus ou moins, les parois intérieures. De très petites espèces de *Sphaegidae*, comme les *Nitela*, les *Solierella* et les minuscules *Spilomena* avaient découvert dans ces galles des conditions favorables pour y nidifier.

Sur une cinquantaine de galles récoltées onze montraient en surface, l'orifice de sortie du Cynips tapissé par une élégante membrane soyeuse, fenestron luisant qui permettait de reconnaître et de séparer celles qui abritaient un nid d' *Hylaeus*. Trois de ces galles furent ouvertes et disséquées afin de reconnaître la structure des cellules et leur répartition.

Faculté Sciences Agronomiques de l'Etat GEMBLOUX ZOOLOGIE GÉNÉRALE

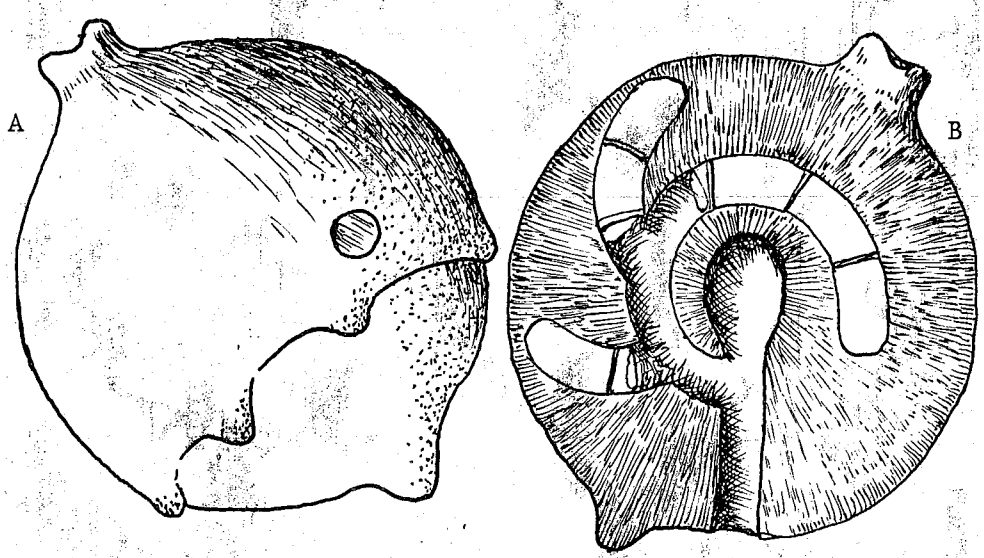


Fig. 82.-Hylaeus nigritus: A, galle de Cynips argentea sur une branche de Quercus coccifera; B, aspect des cellules, à l'intérieur de la galle.

Notre petite abeille pénètre dans la galle par l'orifice de sortie du parasite et amorce le forage de sa galerie à peu de distance de la cavité centrale pour la contourner et dispose ses cellules échelonnées sur des dérivations latérales orientées vers la région corticale.

Une nouvelle récolte de galles occupées par notre espèce à la même saison, permit de reconnaître la présence de parasites dans certains nids. C'étaient de minuscules espèces qui perforaient les membranes obturatrices, pour accéder aux cellules.et dévorer les larves. Dans deux des nouveaux nids les cellules isolées étaient dispersées au centre de la masse spongieuse,tandis que dans les autres on remarquait une distribution plus ordonnée sur des plans différents.

Les parois des galeries avaient été tapissées d'un enduit soyeux au niveau des cellules et des espaces vacants étaient de

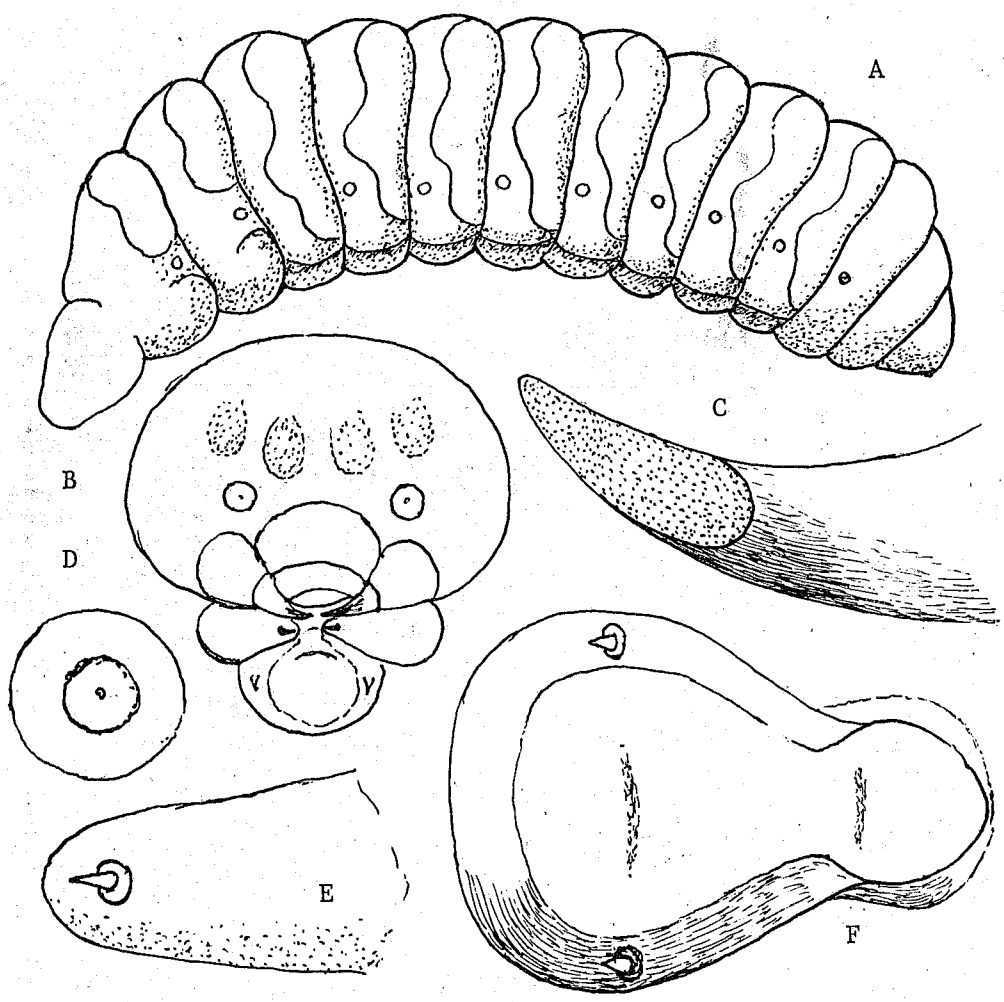


Fig.83.- Hylaeus nigritus: A, aspect d'une larve mûre; B, tête vue de face; C, extrémité d'une mandibule; D, une antenne; E, extrémité d'une maxille; F, le labium.

Dans une des cellules l'incubation de l'oeuf n'avait suivi son cours normal et la ration entière d'un miel jaunâtre occupait en bloc plus de la moitié inférieure de la cavité. Dans plusieurs autres cellules la larve occupante avait péri, avant de parvenir à maturité laissant une portion plus ou moins volumineuse non consommée dans le godet cellulaire.

Les larves mûres prélevées dans les cellules et examinées au binoculaire avaient un corps incurvé sur la face ventrale à la hauteur du thorax, avec un aspect un peu prismatique, agrémenté de lobes superficiels ondulés; elles étaient longues, de près de 6 millimètres pour une largeur de un et demi. La face dorsale montrait en son milieu et longitudinalement une étroite gouttière striée transversalement par de fins replis épithéliaux. Chaque segment présentait une fine bande antérieure s'élevant en plan incliné, suivie en arrière par un repli plus en en relief qui descendait vers les stigmates avec un bord ondulé. Les faces latérales sont marquées par une dépression étroite et longitudinale au niveau des stigmates et la face ventrale bombée, striée transversalement par de fins replis de l'épithélium.

La tête vue de face montre une calotte arrondie marquée à la région frontale par 4 dépressions tentoriales symétriques 2 à 2, les externes étant les plus élevées. Les plages antennaires circulaires sont marquées au centre par un point minuscule et sensoriel, tandis que les mandibules coniques et arquées terminent par une lame en biseau; les maxilles convergent vers l'entrée buccale par une extrémité arrondie porteuse d'un palpe en courte languette. Le labium d'aspect héraldique s'élargit en lobe convexe marqué dans son tiers supérieur par la fente peu apparente des filières et de chaque côté limité par une bande sur laquelle se détache un palpe sensoriel aigü.

HYLAEUS SULPHURIPES Pérez

Fig. (84 et 85)

Cette belle espèce à face maculée de jaune vif, au thorax et aux pattes largement teintées de cette même couleur, avec le premier segment abdominal luisant d'un rouge vineux a été capturée dans le sud de la France, en Espagne puis an Maroc, en Egypte et en Algérie. Ses nids ont été découverts aux environs de Malaga dans les dépendances du vaste Domaine de las" Palmeras", refuge de nombreuses espèces d'Hyménoptères nidifiants.

Quelques espèces s'y sont reproduites et conservées à l'abri des grands arbres et des bouleversements du sol, particuliè

rement en bordure d'un ancien chemin qui serpente entre quelques collines crayeuses et argilo-sablonneuses: de chaque côté des coupes verticales hautes de un à deux mètres apparaissent parsemées en surface, d'ouvertures circulaires de 3 à 4 millimètres de diamètre, ouvrages des femelles de notre espèce, qui rongent le sol compact avec leurs mandibules et y ouvrent chacune une galerie cylindrique, de diamètre constant à direction proche de l'horizontale, avec de légères ondulations jusqu'à une profondeur de 10 à 12 centimètres. Les plus récentes de ces galeries sont simples et occupées dans leur bout

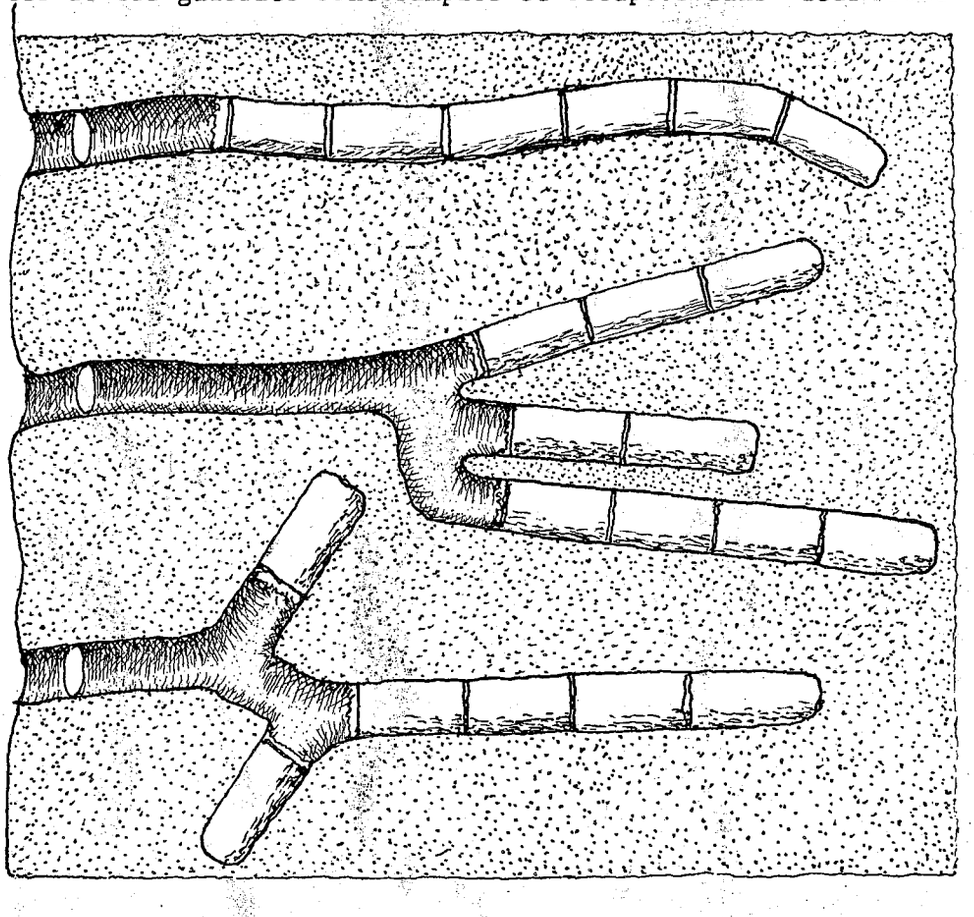


Fig. 84.- Hylaeus sulphuripes: aspect des nids et distribution des cellules dans les nouvelles et anciennes galeries.

terminal par une belle série de cellules soyeuses tissées les unes à la suite des autres, depuis le fond de la galerie vers

l'orifice d'entrée du nid. D'autres galeries, plus anciennes, qui ont hébergé une première génération de notre espèce, sont légèrement élargies et restaurées, pour une nouvelle nidification, dans laquelle la femelle confectionne ses cellules par séries linéaires de deux, trois ou quatre unités distribuées dans des dérivations, orientées en divers sens, parfois même isolant une cavité cellulaire, sur une courte ramification. Les cellules apparaissent toujours situées bout à bout dans chaque série, sans au

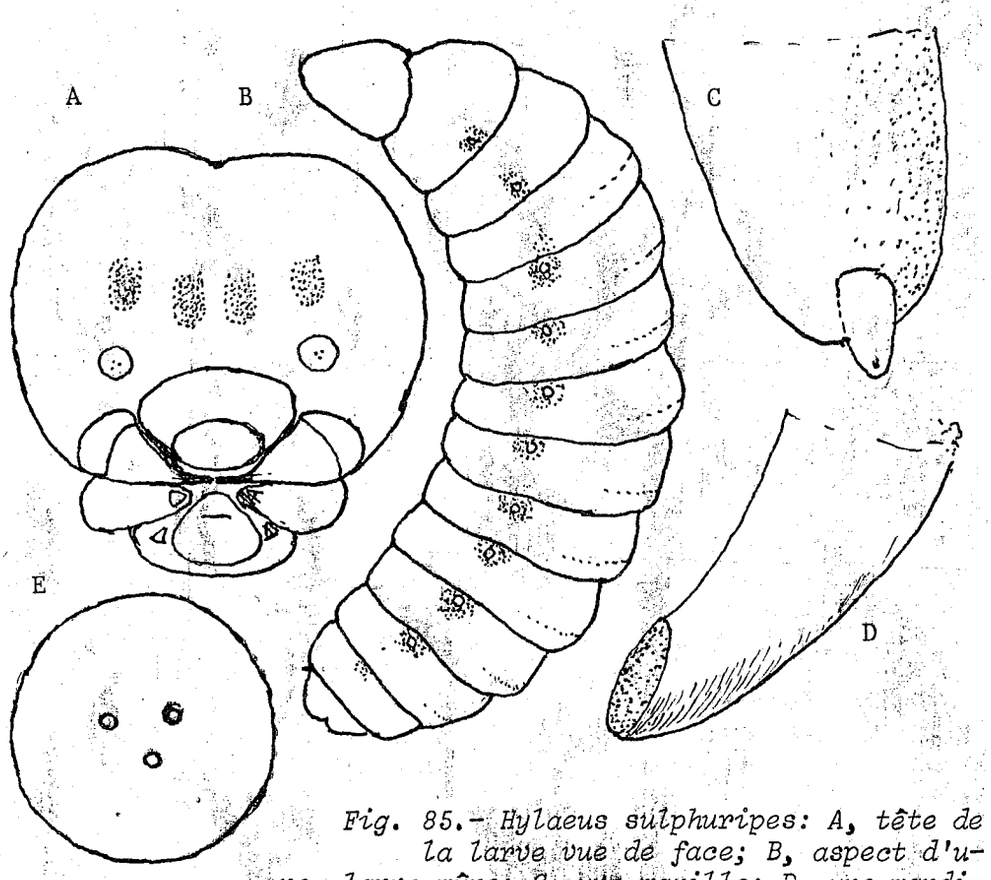


Fig. 85.- Hylaeus sulphuripes: A, tête de la larve vue de face; B, aspect d'une larve mûre; C, une maxille; D, une mandibule; E, plage antennaire avec 3 points sensoriels distribués en triangle.

matière étrangère interposée. Les cellules soyeuses sont cylindriques, longues de 6 a 7 millimètres, moulées sur les parois à revêtement préalable de quelques touches membraneuses, auxquelles elles adhèrent faiblement. Par transparence on distingue, à l'intérieur, les larves mûres en diapose et leurs déjections.

Ces larves longues de 5 à 6 mm, ont le corps courbé sur la

face ventrale, avec un aspect global un peu prismatique.La face dorsale large et peu convexe présente une étroite gouttière longitudinale et médiane; chaque segment montre une zone antérieure plus basse et une postérieure plus relevée marquée, par un léger bourrelet transversal.

Les faces latérales sont marquées par des plis intersegmentaires profonds et par une dépression longitudinale au niveau des stigmates; ces derniers sont roussâtres et bien détachés, avec les deux thoraciques en marge postérieure du second et du premier segments et les abdominaux sur le bord antérieur de chacun des huit premiers segments. La face ventrale étroite et incurvée sur elle-même montre des segments de convexité réduite.

La tête vue de face montre une large capsule cordiforme avec une région frontale marquée par 4 fossettes tentoriales symétriques, des plages antennaires circulaires ornées de trois points sensoriels distribués en triangle. Le labre est légèrement biconvexe. Les mandibules à base conique avancent une extrémité tronquée en biseau vers l'entrée buccale. Les maxilles plus grêles et arrondies portent en bout un palpe digité. Très élargi le labium porte de chaque côté un palpe court et aigu avec au centre un lobe piriforme traversé par la courte fente à sécrétion visqueuse.

HYLAEUS SOROR Pérez

Fig. (86-88)

Le 10 février 1976, un nid de la présente espèce fut récolté dans le Roussillon, sur les pentes du Forza Real, à une altitude proche de 450 mètres. Sur la face occidentale du massif serpente une voie carrossable, qui s'élève jusqu'au refuge de l'hermite et permet d'accéder au relais de Télévision.

Des ilots de Férule, *Ferula communis L.*, se perpétuent ça et là, aux emplacements abrités et donnent chaque printemps,à condition que le temps soit favorable, des hampes florales de deux à trois mètres de hauteur, qui se dessèchent l'été, pour servir plus tard d'habitats à plusieurs espèces d'Hyménoptères nidifiants. En examinant des tiges tombées sur le sol, on découvre à l'intérieur des nids de Xylocope, d'Osmie, d'Anthidie, et parfois des nids de nos petites abeilles, les *Hylaeus*. Ces hôtes des tiges à moelle rongent la paroi coriace des tiges desséchées pour atteindre le tissu spongieux médullaire et y creuser des galeries cylindriques ajustées à leur taille et y confectionner les cellules de leurs nids.

Le nid découvert appartenant à notre espèce était abrité dans une ancienne tige desséchée tombée sur le sol, depuis un

an ou deux. La femelle avait ouvert un orifice pariétal en sectionnant les fibres corticales avec ses mandibules, puis parvenue au cordon médullaire elle avait creusé dans le sens longitudinal, une galerie cylindrique de diamètre égal à 6 mm dont, la longueur mesurait 9 centimètres. Cette galerie de calibre uniforme abritait une série de 7 cellules, confectionnées et approvisionnées les unes à la suite des autres, dont la cloison membraneuse de clôture, très oblique et inclinée par rapport à l'axe du nid, était juxtaposée au fond de la cellule suivante, sans aucune cloison de matière étrangère interposée.

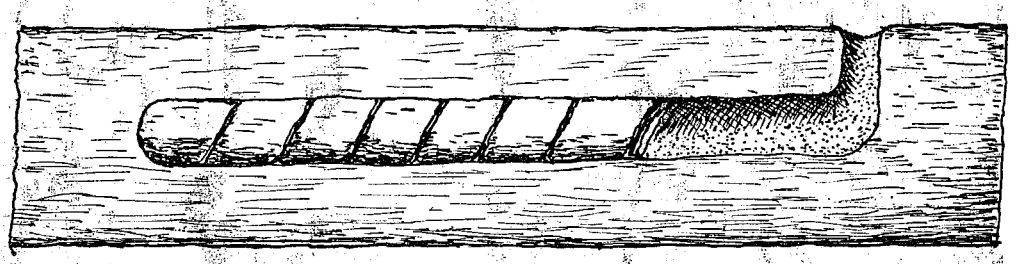


Fig. 86.- Hylaeus soror: aspect du nid dans une tige de Ferula communis, desséchée et tombée sur le sol. (Forza real 1976)

En achevant la nidification la femelle avait tissé en travers de l'orifice d'entrée une membrane soyeuse l'obturant complètement, avec un court prolongement s'étalant sur le contour périphérique. Conservé à une température voisine de 20° C, après sa récolte le nid observé de temps à autre abrita dans les douze à quinze jours qui suivirent une population en début de métamorphose et vers la mi-mars eurent lieu les premières des mâles suivies de celles des femelles.

Un second nid de notre espèce fut récolté dans une seconde tige de Férule tombée au sol, qui avait servi de nid à une espèce d'Osmie assez commune dans les tiges mortes de la plante indiquée. Cette femelle avait nidifié dans les anciennes cavités cellulaires d'*Osmia acuticornis Dufour et Perris*, en donnant a ses cellules une forme ovoïdale, calquée sur les parois de celle adoptée.

Un troisième nid fut découvert dans l'ile d'Oléron, édifié tige de ronce, au-dessus d'un nid d'Osmie, récemment achevé obturé par un épais disque de feuilles mâchées. Sur ce nid une femelle de notre espèce avait confectionné 10 cellules membraneuses disposées les unes au-dessus des autres, en série linéaire. Sur ce nombre, 7 se trouvaient occupées par une larve parasite; deux contenaient une ration alimentaire, sans oeuf ni larve, la première cellule du nid abritant seule une larve mûre de l'espèce observée.

Ces dix cellules membraneuses, étroitement moulées sur les

parois de la galerie, avaient toutes une forme cylindrique, avec un plancher et un plafond tendus obliquement, en plan incliné, ce qui conférait à chacune un profil losangique.La hauteur moyenne de ces cellules était de 6 mm et leur diamètre de

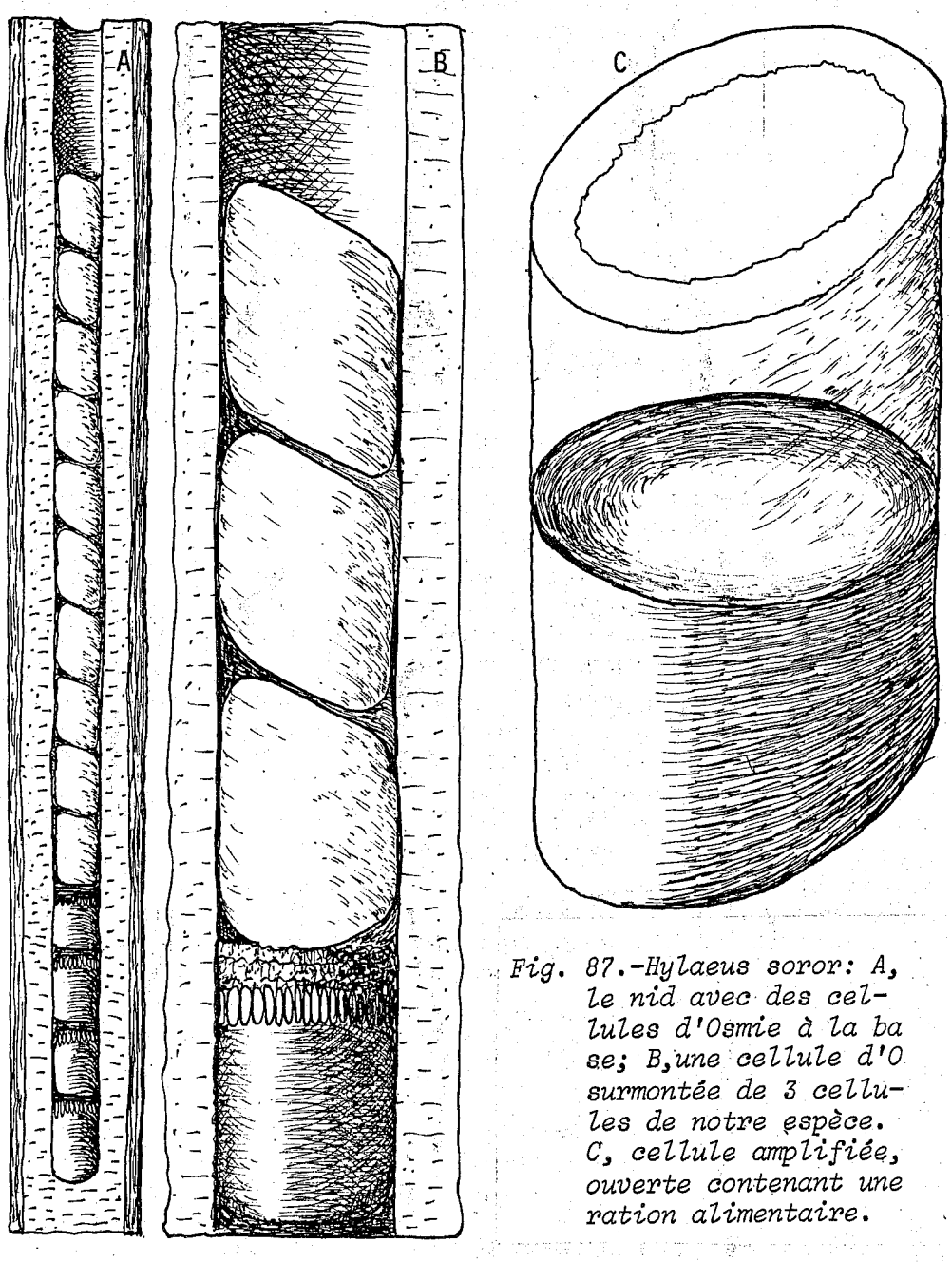


Fig. 87.-Hylaeus soror: A, le nid avec des cellules d'Osmie à la base; B,une cellule d'O surmontée de 3 cellules de notre espèce. C, cellule amplifiée, ouverte contenant une ration alimentaire.

4 mm. Les dix cellules superposées se trouvaient en contact, le plancher de la suivante et le plafond de la précédente étant juxtaposés.

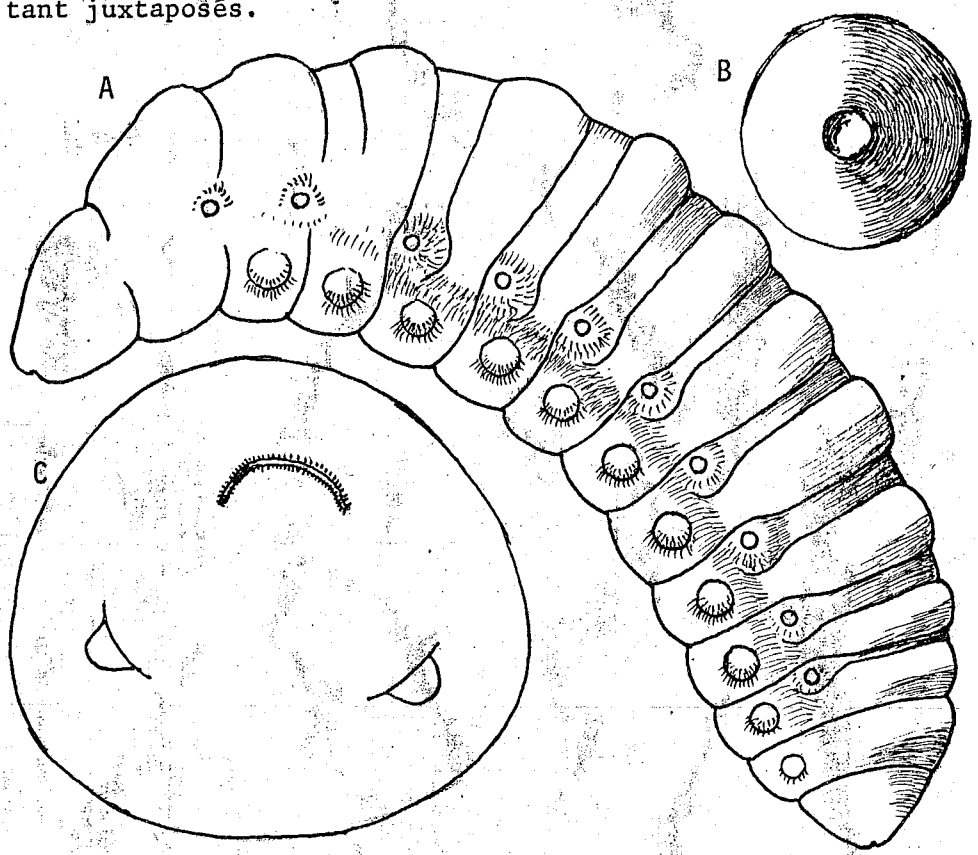


Fig. 88.- Hylaeus sp. I620 : A, larve parvenue à maturité; B, une antenne; C, le labium, avec la fente des filières et les deux palpes.

Dans les cellules qui contenaient du miel, les rations alimentaires s'élevaient à peu près à mi-hauteur, et présentaient une surface concave. Dans la cellule occupée par la larve de notre espèce une mince couche de miel tapissait encore la base et le plafond apparaissait garni de déjections longuement ovales. Les larves parasites s'étaient entourées d'un cocon à l'intérieur de leur cellule respective, où quelques fils unissaient les parois de l'enveloppe larvaire à la membrane cellulaire.

Les trois premières cellules du nid, par ordre de confection, étaient occupées par une larve parasite chacune. La larve d'*Hylaeus*, occupait la quatrième cellule et la cinquième a-

vait sa moitié basale occupée par une ration de miel en bon état de conservation. La cellule suivante logeait une autre larve parasite et la septième était occupée par une ration alimentaire à surface concave. Les trois dernières cellules, se trouvaient habitées par des larves parasites de la même espèce que les précédentes, appartenant à la famille des *Ichneumonidae*.

La larve mûre, a le corps légèrement infléchi, vers la face ventrale, long de 7 mm, avec un aspect un peu prismatique. La face large est divisée par un sillon médian qui s'étend depuis le premier segment thoracique, jusqu'au huitième abdominal. De chaque côté de ce sillon, s'élèvent sur chaque segment, 2 bourrelets transversaux, à surface ridée, par de fins replis épithéliaux. Les plis intersegmentaires et le fond du sillon sont de même, finement ridés.

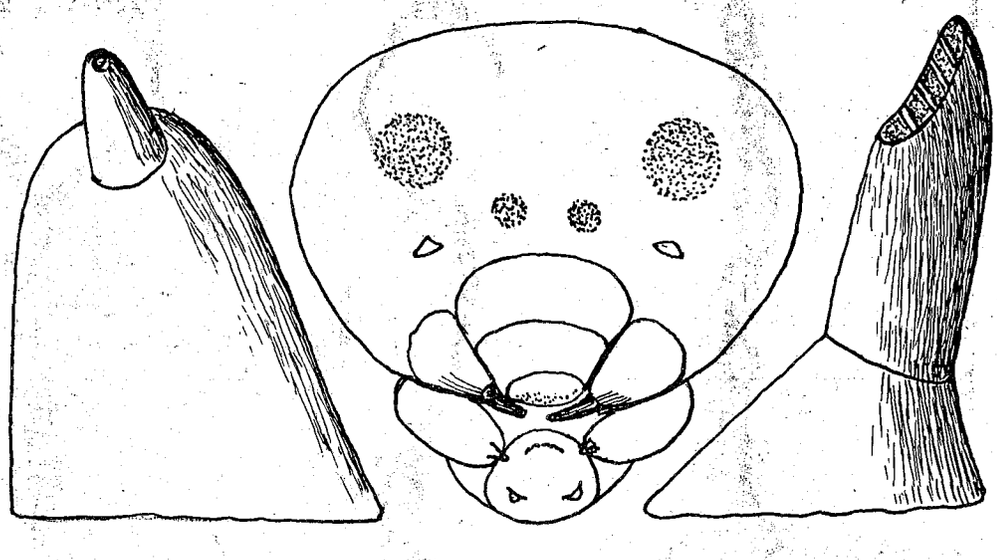


Fig. 89.- Hylaeus sp. I620 : A, tête de la larve; B, une mandibule; C, une maxille.

Les faces latérales sont marquées par une légère dépression longitudinale, au fond de laquelle s'ouvrent les stigmates. Une petite protubérance conique, à large base circulaire, domine chaque segment depuis le second thoracique jusqu'au huitième abdominal. La face ventrale, assez large, montre des segments thoraciques finement striés par des replis épithéliaux, de sens transversal et des segments abdominaux finement ridés dans le sens longitudinal.

La tête largement triangulaire, avec des angles arrondis, en région frontale, se trouve marquée par 4 fossettes, deux à

grand diamètre plus externe et deux paramédianes, plus rapprochées de la limite postérieure du clypeus.

Les antennes à base circulaire s'élèvent en cône, avec leur sommet creusé d'une petite cavité; le clypeus fortement convexe avance un labre à bord antérieur épais et biconvexe Les mandibules, à base conique avancent vers l'orifice buccal une extrémité cylindro-conique terminée en biseau légèrement incurvé, montrant cette face biseautée barrée transversalement par quelques stries saillantes.

Les maxilles massives à la base , convergent vers l'ouverture des filières, portant à leur extrémité conique leur palpe digité, dont l'apex montre une petite cavité. Le labium descend devant l'ouverture buccale en lobe piriforme à filières arquées, situées dans la moitié supérieure, la région basale montrant deux palpes courts et divergents dont le sommet est arrondi.

HYLAEUS SPILOTUS Förster

Fig. 90

Cette petite espèce abondante dans l'ile d'Oléron fréquente les ombelles épanouies des *Eryngium campestre*, *E.maritimum*, plantes Ombellifères des dunes, aux tiges à feuilles épineuses, dont les fleurs sont visitées par de voyants Hyménoptères comme les *Scolia flavifrons*, les *Ammophila sabulosa*, *A hirsuta*, *Sphex maxillosus*, *Palmodes occitanus*, et *Prionyx albisectus* espèces corpulantes qui y puisent le nectar. Les tiges de ces plantes arrachées par les vents soufflant du large sont entraînées dans les dépressions du rivage marin et les buissons de ronces où elles se dessèchent à l'automne et servent d'habitat pour la nidification des femelles. Ces tiges sont souvent habitées sur pied par quelques larves de coléoptères et de lépidoptères, dont les galeries sont utilisées et réajustées par quelques femelles à la période de la nidification, pour y confectionner leurs élégantes cellules membraneuses.

Les femelles de notre espèce explorent longuement pendant la belle saison la surface des dunes, les tiges de ces ombellifères; elles pénètrent dans les galeries ouvertes au centre des tiges, y séjournent et celle qui leur convient, ne tarde pas à être adoptée et des rejets de sciure blanche sont expulsés au dehors. Les tiges exploitées se trouvent orientées dans toutes les directions et situations: souvent, accrochées, aux buissons de ronces ou encore dressées à l'abri des pins menacés d'ensablement, aux cimes sèches,arbres

rachitiques et tordus dont les basses branches touchent les sables des dunes. Au pied de chaque arbre et en lisière de la forêt, les tiges desséchées de plusieurs générations s'entremêlent et les plus grosses sont exploitées comme habitats pour y nidifier par des Hyménoptères variés.

Les femelles de notre espèce creusent dans la moelle tendre et blanche, une galerie cylindrique de 2,5 mm de diamètre, qui se dirige depuis le trait basal de fracture vers la cîme. La galerie presque droite ou avec de légères ondulations mesure de 5 à 8 centimètres de long. La première cellule du nid occupe le fond de la galerie sur une longueur de 7 mm, avec son

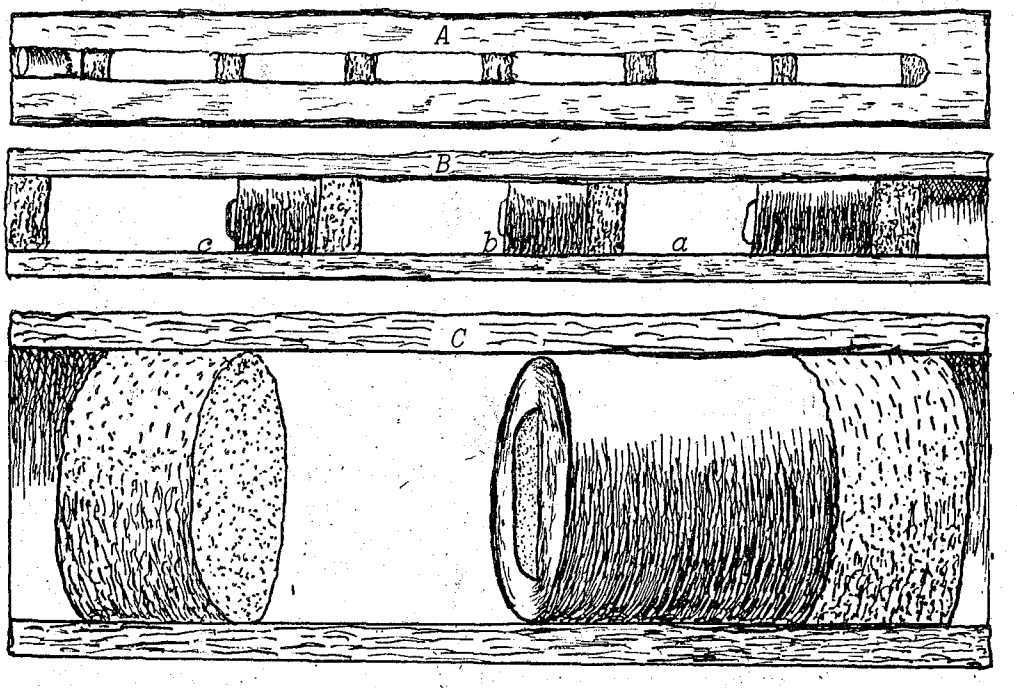


Fig. 90.- Hylaeus spilotus: A, aspect d'un nid de 6 cellules; B, fragment de nid composé de 2 cellules pour mâle et une pour femelle; a, cellule occupée par une femelle; b et c cellules pour mâle; C, Cellule femelle avec ration alimentaire, oeuf et chambre d'incubation.

disque membraneux de la base en contact avec une cloison discoïdale de particules médullaires. La mince paroi membraneuse, parfaitement transparente est étroitement moulée sur la convexité spongieuse de la galerie, préalablement enduite de plages soyeuses sans y adhérer pleinement. Cette cellule contient, reposant au fond, la ration alimentaire préparée pour la larve et

au milieu de la surface concave du miel, une jeune larve courbée en fer à cheval, aux trois quarts plongée dans un miel visqueux et roussâtre, de consistance assez ferme. Sur le plafond membraneux de la première cellule la femelle avait confectionné un tampon discoïdal de fragments médullaires de 1,5 mm d'épaisseur, à face inférieure convexe et à supérieure concave. Ce tampon, comme le précédent, n'avait pas la base encastrée dans un godet soyeux.

La hauteur de la seconde cellule était égale à celle de la première et sa capacité la même: la ration de miel ne différait à l'examen, que par une teinte un peu moins roussâtre; la taille plus réduite de la jeune larve courbée en fer à cheval se traduisait par un enfoncement moindre dans la pâtée alimentaire.

La troisième cellule identique aux précédentes, reposait à sa base sur un tampon de fragments médullaires épais de 1,2 mm et sa région basale était occupée par une ration alimentaire avec, en surface, une larve récemment éclose dont les ondulations et les déglutitions périodiques étaient perceptibles au binoculaire. L'épaisseur de la ration de miel dont elle disposait était de 3,2 mm et celui de l'espace aérien qui la recouvrait à la naissace de 3,8 mm.

La quatrième cellule, haute de 7 mm, reposait sur un tampon de particules médullaires de 1 mm d'épaisseur: elle contenait à sa base une ration de miel surmonté d'un oeuf cylindrique et blanchâtre, long de 1,8 mm; flottant et les deux extrémités convexes il apparait légèrement enfoncé dans le miel sur toute sa longueur; sa chambre d'incubation s'élève à 4,8 mm de hauteur.

La cinquième cellule ne différait pas de la quatrième: même ration alimentaire de 2,2 mm d'épaisseur, oeuf flottant disposé avec la même orientation. Cet oeuf avait probablement sur le précédent un retard d'incubation de deux jours. Le tampon de séparation entre la cinqième et la sixième cellule avait une épaisseur réduite à 0,5 mm.

La sixième et dernière cellule du nid contenait une ration alimentaire complète, haute de 2,1 mm portant en surface, dans le milieu de la concavité un oeuf dont la ponte était récente. La chambre d'incubation qui surmontait l'oeuf avait une élévation de 5 mm jusqu'au plafond cellulaire.

La femelle qui confectionnait ce nid fut capturée pendant qu'elle achevait la mise en place du tampon de clôture de l'ensemble de la série des cellules; cette dernière cloison inachevée avait une épaisseur dépassant 1 mm. et le 27 juin 1971, peu de temps après son prélèvement le nid fut conservé dans un tube d'observation obturé au coton; 30 jours plus tard, la métamor-

phose de la nichée touchait à sa fin. Le 28 juillet suivant, un premier mâle se libéra et le lendemain deux autres, ces trois, plus hâtifs que les femelles, issus des trois dernières cellules du nid. Leur libération fut suivie le premier août, par celle d'une première femelle, puis les jours suivants par deux autres.

Pendant la première quinzaine d'août des mâles et des femelles appartenant à la seconde génération de notre espèce furent capturés sur le feuillage et sur les fleurs des dunes aux environs de Vert Bois, ile d'Oleron.

Pendant l'été de l'année mentionnée, des sarments des vignes liés en fagotins et plantés debout en guise de claies, au milieu des sables mouvants, furent utilisés par des femelles à la suite d'autres espèces rubicoles ou creusant elles-mêmes une galerie pour y nidifier. Ces petites abeilles de la seconde génération choisissent les sarments possédant un segment, long de 5 à 10 centimètres et de la grosseur d'un doigt; elles adoptent ou y creusent chacune une galerie cylindrique de 2,2 mm, de diamètre dont le fond se situe à peu de distance de la première cloison nodale rencontrée.

Suivant l'espace disponible chaque femelle confectionne à commencer par le fond une série de 5 à 10 cellules, alignées à la suite les unes des autres en direction de l'orifice d'accès Les cellules successives sont séparées les unes des autres à l'aide d'un disque fait de particules médullaires dont l'épaisseur se rapproche de 1 mm. La longueur des cellules membraneuses établies dans les cordons médullaires des sarments est comprise entre 6 et 7 mm.

Les rations alimentaires amassées dans les cellules, abritées dans les sarments, sont constituées par une pâtée blanchâtre de forme et de masses égales à celles observées dans la majeure partie des cellules préparées par la génération précédente, celles des mâles étant plus réduites que celles des femelles. Les larves issues des nids de la seconde génération ont une croissance plus lente que celle de la génération qui les élève. Parvenues à matûrité elles prennent une courte période à vie au ralenti, pendant laquelle elles digèrent les aliments; à cette torpeur, succède bientôt une phase plus active pendant laquelle elles élaborent une substance visqueuse dans leurs glandes salivaires, pour l'appliquer avec leurs filières comme une faible trame de fils soyeux en renfort contre la face intérieure des parois cellulaires.

Ce travail achevé, elles entrent en diapause, état qu'elles conservent jusqu'à la période des métamorphoses, vers les mois d'avril, mai et juin.

La larve mûre, longue de 6 mm, pour une largeur de 1 mm, apparait avec la tête et les deux premiers segments thoraci - ques incurvés à angle droit vers la face ventrale, tandis que le reste du corps se redresse, limité par quatre faces pres - que égale aux angles arrondis. La face dorsale est marquée su perficiellement par une large gouttière médiane, dont le fond est strié transversalement par de fins replis épithéliaux. Sur chaque segment depuis le premier thoracique jusqu'au 9 ème , on note une marge antérieure ascendante suivie d'une crête de direction transversale à sommet mousse.

Les faces latérales, assez planes, présentent une légère dépression longitudinale au niveau des stigmates, limitée inférieurement par une lignée de protubérances à sommet arrondi et en dessus de la dépression une autre série de protubéran - ces plus volumineuses à prolongement dorsal. La face ventrale incurvée sur elle-même, au niveau des deux premiers segments, se redresse sur les suivants: ces derniers sont caractérisés par la présence sur chacun par une paire de protubérances coniques à base circulaire implantées l'une et l'autres de chaque côté de la ligne médiane et séparées par quelques rides épithéliales striées transversalement; ces trois paires légère ment saillantes apparaissent comme des fausses pattes thoraci ques. Sur les huit segment abdominaux suivants on remarque de même la présence de deux protubérances plus volumineuses que les précédentes et séparées l'une de l'autre sur chacun par u - ne zone épithéliale striée obliquement.

HYLAEUS SP. 1392

Fig. (91-93)

Au cours d'un séjour de plusieurs semaines dans le Var à proximité de Soliès-Pont et dans la vallée du Gapeau, des gal les de *Cynips Kollari* furent récoltées sur des chênes au moment de l'élagage des branches porteuses. Le diamètre des gal les variait de 10 à 12 mm et à l'examen certaines apparurent, avec l'orifice de sortie des parasites était obturée d'une élégante membrane soyeuse, tissée par une femelle d'*Hylaeus sp* non identifiée à ce jour. Quelques femelles furent observées tandis qu'elles exploraient à la marche la surface des galles et que d'autres y pénétraient pour expulser un poussier brunâtre à l'extérieur. Une galle ouverte par moitié abritait une cellule en cours d'approvisionnement; d'autres examens furent pratiqués par la suite.

Parmi les cellules observées, plusieurs contenaient une ration alimentaire complète surmontée d'un oeuf. Ces rations, faites d'un miel roussâtre remplissaient la moitié basale des cellules. En surface la ration apparaissait concave. L'oeuf était accolé à la surface du miel dans toute sa longueur. Il avait une forme presque cylindrique, courbée en anse de panier avec un de ses pôles plus dilaté que l'autre. Les jeunes larves écloses depuis peu de temps, se maintenaient en surface avec une tendance à plonger leur tête et les segments thoraciques dans le miel. Les cellules où la ponte avait eu lieu, se trouvaient obturées par un disque membraneux aux bords épaissis.

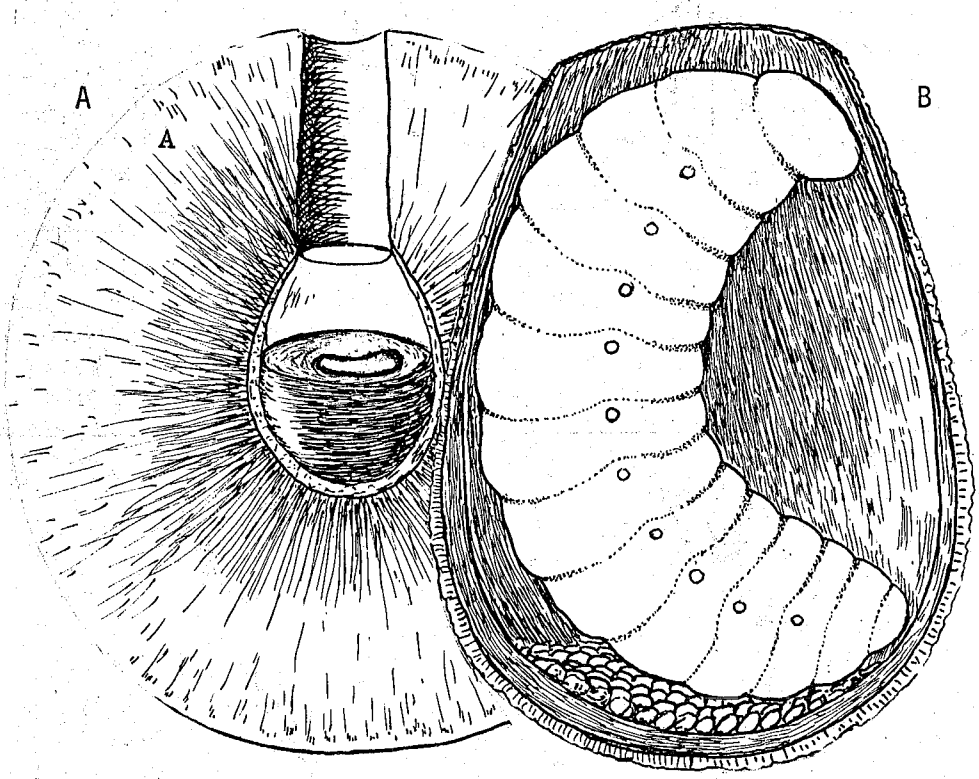


Fig. 91.- Hylaeus sp. I392: A, la cellule dans la coque centrale de la galle, avec la ration alimentaire et l'oeuf; B, larve mûre reposant sur une litière de déjections.

J'ai surpris une femelle à la surface d'une galle au moment où elle tissait une membrane soyeuse en travers de l'ouverture d'entrée de son nid, composé d'une seule cellule isolée. Agrip-

pée par ses tarses à la surface de la galle, la trompe en érection, portant en bout les lobes étalés de la langue, l'ouvrière anime sa tête d'un lent mouvement oscillatoire d'avant en arrière et d'arrière en avant, puis latéralement, suivant

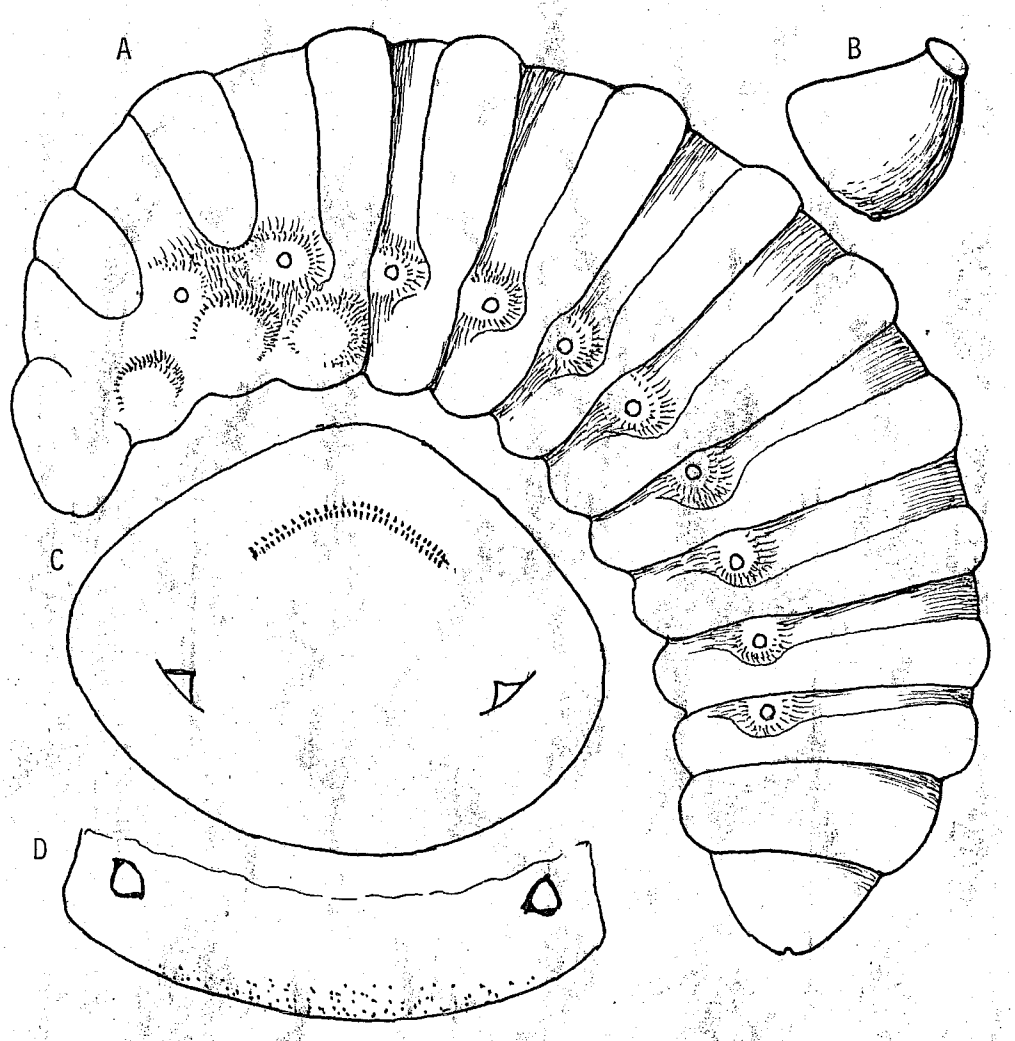


Fig. 92 .- Hylaeus sp. I392 : A, larve mûre; B, un palpe maxillaire; C, le labium; D, le bord antérieur du labre.

l'avancement de l'ouvrage et la trompe opère un lent mouvement de va et vient, à la façon d'un pinceau, laissant après son laborieux passage un fil soyeux tendu comme une corde entre deux points fixes. A une phase plus avancée de l'ouvrage, elle procède par touches légères et successives étalant une mince couche argentée sur le réseau de fils tendus en travers de l'orifice.

La tête et la trompe exécutent solidairement les mêmes mouvements, à un rythme lent et la sécrétion visqueuse étendue, a bientôt la consistance d'une membrane mince et luisante. Les femelles confectionnent généralement, une première cellule ,

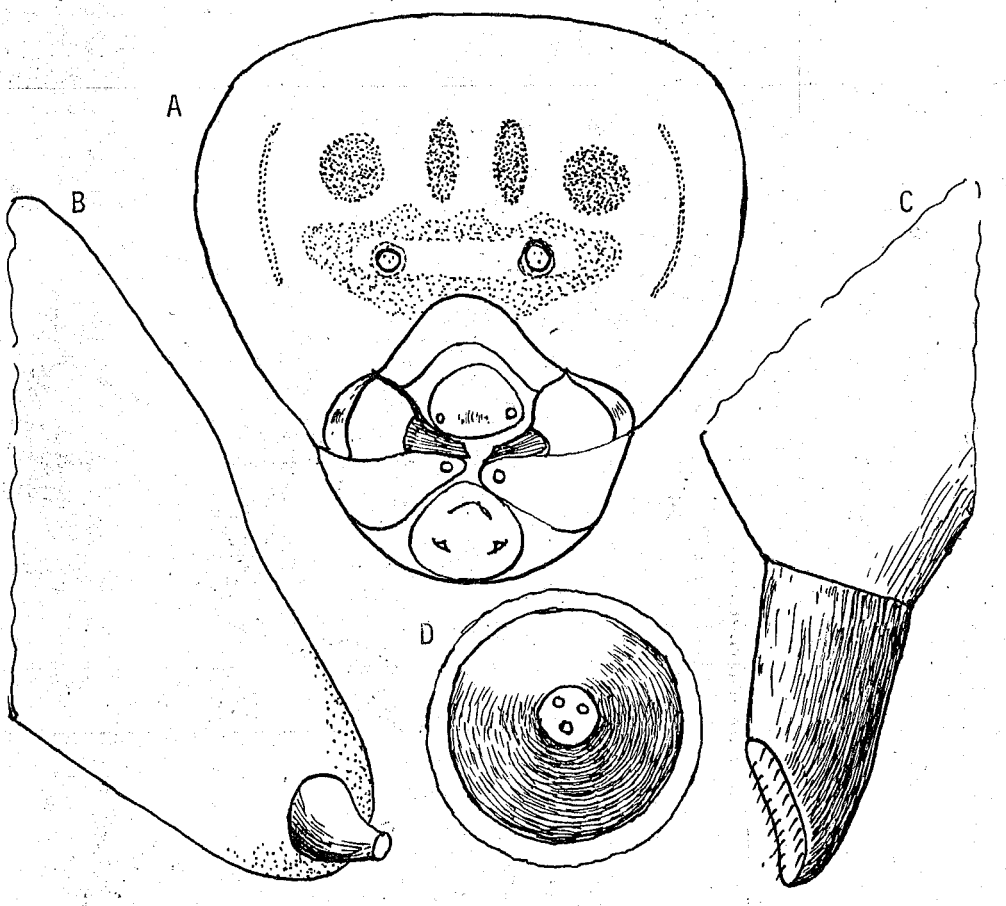


Fig. 93.- Hylaeus sp. I392 : A, la tête vue de face; B, une maxille; C, une mandibule; D, une antenne.

logée dans la coque centrale et parfois une seconde, établie dans la galerie d'accès. Il s'ensuit que la progéniture d'une même femelle se trouve dispersée dans plusieurs galles au cours de la nidification.

Pendant le mois d'août, on découvre dans les cellules des larves parvenues à matûrité. Elles reposent sur une couche d de déjections ovales jaunâtres accolées au fond de leur cellule. Elles ont le corps trapu, courbé en arc et long de 5 à 6 mm. Leur face dorsale fortement convexe, montre des seg-

ments avec aune aire antérieure plane et un bourrelet transversal dans sa moitié postérieure, prolongé sur les flancs, par une légère encoche au niveau des stigmates.

La tête plus longue que large, à sommet convexe,a une région frontale marquée par des fossettes tentoriales médianes oblongues et dressées, puis deux externes à contours circulaires Deux longues fentes oculaires se dessinent en région temporale; les antennes sont implantées sur un bourrelet frontal, très proche l'une de l'autre et dressée en cône tronqué en plage circulaire pourvue de 3 sensories distribuées en triangle.

Le clypeus fortement bombé à la base projette sur l'entrée buccale un labre épais et convexe dont les angles antérieurs aboutissent en bourgeon sensoriel. Les mandibules coniques à la base dirigent vers l'orifice buccal une extrémité cylindro-conique taillée en gouge dont les bords sont armés de fines épines dentaires. Les maxilles de base massive dirigent vers le labium une extrémité ovale porteuse d'un palpe en cône tronqué.

Le labium, d'aspect piriforme, aux filières divergentes en angle obtu dans la moitié supérieure, montre dans sa région basale deux palpes de taille réduite, aux pointes ascendantes, en direction des filières.

FORMES OCCASIONNELLES DES CELLULES

Les femelles des Hylaeus observées qui creusent des galeries dans les tiges à moelle ou dans le sol confectionnent toujours des cellules membraneuses de formes constantes chez la même espèce. Chacune exécute un ouvrage sur mesure de forme et de dimensions pratiquement invariables.

Parfois, des femelles adoptent pour nidifier des galeries, déjà utilisées par d'autres espèces nidifiantes, dont le calibre n'est pas bien ajusté à leur taille et qui peuvent contenir des dilatations ampullaires ou des cavités pariétales accidentelles: dans ces habitats aux formes irrégulières on découvre à la fois des cellules de forme classique et d'autres de formes étranges, cunéiformes, ampullaires ou autres véritables créations individuelles, distinctes d'une ouvrière à l'autre.

Dans les cordons médullaires étroits des frênes, des lilas, des saules, des mûriers les cellules confectionnées par les femelles ont un diamètre voisin de 2 mm et un supplément de 1 à 2 millimètres de longueur comme pour maintenir constante et à peu près invariable, la masse des rations alimentaires avec la capa

cité de leurs cellules,en les prolongeant au besoin. Par contre,dans les galeries préexistantes à large diamètre,elles écourtent la longueur des parois latérales. Une autre particularité, fréquente dans les nids établis dans les canaux tubulaires étroits,c'est l'existence de longs tampons de particules de moelle entre les cellules et la présence d'espaces vacants, de longueur variable, ménagés de place en place, comme des réserves d'air,favorables au développement des larves et à leurs métamorphoses

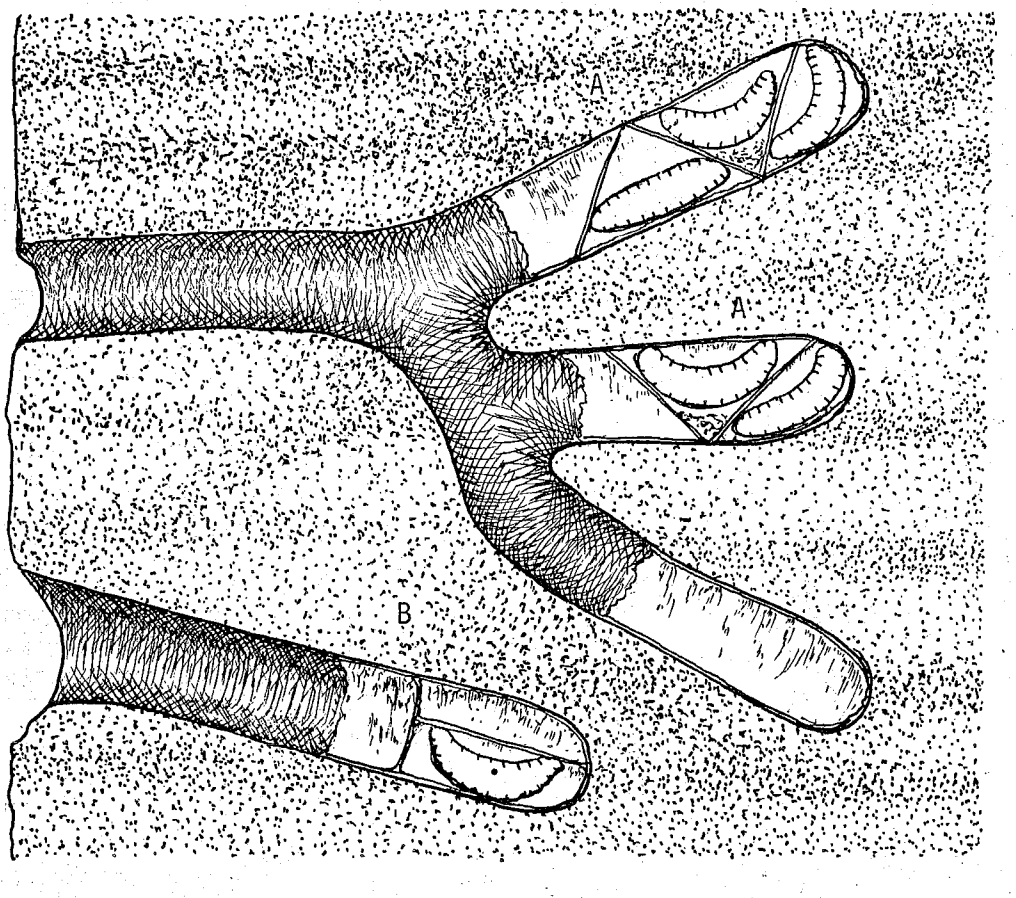


Fig. 94.- Hylaeus hyalinatus: cellules occasionnelles confectionnées dans de vieilles cellules de Colletes à diamètre dépassant de beaucoup les dimensions normales; A,avec une section triangulaire; B, à section rectangulaire (sablière de Feucherolles)

Des modifications plus remarquables apparaissent dans les cellules confectionnées au milieu des canaux tubulaires à un

grand diamètre.Les *Hylaeus bipunctatus*,dont les cellules normales sont cylindriques, en confectionnent, des hémi-cylindriques dans les plis des cartons ondulés,enroulés autour des écorces des arbres fruitiers, pour piéger les larves des *Carpocapsa*,(*fig. 15 et 16*)

Les *Hylaeus cornutus*, qui nidifient dans les tiges creuses des *Dipsacus silvestris*, conservent à leurs cellules, une forme cylindrique constante, en ce qui concerne la cavité cellulaire, dont les dimensions ne varient guère. Pour y parvenir, dans les canaux à diamètre excessif, certaines femelles, tendent contre les parois intérieures, des cordes soyeuses, tangentes à un cylindre imaginaire, qui ne sera tissé qu'un peu plus tard sous la forme d'un tube membraneux,(fig.*20 à 25*).Ce tube sera fermé à ses deux extrémités, comme les cellules normales, par une membrane discoïdale de 3 mm de diamètre,et ses bords périphériques seront prolongés en un vaste pavillon,accolé sur tout son pourtour aux parois latérales. Par des travaux longs et minutieux, la femelle exécute un ouvrage d'ensemble très complexe, au plan architectural étonnant,chez une abeille considérée comme primitive.

L'observateur découvre d'autres nids, dans lesquels la forme classique des cellules n'est plus respectée. Des formes nouvelles sont inventées pour compartimenter en cellules des cavités plus vastes que les habituelles, aux contours à courbures réalisées par d'autres insectes, pour satisfaire à quelque besoin particulier. Les femelles d'*Hylaeus hyalinatus*,qui creusent des galeries cylindriques, dans les sables, pour y établir leurs nids, utilisent parfois les larges cavités occupées par les anciennes cellules des *Colletes*,pour y construire quelques cellules, à section triangulaire les unes et avec un profil rectangulaire les autres,(fig.*94*). Cette espèce apporte deux solutions différentes l'une de l'autre pour résoudre le même problème, et cela dans un même emplacement isolé, très fréquenté par les espèces nidifiantes qui choisissent le sable fin comme habitat.

Les solutions apportées par les femelles des *Hylaeus*, pour l'utilisation des anfractuosités rencontrées dans les anciennes galeries ouvertes par d'autres espèces rubicoles semblent être spécifiques,ou même individuelles. En présenced'une cavité ampullaire ou sphéroïdale, où vient déboucher, une galerie cylindrique de diamètre normal, quelques femelles passent outre et poursuivent plus loin la confection de leurs cellules; mais, d'autres les utilisent et créent sur place,une forme nouvelle de cellules, qui reçoivent chacune une ration alimentaire,un oeuf, puis une clôture spéciale pour obturer l'ouvertu-

re d'entrée. Les *Hylaeus conformis* qui fréquentent les sablières et les buttes siliceuses de la vallée du Rhône nidifient à l'occasion, dans de larges galeries creusées dans le sable par d'autres insectes et elles y tissent des cellules membraneuses cunéiformes ou prismatiques assemblées en faisceau, très différentes de celles que nos petites abeilles confectionnent, dans les galeries cylindriques ajustées à leur taille, (fig. *37*).

Quelques femelles d'*Hylaeus brevicornis* utilisent pour y nidifier les cavités occasionnelles traversées par des galeries, qu'elles adoptent comme habitat: elles confèrent à chaque cellule incluse une forme individuelle, distincte de la forme des cellules adjacentes, qui se partagent l'espace disponible. Ces cellules apparaissent groupées en harmonie avec les contours à peu près suivis, de la cavité enveloppante. Confectionnées unité, par unité, les unes à la suite des autres, avec une forme, et des dimensions qui leur sont propres, chacune a cependant une capacité sensiblement égale et une valeur fonctionnelle qui assure aux oeufs une incubation normale, ainsi que la croissance régulière des larves et leur métamorphose, *(Fig. 33)*

Parmi les femelles des *Hylaeus stigmorhinus*, dont les habitats sont très variés, quelques-unes nidifient dans des galeries ayant appartenu à d'autres insectes; sur le trajet de ces anciens nids, les galeries débouchent parfois dans des anfractuosités aux formes et dimensions qui varient d'une tige à une autre. Pour quelques femelles, des cellules membraneuses, de forme classique, sont tissées dans le segment de galerie de diamètre normal et régulier; mais, elles laissent vacante la cavité, qui se trouve sur leur passage et reprennent au delà, la confection d'une ou plusieurs cellules dans la galerie redevenue normale. D'autres femelles nidifient dans la cavité située sur le canal tubulaire où la nidification est en cours. *(Fig. 50-51)*

Elles y confectionnent d'abord, une cellule au contact, des parois dans un secteur localisé: la forme et les dimensions de cette cellule sont conditionnées par celles du secteur choisi. A cette première cellule, la femelle en ajoute une seconde, presque toujours juxtaposée, à la précédente en partie et à la paroi de la cavité sur une surface plus ou moins étendue. Il en est de même pour la troisième et les suivantes qui se trouvent juxtaposées les unes aux autres, en occupant l'ensemble du local disponible. *(Fig. 69)*

La femelle travaille parfois dans une vaste enceinte, dans une obscurité presque totale, ne disposant plus des parois cylindriques ajustées aux dimensions de son corps, sur lesquelles a lieu habituellement le moulage des cellules. Et cependant, dans ces conditions nouvelles, elle tisse des assemblages de cellules aux formes adaptées, parfaitement fonctionnelles.

Les *Hylaeus* adultes des deux sexes, sont recherchés par plusieurs espèces prédatrices, qui les capturent, le plus souvent sur les fleurs. Il y a d'abord, les Araignées dissimulées parmi les fleurs des Ombellifères. Ce sont des *Thomisidae: Thomisus onustus, Misumena vatia* et autres, qui se cachent dans les inflorescences, des plantes fréquentées par nos abeilles: Résédacées, Ombellifères et Liliacées. L'observateur découvre généralement une de ces prédatrices dans les ombelles épanouies de *Crithmum maritimum, Ammi visnaga et Daucus carota*, très touffues. On en découvre aussi dans les hampes florales des *Reseda* et dans les ombelles volumineuses des *Allium porrum*, dont toutes les fleurs sont visitées par les *Hylaeus*.

Deux espèces de *Cerceris*, de notre faune, capturent quelques *Hylaeus* en visite sur les fleurs. Les femelles de *Cerceris rybyensis* et celles de *Cerceris emarginata*, en chassent pour les rations alimentaires de leurs larves. Elles survolent les plantes fréquentées, passent en revue les fleurs et s'abattent sur les petites abeilles qui y butinent, les paralysent et les emportent au vol dans leur cellule en cours d'approvisionnement. L'inventaire des rations découvertes dans les nids permet d'y découvrir au milieu d'autres abeilles solitaires, de petite corpulence, quelques *Hylaeus*.

Les fagotins de tiges à moelle, suspendus contre un échalas, une clôture de jardin ou une muraille, attirent et retiennent une population nombreuse d'Hyménoptères rubicoles, en quête d'un habitat pour nidifier. Des *Hylaeus* choisissent toujours, quelques tiges à leur convenance, mêlées à des abeilles plus corpulentes qui marchent et volent autour des nids. Aux heures chaudes de la journée, des lézards des murailles font leur apparition, se déplacent avec une grande agilité et capturent un petit nombre d'abeilles posées sur les tiges, sans manifester de préférence pour nos petites espèces...

Les larves des *Hylaeus*, abritées dans les canaux médullaires des tiges, dans le bois mort, les galles ou les galeries du sol sont recherchées par d'autres prédateurs qui dévorent la population entière de certains nids. Plusieurs espèces de fourmis, à la recherche de substances alimentaires, saccagent les cellules, envahissent les nids et les transforment assez souvent en fourmilière.

De petits Acariens, les *Pediculoïdes ventricosus*, franchissent les clôtures des nids, parviennent jusqu'aux cellules, en perforent les parois membraneuses, fixent leur trompe sur les téguments des larves et des nymphes et en absorbent peu à peu la substance, jusqu'à leur dépérissement.

Les larves d'un Coléoptère, le *Trichodes alvearius*, de la famille des *Cleridae*, ravagent souvent les nids des *Hylaeus*, en dé-

truisant: d'abord les larves les plus rapprochées de l'ouverture d'entrée et parfois la nichée entière.

Des Parasites assez nombreux ont été obtenus des nids d'*Hylaeus*, conservés et tubes d'observation. Ils se rangent parmi les *Chalcididae*, *Gasteruptionidae* et *Ichneumonidae*.

En 1956, un nid d'*Hylaeus*, récolté dans la région de Nice, abritait une larve dont le corps entier était rempli par une vingtaine de cocons ovales juxtaposés, qui donnèrent quelques

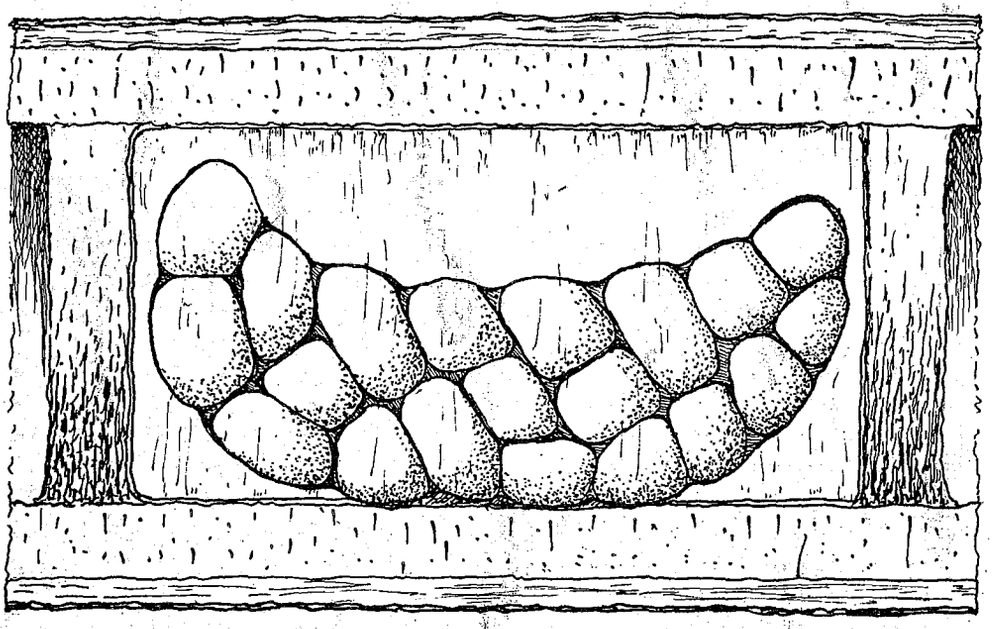


Fig. 95.- Hylaeus confusus: Une larve parasitée par un Chalcidien, Coelopencyrthus sp. dont les cocons remplissent le corps de l'hôte.

jours plus tard, et chacun, une femelle de Chalcidien, de très petite taille, pourvue d'une courte tarière. Pour se libérer, chacune avait ouvert un petit orifice circulaire dans la paroi du cocon.

Deux larves d'*Hylaeus brevicornis*, prélevées dans un nid récolté dans une plantation d'arbres fruitiers, du domaine de Bazin (Gers), en 1960, avaient également tout le corps occupé, par de jeunes larves, qui commençaient à tisser leur cocon à l'intérieur de l'épithélium de leur hôte. Un mois plus tard, j'obtins, en quelques jours, une cinquantaine de petits Chalcidiens femelles, appartenant à la même espèce que ceux des Alpes Maritimes.

Un nid d'*Hylaeus confusus*, récolté dans l'île d'Oléron, au début de l'automne, était constitué par 5 cellules abritées à l'intérieur d'une tige de *Phragmites communis*, liée en fagotin et posée en bordure de haie. Toutes les cellules de cette série avaient été visitées par une ou plusieurs femelles parasites du genre *Coelopencyrthus*, car trois larves et deux nymphes occupantes,

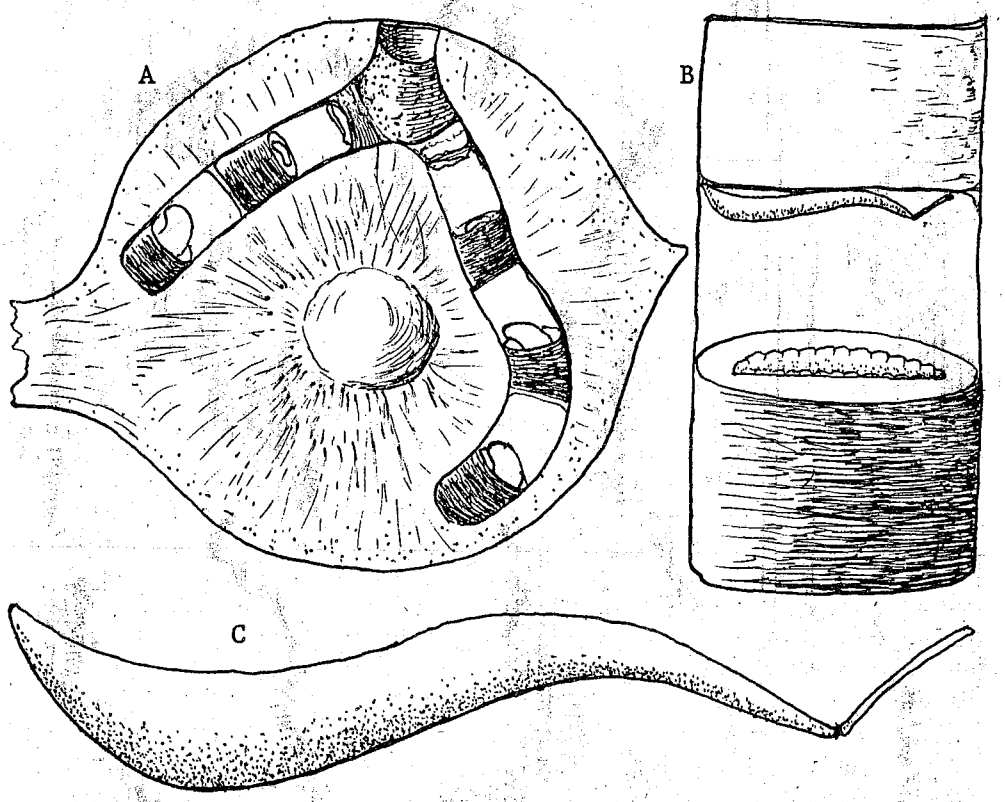


Fig. 96 - Nid de Hylaeus stigmorhinus parasité par Gasteruption sp. *A, les deux cellules les plus rapprochées de l'entrée ont I oeuf chacune accolé au plafond; B, une cellule avec un oeuf au plafond et une jeune larve de Gasteruption sur le miel; C, oeuf de Gasteruption amplifié.*

avaient le corps rempli par les cocons des *Coelopencyrthus sp.* Les spécimens parasités furent conservés en tubes d'observation, bouchés au coton. Dans les semaines qui suivirent la récolte, eurent lieu des sorties échelonnées de Chalcidiens adultes, tous porteurs d'une courte tarière. Ils appartenaient, en totalité à l'espèce déjà observée dans les Alpes Maritimes, et dans le Gers.

Ces femelles furent introduites dans des tubes d'observation, qui contenaient des nids d'*Hylaeus confusus*, dont toutes les cellules et larves étaient visibles. Elles pénétrèrent par effraction dans les cellules, après un temps relativement long, évalué en heures, et toutes ne réussirent pas à perforer la membrane pariétale. Elles se déplacèrent dans le tube, à la marche et par saut, elles explorèrent assez longuement le corps de certaines larves mûres, mais, je n'en vis aucune faire usage de sa tarière pour la ponte. Je n'ai pas découvert d'oeufs au voisinage des larves d'*Hylaeus*.

Il est possible que ces *Coelopencyrthus sp.* ne confient l'oeuf qu'à une jeune larve d'*Hylaeus*, au début de sa croissance et que le développement de l'espèce parasite suive une série de phases polyembryonnaires. Des études ultérieures sont nécessaires pour éclaircir ces questions.

Plusieurs espèces de *Gasteruptionidae* volent autour des étalages de tiges à moelle qui abritent des nids d'*Hylaeus*. Une femelle se pose sur une tige habitée en cours d'approvisionnement, l'explore lentement à la marche, s'arrête et applique ses antennes sur certains secteurs comme pour en sonder le contenu. Si la cellule sous-jacente lui convient, elle s'agrippe à la tige par ses tarses et se met en position, pour enfoncer sa tarière à travers les tampons de fermeture, qui ferment le nid ou à travers les fibres ligneuses. Dès que la tarière pénètre dans la cavité cellulaire, des pulsations abdominales acheminent son oeuf et le font glisser très lentement entre les valves conductrices à la place qui lui convient. Les préludes à la ponte, l'introduction de l'oeuf, et sa mise en place dans la cellule peuvent se prolonger, assez longtemps.

Après le départ de la pondeuse, l'examen de la cellule parasitée permet à l'observateur de voir une ration alimentaire entière, avec un oeuf d'Hylaeus en cours d'incubation. La femelle de *Coelopencyrthus*, se trouve à l'intérieur de la cavité cellulaire, à proximité de celui de l'hôte, fixé au plafond cellulaire, ou à la paroi, ou encore sur la ration alimentaire. Mes observations sur le comportement spécifique de nos Gastéruptions en rapport avec leurs hôtes, sont trop fragmentaires pour en faire un exposé d'ensemble actuellement.

Des observations furent effectuées à Lesparre, dans la Gironde, le 18 septembre 1968, sur des galles de *Cynis argentea*, abondantes sur les chênes de la forêt proche. Les galles récoltées présentaient des ouvertures circulaires obturées avec une membrane discoïdale en bon état. En pratiquant un inventaire sur leur aménagement intérieur, plusieurs logeaient

des cellules violées par la tarière du *Gasteruption sp.* Elles contenaient un oeuf fixé contre le plafond membraneux. Une de ces cellules abritait une larve parasite posée à la surface

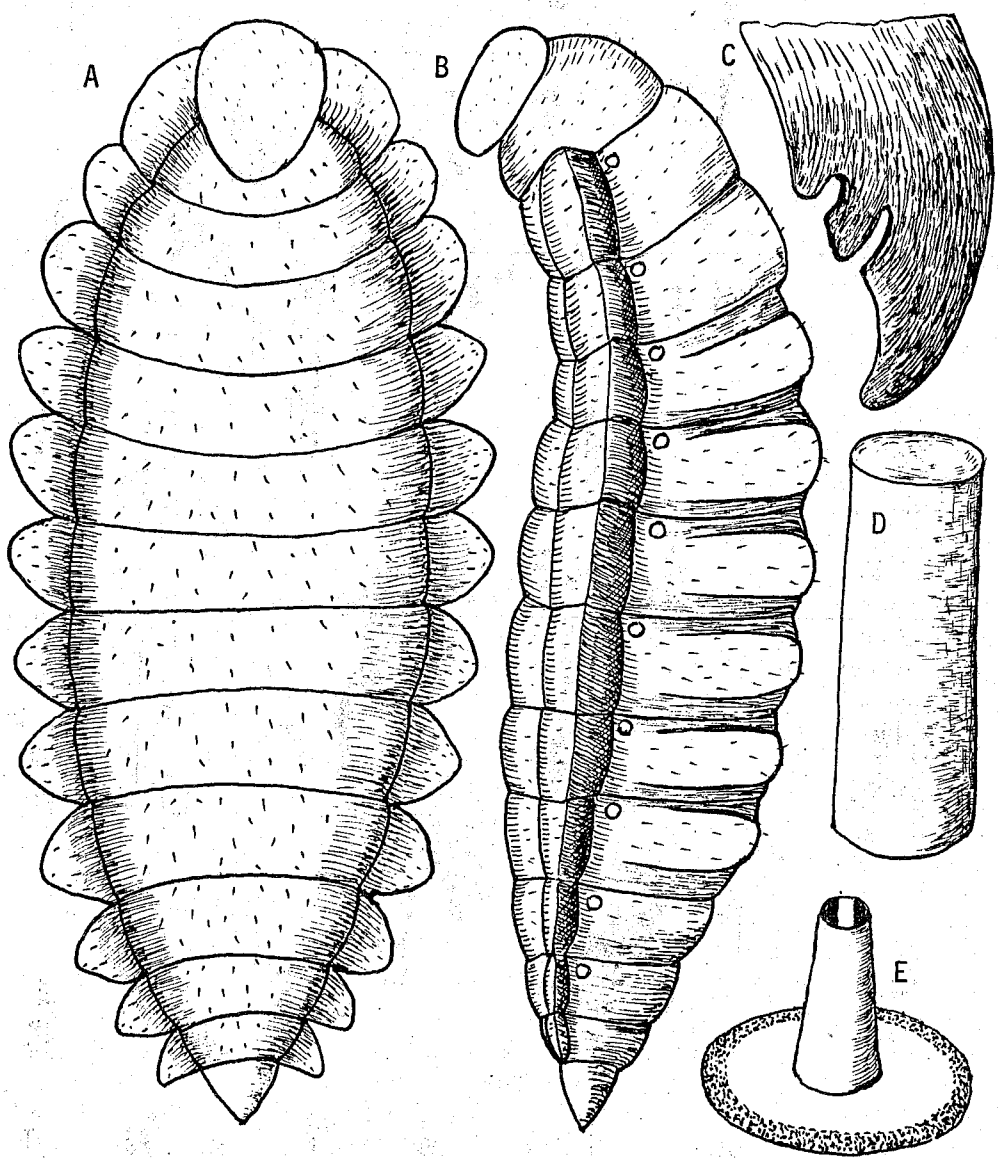


Fig. 94.- Gasteruption sp. : A , larve mûre vue par sa face ventrale; B , vue latérale; C , une mandibule; D , un cocon cylindrique; E , une antenne.

du miel et un oeuf accolé au plafond cellulaire. Cet oeuf, se trouvait placé en travers et prenait contact par ses deux ex-

trémités avec la membrane. Il était pourvu d'un pédicule, qui formait un angle obtus avec le grand axe de l'oeuf. Ce pédicule avait une longueur de 0,5 mm. L'oeuf même, long de 1,8 mm, pour un diamètre maximum de 0,3 mm, était asymétrique, flexible, profilé en long cône, vers l'extrémité pédiculée, et par un autre cône, à l'autre extrémité courte et incurvée.

L'incubation de cet oeuf, prolongée pendant 2 à 3 jours, aboutit à l'éclosion d'une jeune larve qui se déplaçait par reptation sur la face ventrale, à la recherche de l'oeuf d'*Hylaeus*; parvenue à son contact, elle mordilla le chorion, avec ses fines mandibules et finit par le perforer après des tentatives répétées. Elle absorba une partie du vitellus nutritif et l'autre se répandit à la surface du miel, débordant les contours de l'oeuf affaissé sur lui-même. Après la destruction, de l'embryon en formation la larve parasite s'alimenta en consommant la couche superficielle de la ration, puis, la couche, située en profondeur. Des mues successives, dégagèrent chaque fois une forme nouvelle apte à se bien développer.

La larve de Gastéruption se contente rarement d'une seule ration alimentaire. Après avoir épuisé le contenu de la première cellule, elle fracture la paroi membraneuse de la suivante ou de la précédente. Dans cette cellule contiguë il y a une jeune larve d'*Hylaeus* en cours de développement. La larve parasite la découvre bientôt, lui pince les téguments, à l'aide de ses mandibules, la blesse à mort, en absorbe les restes, en partie, puis la ration de miel.

Dans un nid récolté à Lesparre, en Gironde, au début de la saison des vendanges, la cellule la plus rapprochée de la membrane de fermeture était occupée par une larve parasite du second stade et longue de 2,5 mm.; tandis qu'un second oeuf, de Gastéruption, accolé au plafond cellulaire poursuivait son incubation. La présence de deux larves parasites dans la même étroite cellule donne lieu, sans doute, à un combat que je n'ai pas eu l'occasion d'observer.

Parvenues à leur croissance définitive les larves des *Gasteruption* confectionnent chacune un cocon cylindrique tronqué droit à ses deux extrémités, ou chez certaines espèces avec une convexité marquée. La longueur de ces cocons, toujours bien supérieure à celle des larves occupantes, semble en rapport avec la taille des individus adultes, acquise pendant la métamorphose.

Les larves mûres ont le corps large et aplati, infléchi sur la face ventrale, encadré sur les côtés par une expansion pleurale qui s'étend du premier segment jusqu'au neuvième abdominal. La surface du corps est émaillée de rares poils courts et rigides.

Pour les larves de *Gasteruption sp.*, elles portent 2 fossettes tentoriales unies sur la ligne médiane. Les antennes implantées au centre d'une base circulaire se dressent en appendice conique surmonté de deux petites plages sensorielles chitinisées. Les mandibules se présentent devant l'entrée buccale, en une large lame incurvée et tridentée.

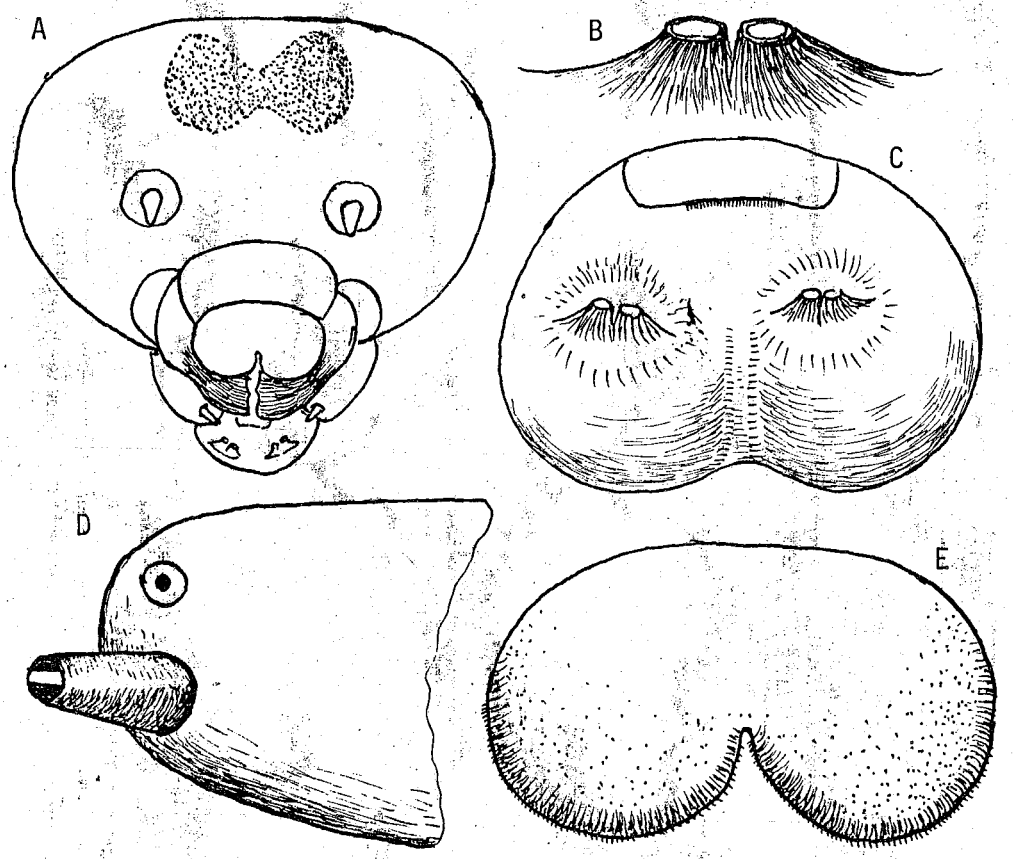


Fig. 95 - Gasteruption Sp. A, la tête de la larve; B, un palpe du labium; C, le labium; D, une maxille; E, le labre.

Les maxilles peu développées se terminaient chacune par une extrémité arrondie, porteuse d'un long palpe digité, à sommet orné de deux plages sensorielles chitinisées. Une autre, à l'intérieur, à centre ponctué, apparaît sessile comme plage en cercle sensoriel. Le labium cordiforme, à surface ridée, est élargi avec une fente transversale des filières peu apparente, et deux palpes géminés situés à un niveau inférieur.

D'autres larves parasites ont été découvertes au cours des inventaires des nids de différentes espèces d'*Hylaeus*, qui, par les pontes massives des femelles des espèces parasites et l'incubation rapide de leurs oeufs firent disparaitre complètement, la progéniture des propriétaires des nids, à la suite des activités carnassières des jeunes larves parasites.

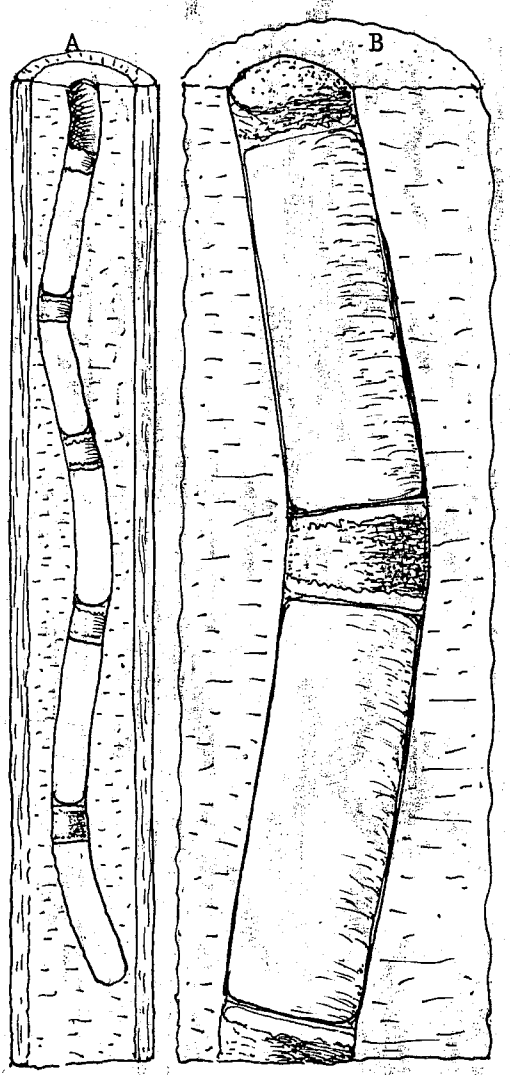
Plusieurs nids furent récoltés à Cantaron dans les Alpes-Maritimes, par Mademoiselle Bogliolo, institutrice accompagnée de ses jeunes élèves, dans la recherche des habitats des espèces nidifiantes de sa région. L'un des nids, récolté, portant le numéro 1041 était établi dans le cordon médullaire d'une belle tige de ronce desséchée; il se composait de cinq cellules disposées les unes à la suite des autres en série linéaire. La femelle d'*Hylaeus* avait creusé dans une moelle compacte une galerie cylindrique et sinueuse longue de 50 millimètres pour un diamètre de 2,2 mm. Chacune des cellules membraneuses, longue, de 6 mm abritait une larve mûre, différente par ses caractéristiques des larves habituellement observées dans les cellules, confectionnées et approvisionnées par les femelles du genre étudié. Chaque larve, bien apparente, à travers la membrane soyeuse, reposait, par son dernier segment, sur un disque d'excréments desséchés, à surface légèrement concave, masse brunâtre éliminée par la larve propriétaire du nid et occupant cette cellule, tandis que contre les parois latérales, distribuées çà et là, on apercevait d'autres crottes filetées et jaunâtres provenant, à n'en pas douter de la larve parasite, la seule présente et occupante de la cavité cellulaire.

Les cellules d'*Hylaeus* apparaissaient séparées les unes à la suite des autres par une cloison de fragments médullaires, dont les faces inférieures et supérieures se trouvaient enserrées entre deux courts manchons soyeux, la zone centrale étant au contact direct des parois médullaires.

Au sommet de ce nid, la femelle avait ménagé un segment, à terminer plus tard, dépourvu de cette membrane de fermeture de forme discoïdale, présente dans tous les nids achevés. Cependant par sa forme régulière, la longueur et le diamètre se ses cellules, la présence de cloisons intercellulaires aux deux faces encapsulées de soie, il est possible qu'un entomologiste, effectuant des récoltes de nids d'*Hylaeus* dans les Alpes-Maritimes découvre un jour un nid de cette espèce, qu'il en obtienne des formes adultes et qu'une identification, de l'espèce qui nous occupe, puisse être obtenue, puis avec un peu de chance on peut de même parvenir à identifier cette espèce parasite, dont la larve seule est mentionnée ici.

Les larves qui occupent les cellules de ce nid, ont le corps grêle, faiblement courbé en arc, d'un blanc de nacre, long de 5 à 6 mm, et d'un diamètre sensiblement uniforme, qui ne dépasse guère un millimètre. Elles ont un peu l'aspect d'un arc prismatique aux angles arrondis.

La face dorsale, un peu plus large au niveau du thorax, que sur l'abdomen est marquée par la présence d'un sillon médian, peu profond, dont le fond apparaît strié transversalement par de fins replis épithéliaux. Sur chaque segment, on remarque une plage antérieure faiblement convexe à surface finement ridée transversalement, en s'élevant progressivement, vers une zone postérieure qui forme bourrelet à sommet lisse et arrondi.



Couchée sur le flanc, cette larve est marquée par la présence d'une gouttière longitudinale étroite au niveau des stigmates, dont le premier se trouve sur le bord postérieur du premier segment thoracique ainsi que le second qui s'ouvre sur le bord postérieur du segment correspondant, tandis que les 8 autres s'ouvrent en bordure antérieure des 8 segments suivants. Une lignée de protubérances étagées en cône borde la gouttière du côté de la face ventrale.

Celle-ci, assez étroite, a des segments thoraciques bombés, bien délimités et striés de fins replis transversaux, alors que les segments abdominaux antérieurs sont lisses, et les derniers faiblement ridés.

Fig.96.- Hylaeus sp. I04I : A le nid dans le cordon médullaire d'une ronce; B, deux cellules à plus grande échelle, avec une cloison de fragments de moelle interposée.

La tête large, à sommet convexe et contours arrondis présente en région frontale les deux fossettes médianes réunies, et prolongées en direction du vertex; les deux latérales sont arquées en demi-lune et profon-

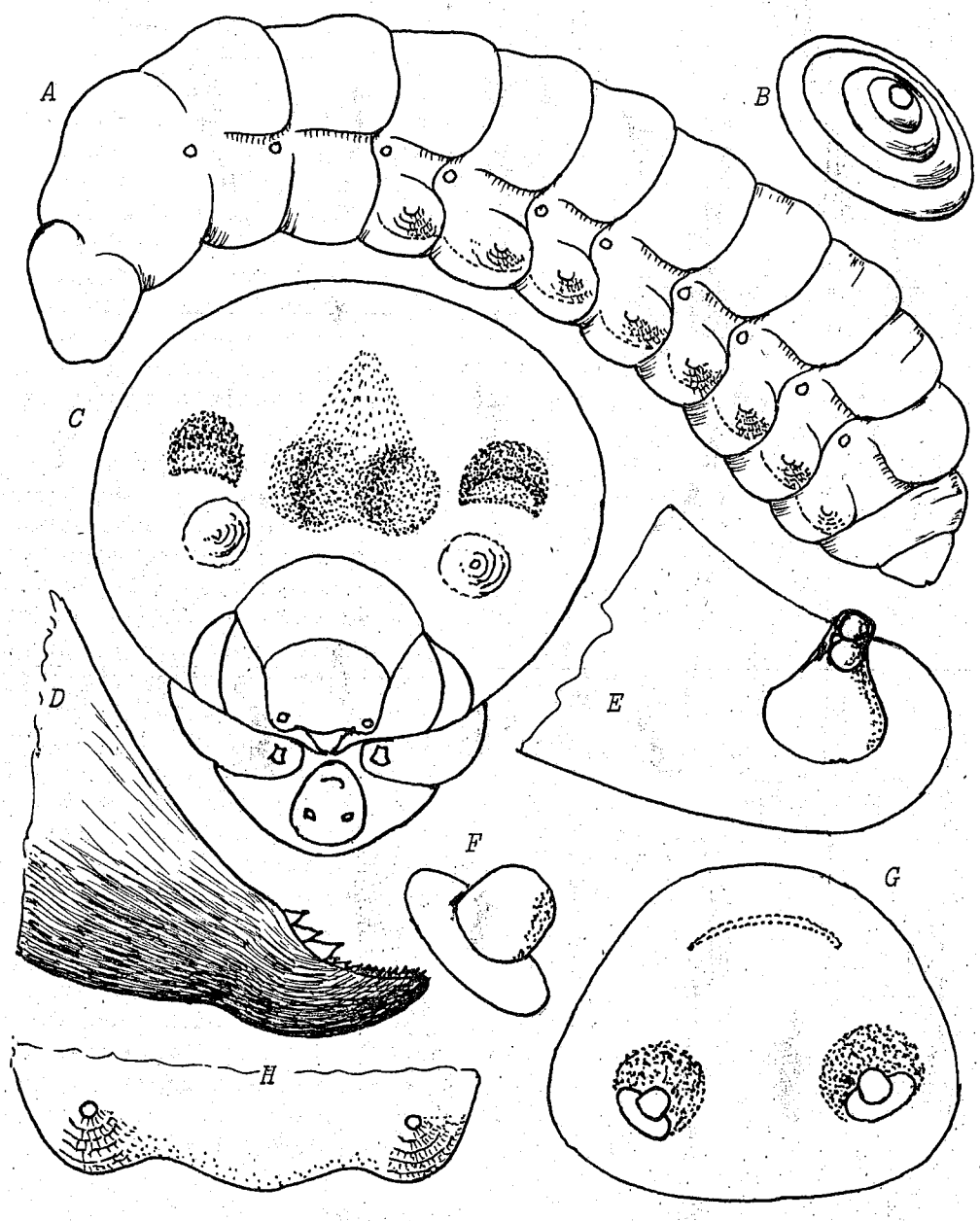


Fig. 97.- Parasite de I04I :A, larve mûre; B, une antenne; C, la tête; D, une mandibule; E, extrémité d'une maxille;F, un palpe labial; G, le labium; H, bord antérieur du labre.

dément marquées. Les antennes à large base circulaire, sont étagées en pyramide à sommet sphérique.

Le clypeus, fortement bombé à la base se rétrécit vers l'avant et projette sur l'entrée buccale un labre à bord épaissi et trilobé portant à chaque angle un appendice conique.

Les mandibules à base conique s'incurvent vers l'entrée de la bouche, prennent l'apparence d'un demi-bulbe, dont la face supérieure biseautée est armée de dents assez développées, et ensuite d'une série d'autres plus fines, très rapprochées les unes des autres. Les maxilles à base large avancent vers l'ouverture buccale, une extrémité digitée, sur laquelle se dresse un palpe conique, à sommet pourvu de deux globules sensoriels.

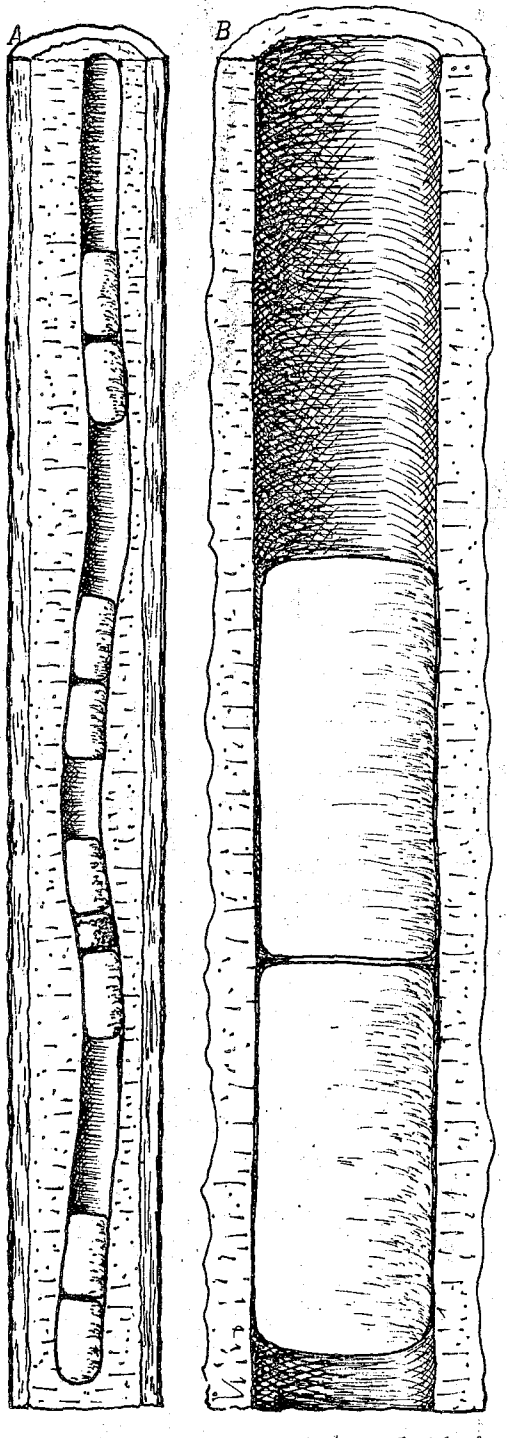
Le labium descend en lobe piriforme devant l'entrée buccale, traversé au niveau de son tiers supérieur par la fente arquée des filières et dans chacun des angles inférieurs, un palpe en forme de court mamelon apparaît, enfoui partiellement, à l'avant d'une dépression circulaire.

HYLAEUS SP. 1043

(Fig. 98 et 99)

Un nid de cette espèce, non identifiée, fut découvert, dans un lot de tiges à moelle récoltées dans les Alpes Maritimes, aux environs de Cantaron, par Mademoiselle Bogliolo et ses élèves, en juin 1957. L'inventaire du nid fut effectué, peu de jours après la récolte. Il était logé dans une tige de ronce, à moelle compacte. La femelle avait creusé dans le cordon médullaire assez large une longue galerie cylindrique de 3,5 mm de diamètre.

Dans sa galerie sinueuse, longue de 16 cm, elle avait confectionné un nid de 8 cellules, disposées en 4 séries de deux, séparées par des espaces vacants plus ou moins longs. Tout au fond de la galerie, elle avait tissé une première cellule, haute de 8 mm, dans laquelle reposait une larve en diapause. Immédiatement, au-dessus une seconde cellule appuyait son plancher sur le plafond de la première, sans cloison de matière étrangère interposée. Cette seconde cellule, haute de 8 mm, abritait également une larve mûre. Sur cette série de deux cellules juxtaposées et superposées s'étendait un long espace vacant, aux parois marquées çà et là de touches soyeuses. La hauteur de l'espace libre jusqu'à la seconde série de deux cellules était de 28 mm.



La troisième cellule et la quatrième, longues chacune de 8 mm, abritaient également une larve en diapause. Ces deux cellules, à la différence des précédentes se trouvaient séparées, l'une de l'autre, par un tampon, de fragments de moelle, de 4 mm d'épaisseur, avec ses deux bouts emboîtés, dans 1 godet membraneux à manchon très court. Venait ensuite un espace vacant, long de 32 mm, aux parois marquées ici et là de plages argentées.

La cinquième cellule venait ensuite, puis, la sixième tissée en contact de la précédente, l'une comme l'autre, occupées par une élégante larve au teint mat et blanchâtre. Au delà, de la sixième cellule, s'étendait un court segment égal à la longueur d'une cellule, demeuré vacant.

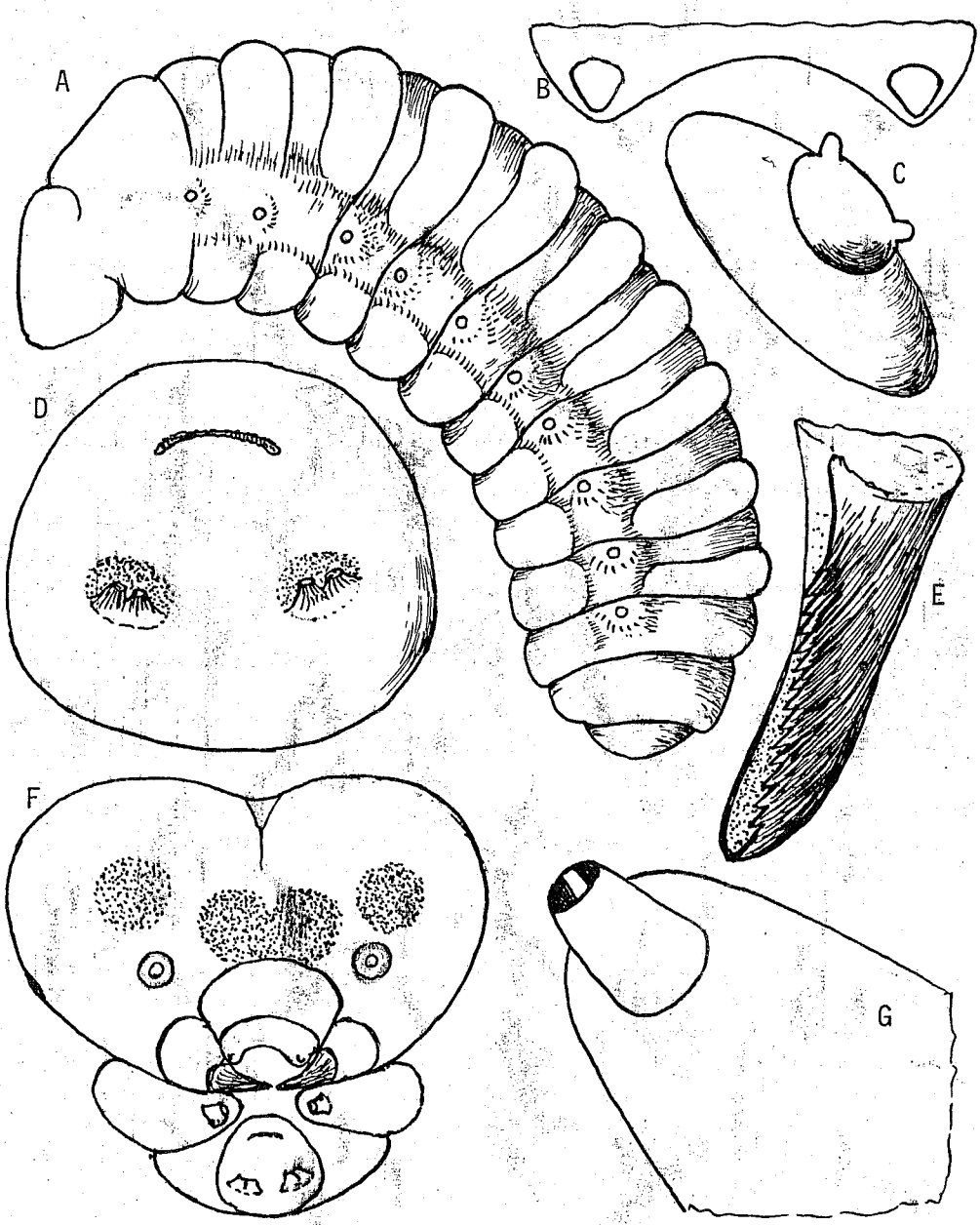
La série des deux dernières cellules avait été ravagée par une larve parasite, qui avait dévoré les larves occupantes. Elle gisait sur le flanc et occupait l'espace disponible à l'intérieur des cellules.

Le fond des cellules était recouvert par une lentille composée de crottes, de forme ovale, accolées étroitement les unes aux autres. Cette lentille à fa-

Fig.98.-Hylaeus sp. 1043: A le nid dans le cordon médullaire de la ronce; B, cellules amplifiées.

ce inférieure convexe et à face supérieure concave avait une épaisseur de 0,5 mm.

Fig. 99 - Parasite de 1043 A, larve mûre; B, bord antérieur du labre; C, une antenne; D, le labium; E, une mandibule; F, la tête; G, une maxille.



Deux larves parasites ou hyperparasites de la Famille des *Ichneumonidae*, furent découvertes dans l'ile d'Oléron en 1966 en pratiquant l'inventaire d'une tige à moelle adoptée comme habitat pour y nidifier, par une femelle d'*Hylaeus confusus*.

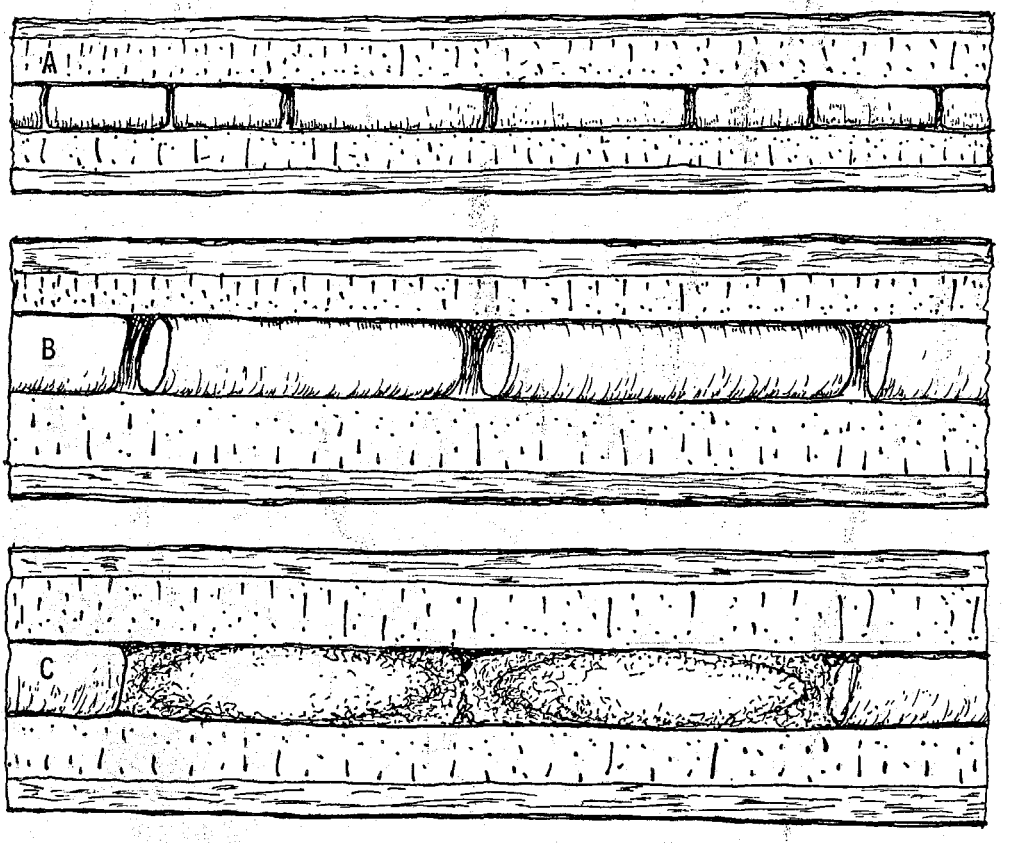


Fig. 100.- Parasites des Hylaeus:A, nid d'Hylaeus confusus, et 2 cocons de Gasteruption au milieu; B , deux cocons cylindriques de Gasteruption; C, deux cocons fusiformes de larves d'Ichneumonidae, dans un nid d'Hylaeus confusus.

Ces larves occupaient chacune un long cocon fusiforme tissé de soie blanche, qui avait pris la place de 2 cellules, de notre espèce d'*Hylaeus*.

Les cocons des Ichneumons avaient une position analogue, à ceux des Gastéruptions , dans les canaux médullaires préparés par les femelles des *Hylaeus*. Il est possible que des larves, de *Gasteruption* aient été parasitées avant la confection, des cocons habituels et que les larves de leurs parasites aient é-

difié les leurs à la même place. Ces nouveaux cocons sont assez rares dans les nids d'*Hylaeus*.

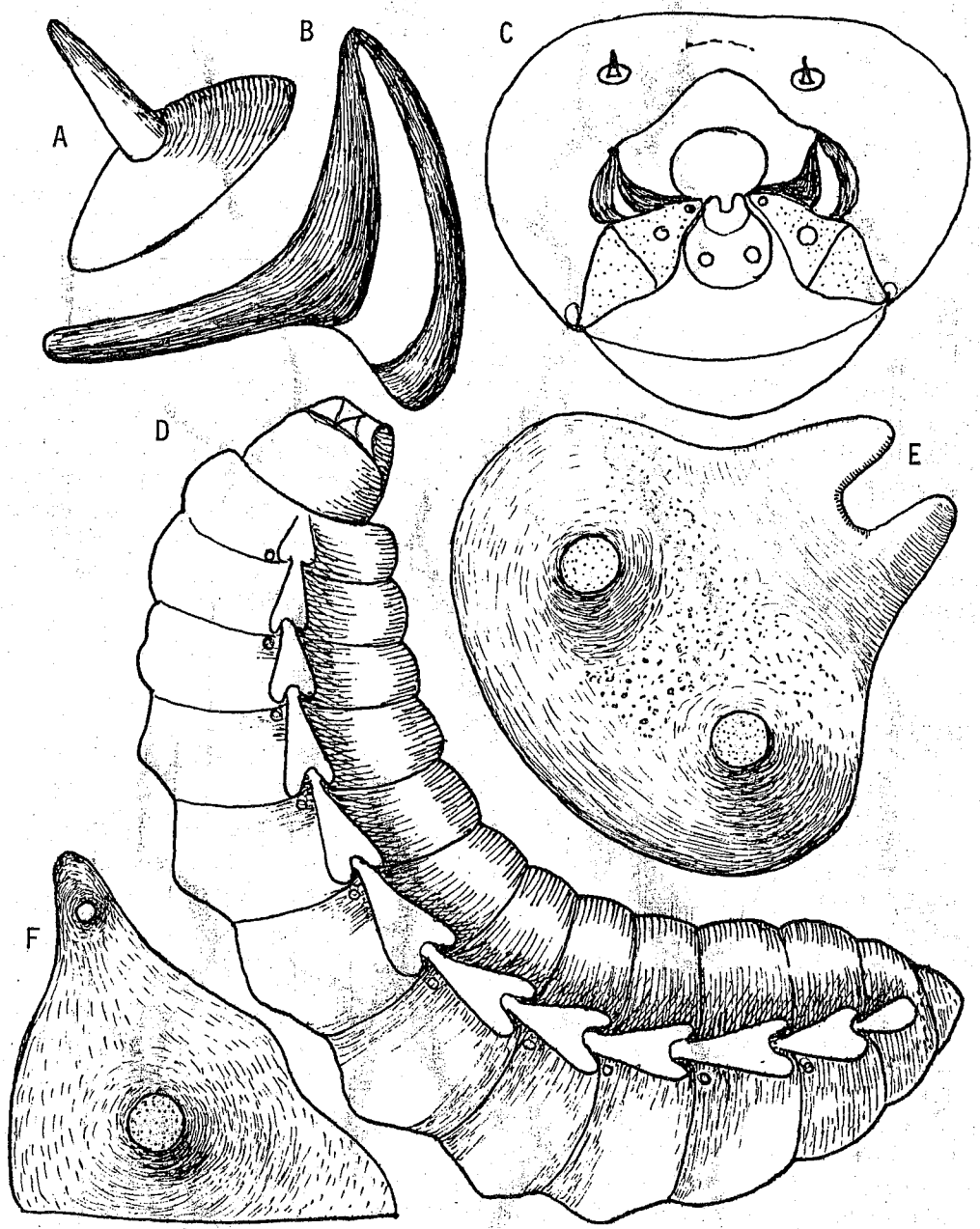


Fig. 101 - Larve d'Ichneumonidae prélevée dans un nid d'Hylaeus confusus: A, antenne; B, mandibule; C, la tête; D, larve mûre; E, le labium; F, une maxille.

Les CHILICOLA Spinola 1851

D'après Spinola, qui a créé leur genre, ces petites abeilles ont les ailes comme celles des *Hylaeus* et leurs pattes, semblables à celles des *Halictus;* elles possèdent une trompe érectile, qui au repos se replie dans la fosse proboscidienne; leurs pattes postérieures sont garnies de quelques poils ramifiés qui servent au transport du pollen. Leur cavité pharyngienne n'a pas été examinée, pour constater la présence ou l'absence de pollen à leur retour au nid pour y préparer la ration alimentaire des larves.

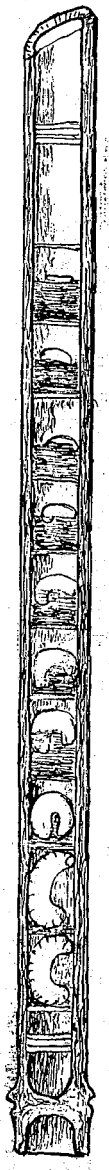
Seules deux espèces ont été observées: *Chilicola inermis* et *C. friesei*. L'une et l'autre nidifient, à la façon des *Hylaeus*, en tissant avec leur langue portée à l'extrémité de la trompe d'élégantes cellules membraneuses, logées dans des galeries ouvertes à l'intérieur du bois. Elles amassent dans leurs cellules un mélange de nectar et de pollen, à consistance mielleuse confectionnant, à la suite l'une de l'autre, l'ensemble de leurs cavités cellulaires. Chez les deux espèces observées il se produit une première génération de printemps et une seconde d'automne.

CHILICOLA inermis Friese

C'est dans une " finca " des environs de Santiago du Chili, propriété de plusieurs hectares, faisant face à la cordillère et située à une altitude de 750 mètres, que cette petite abeille de peu d'apparence, fut observée vers 1920, au début de mes observations sur les Hyménoptères du Chili. Le cadre était idéal: un enclos entouré par une muraille en pisé, revêtue d'un enduit à la chaux et couverte de tuiles, rendez-vous des *Odynerus* qui maçonnaient leurs nids en surface et des *Sceliphron vindex* qui bâtissaient les leurs sous les tuiles; un sol planté d'une vigne dominée par des rangées d'arbres fruitiers; des carrés de légumes, des massifs de fleurs qui s'épanouissaient à longueur de saison, ce domaine possédait au pied des Andes une flore et une faune à souhait pour s'intéresser au comportement des Insectes.

Dans une haie de bambous plantée en coupe-vent et taillée, chaque année, quelques hyménoptères nidifiants avaient choisi un habitat pour nidifier dans une tige creuse ouverte au sommet et

fermée à dix ou quinze centimètres de profondeur par une cloison nodale de sens transversal. Ce segment de tube dressé verticalement dont la dessication progresse lentement à la suite de l'élagage est recherché comme habitat pour nidifier par quelques espèces rubicoles.



Les tiges creuses dont le canal intérieur a un diamètre de 2 à 3 millimètres sont visitées par les mâles, de *Chilicola inermis* peu de temps après leur libération pour s'y réfugier le soir, puis par les femelles fécondées pour y confectionner leurs cellules.

Dès l'apparition des premiers mâles de la génération de printemps, à la suite de leurs premiers bains de soleil sur le feuillage des bambous, ils volent à la recherche de ces tiges et en font l'exploration corticale jusqu' à l'orifice d'entrée; en grimpant lentement à la surface des tiges ils en sondent le contenu de leurs antennes au contact des fibres ligneuses probablement à la recherche des femelles en instance de libération, comme le font les mâles de beaucoup d'autres espèces. Si la tige examinée abrite un nid de notre espèce dont les occupantes métamorphosées sont proches de leur libération ils renouvellent leurs examens et prolongent leurs sondages.

Quelques jours après les apparitions des mâles des femelles se libèrent les unes à la suite des autres, et paraissent sur le feuillage des bambous pour s'y réconforter aux rayons solaires les pattes largement écartées et dès cette première sortie elles sont lutinées par un ou plusieurs mâles qui tentent de s'accoupler. Aux heures chaudes de la journée des couples se forment, demeurent immobiles pour quelques instants, puis le mâle, agité par une série de frissons se redresse presque verticalement, uni à sa partenaire par les seules pièces génitales, laquelle demeure passive pendant la durée de l'accouplement. Parfois un rival attardé vient lutiner le couple incitant la femelle à se déplacer et à se libérer de son partenaire par quelques secousses abdominales. Les femelles fécondées semblent accepter d'autres accouplements.

Fig.-102 . Chilicola inermis: nid de 10 cellules établi dans le canal médullaire d'une tige de bambou préalablement taillée.

Les femelles fécondées explorent bientôt les tiges de bambous desséchées dont le calibre intérieur leur convient et elles y descendent tête baissée jusqu'au voisinage de la première cloison nodale et à ce niveau, elles opèrent s'il en est besoin, un nettoyage des poussières et particules pour les expulser au dehors à l'aide de leurs tarses. Puis à quelques millimètres au-dessus de la cloison elles établissent un barrage soyeux en tissant en travers du canal médullaire une première membrane discoïdale,

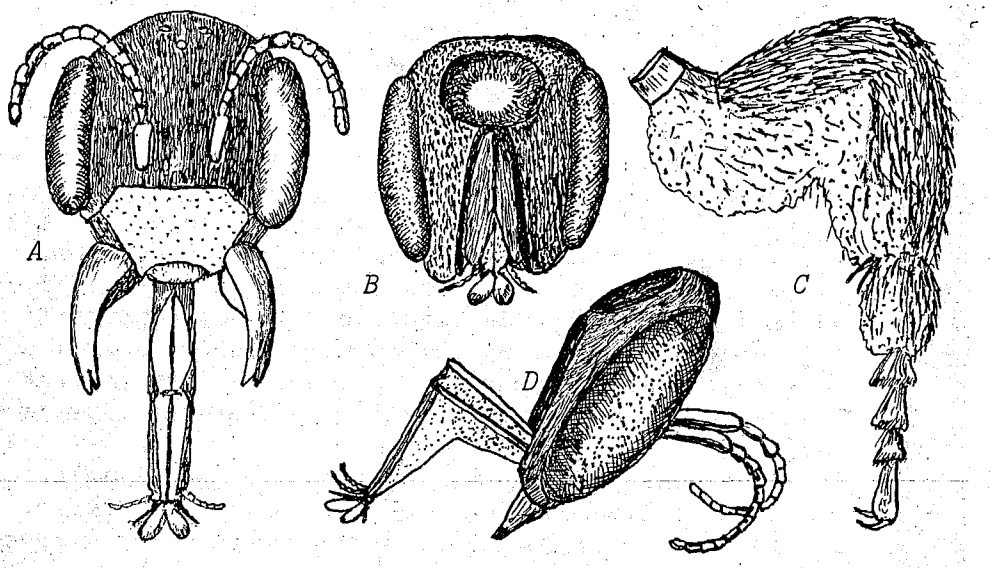


Fig. 103. Chilicola inermis: A, tête d'une femelle vue de face, a vec la trompe en érection; B, face postérieure de la tête, montrant la trompe repliée au repos dans la fosse probosci - dienne; C, patte postérieure avec les brosses fémorales et tibiales garnies de pollen; D, la trompe semi-déployée.

dont l'épaisseur ne mesure guère qu'un dizième de millimètre; cette première cloison membraneuse est ensuite renforcée par deux autres aussi minces ; ces trois cloisons membraneuses et transversales étant séparées l'une de l'autre par un espace très réduit, contituent une sorte de protection établie à la base du nid.

Un peu au-dessus de ces travées préliminaires, chaque femelle confectionne transversalement le fond de sa cavité cellulaire qui n'est autre qu'une mince membrane soyeuse discoïdale, les parois latérales étant par la suite tissées à la périphérie contre les parois ligneuses. Pour la confection de cet ouvrage, la lan-

gue déployée, agissant comme un pinceau, étend la sécrétion visqueuse, avec ses lobes étalés: elle passe et repasse de haut en bas et de bas en haut, tandis que la substance visqueuse est étalée par la langue sur un réseau de fils entrecroisés, se solidifie au contact de l'air ambiant. Bientôt notre petite abeille obtient une cellule membraneuse cylindrique, fermée au fond par un mince disque membraneux et demeurée ouverte à sa partie supérieure. En possession de son godet cellulaire, la femelle visite des fleurs du voisinage sur lesquelles elle récolte le pollen et les gouttelettes de nectar destinés à la composition de la ration alimentaire de la future larve.

Les femelles ont été observées sur les fleurs des *Stachis albicaulis*, *Brassica campestris*, *Taraxacum dens-leonis*, sur celles des genres *Podanthus*, *Tecoma*, *Lychnis* et *Salvia*.

Ces femelles séjournent un temps assez long sur chcune, des fleurs visitées, elles y récoltent lentement le pollen avec leurs tarses antérieurs, qui le décrochent des anthères et le transportent dans les brosses tibiales et fémorales des pattes postérieures, puis ultérieurement, elles déploient leur trompe, dont l'extrémité porte la glotte courte et pourvue de deux lobes à bordure ciliée, qui coiffent les nectaires au fond des corolles et la capillarité semble assurer la montée du nectar jusqu'au réservoir de la fosse proboscidienne. Leur récolte achevée les femelles reviennent au nid, pour opérer lentement le mélange des deux éléments recueillis pour aborder la préparation de la pâtée alimentaire destinée aux larves.

C'est une pâtée mielleuse, roussâtre, de consistance assez fluide, qu'un observateur patient, peut apercevoir , quand parvenue à la cellule supérieure de son nid, une femelle y élabore avant la ponte, la ration alimentaire habituelle; par instants , le corps de l'ouvrière, dans les tiges à large section interne y laisse passage à un rayon visuel suffisant pour assister à une étape des opérations en cours: les pattes sont d'abord déchargées par fractions, avec les tarses antérieurs, des masses de pollen, qui les recouvrent et le nectar est de même déversé par fraction, puis mélangé par des mouvements rotatoires de la trompe. Avec un peu de chance l'observateur peut assister à la ponte sans toutefois distinguer la sortie de l'oeuf.

Chaque cellule achevée du nid s'élève à 5 millimètre de hauteur et le niveau du miel s'élève à près de 3 millimètres? L'oeuf repose à la surface de la ration, dans laquelle il apparait légèrement enfoncé sur toute sa longueur. De forme cylindrique, avec une longueur de 1 millimètre pour un diamètre de 0,3 mm, il apparait avec ses deux extrémités arrondies.

Après la ponte la femelle clôture sa cellule en tissant dans l'ouverture membraneuse de fermeture. Cette membrane achevée elle tisse au contact du plafond cellulaire une nouvelle membrane dis-

coïdale, comme plancher de la seconde cellule, dont elle confectionne ensuite les parois latérales appliquées contre les parois ligneuses.

A la façon des *Hylaeus* elle élabore elle-même dans ses éjaculeuses glandes thoraciques la sécrétion mise en forme par les lobes de sa langue pour constituer son godet cellulaire. La seconde cellule, semblable à la première est approvisionnée de la même façon par étapes successives.

Chaque femelle confectionne et approvisionne ainsi une dizaine de cellules, si la longueur de la cavité tubulaire y convient. La série des cellules du nid s'élevant à deux centimètres de distance de l'ouverture supérieure de la tige, la femelle établit, proches l'une de l'autre, trois membranes trans-

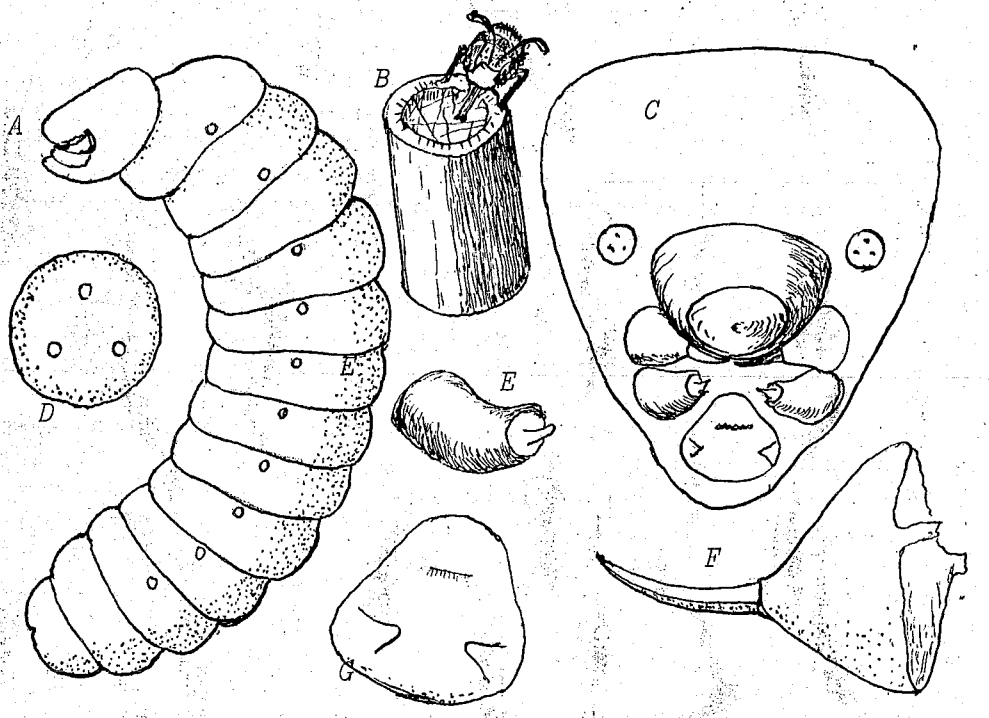


Fig. 104.- Chilicola inermis: A, Larve mûre, vue latérale; B, aspect d'une femelle confectionnant une membrane de fermeture; C, tête d'une larve vue de face; D, une antenne; E, une maxille; F, une mandibule de larve; G, le labium d'une larve.

versales et superposées, comme un barrage protecteur au-dessus des cellules du nid. La femelle clôture enfin l'ouverture d'entrée de la tige.

Chilicola friesei Herbst

Cette espèce observée à Tobalaba, à une quinzaine de kilomètres de Santiago nidifie aux mêmes époques que la précédente: elle choisit comme habitat des tiges à moelle préalablement utilisées par les femelles des *Ceratina* pour nidifier. Les Cératines du Chili examinées par Vachal, furent classées par lui, comme des *Manuelia*, genre créé à leur intention, avec deux espèces: *Manuelia gayi* et *M. gayatina*. Notre espèce nidifie dans les anciennes galeries des *M. gayatina*. Ces dernières recherchent les tiges de ronces, de pruniers sauvages et celles des osiers et des saules pour y pratiquer une ouverture corticale et parvient jusqu'au cordon médullaire, pour y creuser une galerie descendante, puis ascendante, qui ensuite sont transformées en cellules. Ces petites abeilles produisent deux générations annuelles et libèrent en quittant leurs nids des galeries convoitées par les femelles de notre espèce.

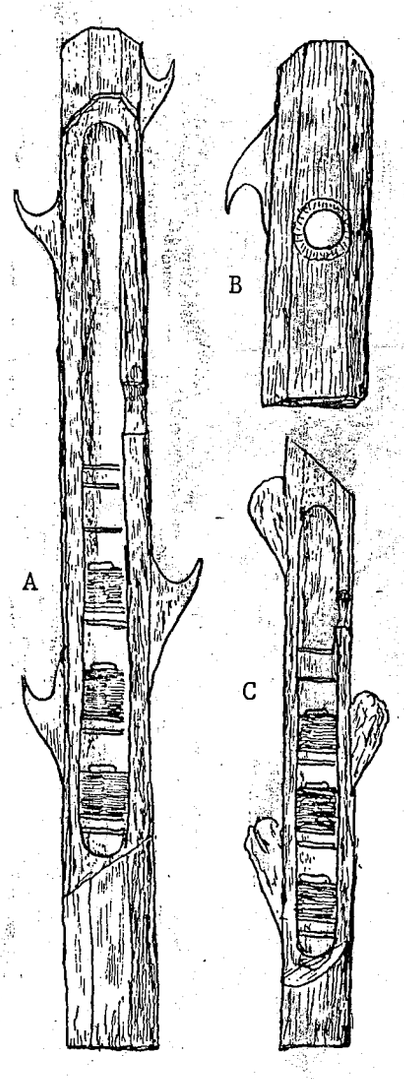


Fig. 105.-Chilicola friesei: A, nid établi dans une ronce; B, entrée obturée par une membrane; C, dans prunier.

On découvre surtout les nids de beaucoup de femelles dans les ronces desséchées qui pendent des branchages des arbres; ces tiges flottantes balancées par le vent abritent chacune trois ou quatre emplacements libérés par la sortie des premiers occupants et ils sont réutilisés dans un temps très court, par nos femelles.

Les branches sèches attaquées à travers l'écorce et possédant dans les fibres ligneuses des galeries de diamètre voisin de 3 millimètres, servent également d'habitat, après nettoyage pour y tisser des cellules de membrane soyeuse. Celles-ci sont confectionnées comme celles de l'espèce antérieure: avec à la base une membrane transversale, puis une seconde qui forme le fond de la cellule, sup-

port de la ration alimentaire. Des nids de cette espèce ont été récoltés dans les cordons de la Cordillère a une altitude d'environ 2000 mètres.

Les COLLETES Latreille

Ce genre créé par Latreille en 1802 ,

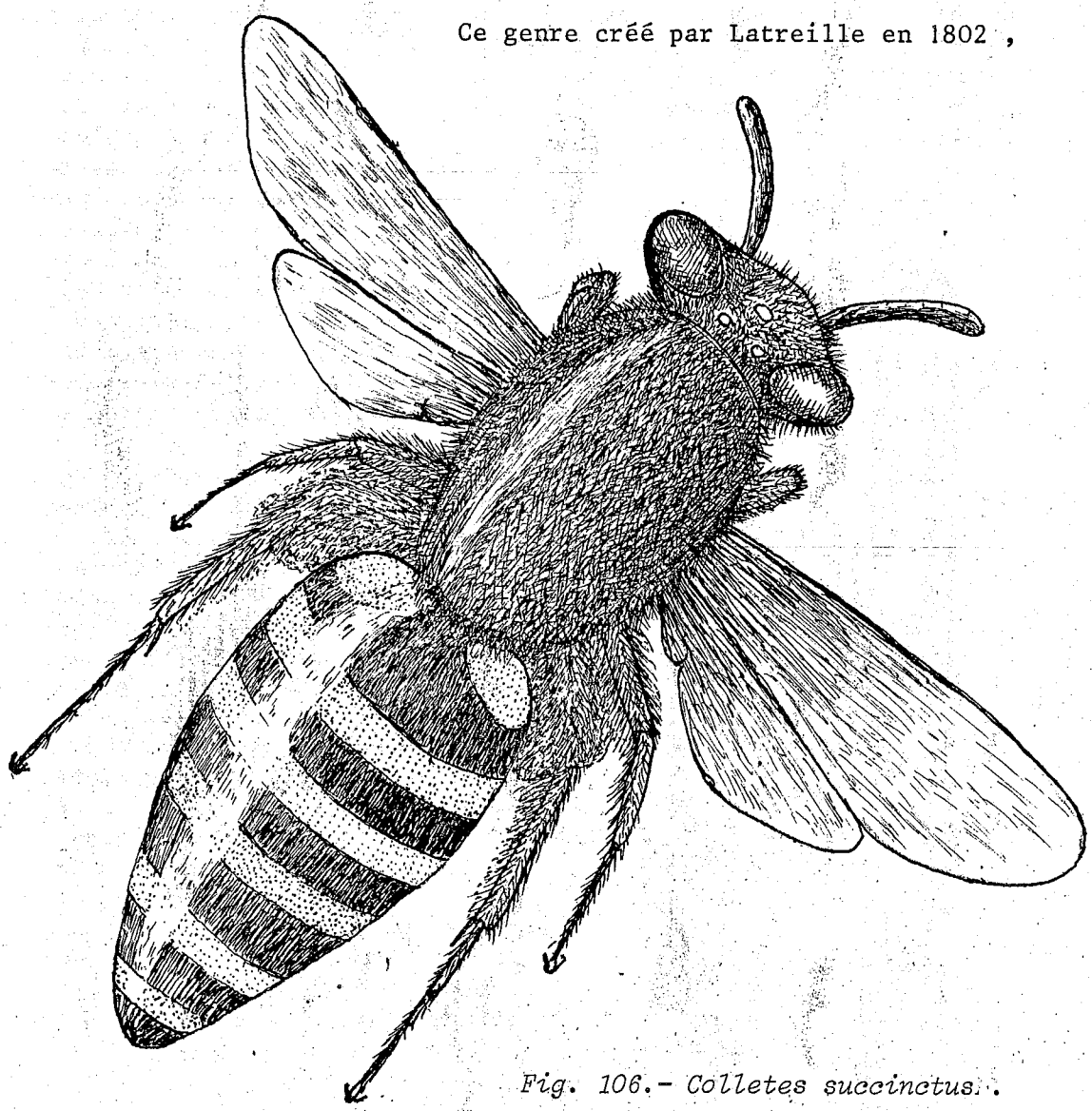


Fig. 106.- Colletes succinctus. . Aspect d'une femelle en vol revenant au nid avec sa charge de pollen dans ses brosses fémorales et trochantériennes.

pour des espèces décrites par Linné dans le genre Apis en 1758. Ces abeilles solitaires, à langue courte et bilobée, porteuses aux pattes postérieures de brosses bien développées pour transporter le pollen apparaissent de nos jours comme largement distribuées dans le monde:plus de 120 espèces ont été décrites des régions paléarctiques, avec 87 mentionées d'Amérique du Nord et un nombre presque égal de l'Amérique du Sud.

De taille moyenne, avec une longueur de 8 à 16 mm, ces espèces nidifiantes creusent des terriers, à part de rares exceptions,dont la profondeur et la distribution des cellules diffèrent d'une espèce à l'autre. Les mâles de ces abeilles se libèrent les premiers, avec une avance d'une dizaine de jours sur la sortie des premières femelles. Ils stationnent longuement au soleil et visitent les fleurs, puis se réunissent par vagues de plusieurs dizaines, volant au ras du sol pour explorer la surface des terrains occupés par les cellules qui abritent des femelles en instance de libération.

Les femelles sont fécondées dès leur apparition en surface et peu après elles commencent le forage de leurs terriers, pour y établir leurs nids. En possession d'une première cavité cellulaire ajustée à leur taille chacune élabore dans ses glandes logées aux cavités présternales une sécrétion visqueuse ,orientée par de fins canalicules vers deux canaux collecteurs qui se rassemblent en un canal unique incorporé dans la trompe,pour déboucher entre les deux lobes divergents de la glosse.

Comme une filière, l'extrémité de la glotte transforme cette viscosité, comme le font les femelles des *Hylaeus*, en un fil soyeux, tendu entre deux points de fixation, puis un quadrillage à mailles plus ou moins serrées et à un stade plus avancé de l'ouvrage, à la confection d'une mince membrane soyeuse, luisante et transparente moulée étroitement sur les parois de chaque cavité cellulaire.Certaines femelles prodiguent la matière soyeuse et confectionnent des cellules à double ou triple membrane accolées ou emboitées les unes dans les autres. Des femelles nées en cage d'observations, libérées des blocs d'argile où se trouvaient leurs cellules creusèrent de nouvelles galeries à l'intérieur de ces mêmes blocs et en tapissèrent le fond de membranes soyeuses sans prendre aucune nourriture, et peut être avant d'être fécondées.

En examinant la structure des cellules membraneuse au binoculaire à un grossissement de 50 à 100 diamètres, on peut voir clairement les réseaux de fils soyeux tissés avant l'étalement de la membrane proprement dite; ces réseaux ont des mailles, de formes et dimensions, qui varient d'une espèce à l'autre.

Les femelles du genre *Colletes* butinent sur un petit nombre de fleurs peu profondes et elles demeurent peu de temps sur chacune. Elles retournent vers leurs nids avec leurs brosses de récolte lourdement chargées et leur réservoir de la fosse probosci-dienne rempli de nectar: arrivées à la cellule en cours d'approvisionnement elles se retournent et se délestent de leur pollen, à l'aide de leurs tarses au dessus de la cellule membraneuse, et se retournent à nouveau, la trompe déployée pour déverser le nectar sur le pollen, la trompe en érection assurant le brassage des deux éléments pour les transformer en pâtée mielleuse ,convenant à la nourriture des larves de l'espèce.

Chez les espèces observées en France et en Espagne la ponte est effectuée quand la ration est achevée et l'oeuf est accolé à la paroi membraneuse ou fixé à celle-ci par un court filament,le pôle céphalique se trouvant presque au contact du miel. Chez des espèces du Chili l'oeuf a été observé sur un ilot central constitué par du pollen entouré par du nectar.

La cellule membraneuse est toujours obturée après la ponte à l'aide d'une simple membrane soyeuse tendue en travers de l'ou - verture comme une peau de tambour; chez quelques espèces la membrane obturatrice est double. A la suite de la première cellule, la femelle en confectionne parfois une seconde, puis une troisième et une quatrième, disposant ainsi ses cellules en série linéaire. Chacune des cellules constitue une unité complète, séparable de celle qui la précède ét de celle qui la suit. Les femel - les des *Colletes* ne bouchent point les galeries qui conduisent au voisinage de leurs cellules: elles établissent parfois quelques miettes de terre ou des grains de sable au devant de leur dernière cellule.

L'éclosion des jeunes larves se produit en général dans les dix à quize jours qui suivent la ponte: dans les cellules confectionnées en surface, dans des terrains ensoleillé l'éclosion est avancée et dans les cellules qui se trouvent situées en profon - deur, ou dans des emplacements très ombragés la naissance des élevages larvaires se trouve retardée. Les jeunes larves consom - ment très lentement leurs rations alimentaires: il leur faut plusieurs semaines pour parvenir à leur maximum de croissance.

Parvenues à maturité elles évacuent leur intestin et leurs éliminations se composent surtout des enveloppes des grains polliniques,les exines non assimilées et qui constituent une litière, utilisée par la plupart des larves mûres pour se constituer, une coque protectrice pour chacune pendant son existance en attente, de la métamorphose et de sa libération. Cette coque qui tient le rôle de cocon est confectionnée par chaque larve en unissant les élements microscopiques avec des fils soyeux élaborés par ses or-

ganes sécréteurs. Les espèces qui suivent ont été observées en France, en Espagne, au Maroc et au Chili.

COLLETES CUNICULARIUS Linné.

Cette espèce très commune dans la région parisienne vit à peu près dans tous les pays d'Europe et dans beaucoup de terri-

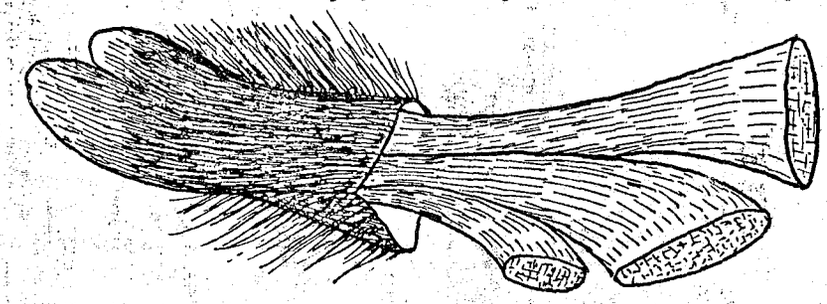


Fig. 107.- Colletes cunicularius: face interne de la mandibule gauche avec ses muscles moteurs.

toires d'Asie. C'est une espèce précoce qui fait son apparition dès le mois de février dans le midi de la France: mâles et femelles volent en mars dans la région parisienne. L'espèce a été observée par Linné en Suède et par Malyshev en Russie, qui a représenté son nid. Réaumur a consacré un chapitre des "Mémoires" aux abeilles tapissières de Charenton, dans lequel sont représentées des cellules membraneuses de couleur blanche.

En 1940 j'ai pu observer sur le territoire des mines abandonnées de Pont-Péan, près de Rennes, des colonies très actives de notre espèce, retouvées sur les plateaux de Rueil et les allées forestières de Saint Germain en Laye quelques années plus tard; les pentes sablonneuses du mont Valérien abritent également chaque printemps des populations nombreuses qui y travaillent au forage de leurs terriers et à l'approvisionnement prolongé de leurs cellules. Mais c'est surtout sur le terrain expérimental de l'European parasite Laboratory que j'ai pu suivre pendant une dizaine d'années le comportement des mâles ainsi que celui des femelles de nos abeilles.

Dès le début de mars, les mâles après avoir hiverné comme adultes dans leurs cellules souterraines, se rapprochent de la surface du sol en s'ouvrant passage à l'aide de leurs mandibules bidentées, à travers des couches terreuses de plusieurs décimètres d'épaisseur. Jour après jour on les voit surgir, à la

surface du sol, le pelage poudreux, avec une avance d'une dizaine de jours sur les premières femelles. Pendant les heures chaudes, de la journée ils stationnent longuement sur le feuillage ensoleillé et sur les fleurs du voisinage. Après une semaine passée à s'alimenter sur les fleurs en y puisant le nectar et du soleil à intervales répétés, leur matûrité sexuelle semblant assurée ils entreprennent au vol l'exploration des surfaces du sol qui recèlent en profondeur des femelles sur le point de se libérer.

Vers dix heures du matin, dès que la température ambiante a dépassé le seuil permettant de s'élever en vol, ils s'élèvent et se mettent en rase-mottes à louvoyer par vagues de plusieurs dizaines, luttant contre le vent; parfois, les uns ou les autres atterrissent explorant la surface du sol d'une marche lente et en s'arrêtant pour palper et sonder de leurs antennes, à un endroit, avec insistance et ensuite y creuser un essai de galerie, presque aussitôt abandonnée, pour ensuite reprendre le vol et continuer les évolutions

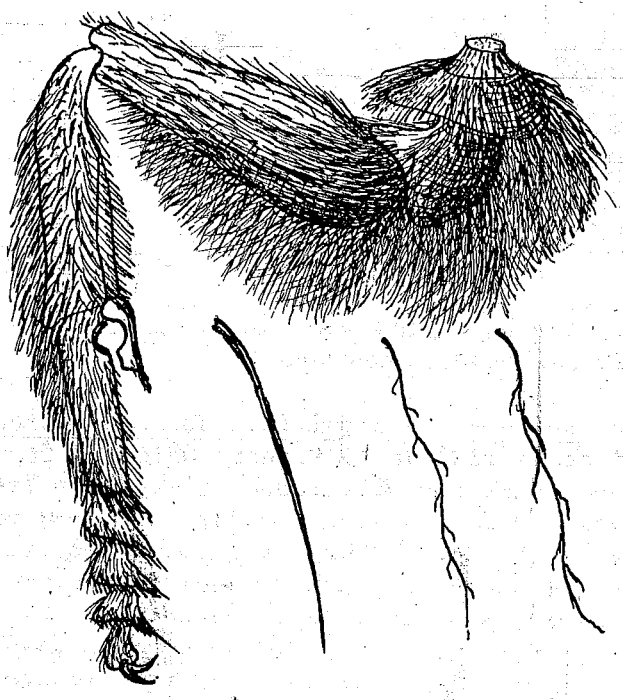


Fig. 108.- Colletes cuniculanius: patte antérieure d'une femelle pouvant évacuer la terre rongée par les mandibules, transporter le pollen et nettoyer les antennes et une partie du corps.

La zone explorée, a des limites au-delà desquelles ils retournent en arrière en gagnant brusquement une hauteur de deux à quatre mètres, puis opérer en hauteur un retour pour explorer de nouveau le terrain habité par les femelles dans la profondeur des couches du sol.

Vers 14 heures le nombre des explorateurs diminue; comme en flanant les partants s'en vont butiner sur les fleurs des pruniers, qui s'élèvent en clôture sur le la lisière du terrain expérimental; de là ils poursuivent au vol d'autres mâles qui transitent, ou simplement se déplacent d'une fleur à l'autre.

Métamorphosées depuis l'automne précédent et après une atente de plusieurs mois dans leur abri cellulaire souterrain, les femelles de notre espèce apparaissent à la surface du sol ,les unes après les autres, généralement en fin de matinée, la tête poudreuse, le thorax mal dégagé et l'abdomen encore enfoui sous terre et chacune à ce niveau se maintient immobile et attend. Bientôt,des mâles se rapprochent en vol et l'un d'eux la découvre, bondit sur elle, lui saisit la tête ou le thorax entre ses mandibules, exerce une traction comme pour l'extraire du sol: un peu plus dégagée, il lui enlace le thorax entre ses pattes antérieures et tente aussitôt de s'accoupler. pendant ce temps d'autres individus du sexe mâle arrivent et se précipitent sur le 2 partenaires. Le couple est entouré par une masse mouvante qui s'écroule, pour à l'instant reconstituer la masse grouillante qui mas.

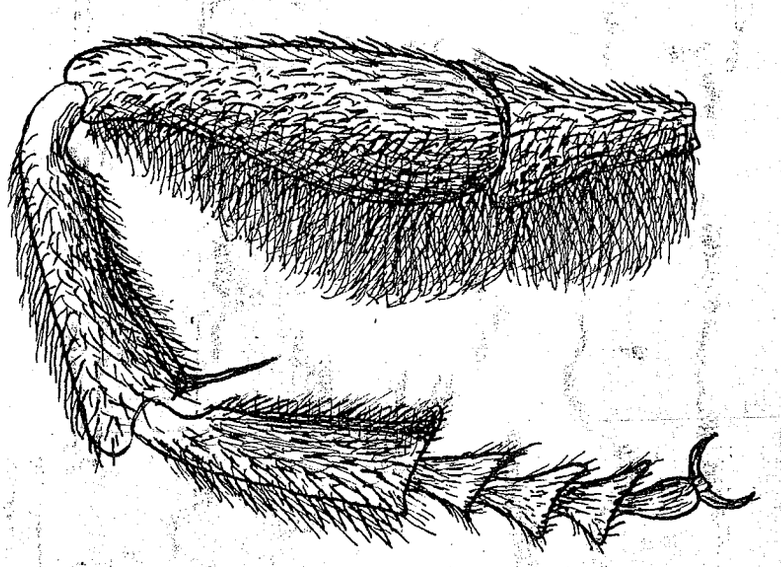


Fig. 109.- Colletes cunicularius: Patte postérieure d'une femelle avec ses brosses collectrices et ses tarses aptes à refouler les déblais du forage en dehors de la galerie.

que les ébats du couple. Des accouplements se produisent ici,ou à proximité des couples déjà constitués, malgré le désordre et tous les assauts provoqués par les arrivées subites des mâles, ils deviennent rares aux heures chaudes de la journée.

Le 25 mars 1950, vers midi, une grande activité règne au ras d'un sillon ouvert par la charrue d'un maraîcher sur le plateau étendu de Buzenval: des mâles de notre espèce aterrissent nombreux pour palper longuement des emplacements réduits et là, vont creuser pendant quelques instants. Dès qu'ils s'envolent ils sont remplacés par d'autres qui continuent le forage amorcé. Mais empressés, s'éloignent finalement sans parvenir à déterrer aucune femelle en présence de l'observateur.

Le lendemain, vers 10 heures du matin, s'agglomèrent autour

des mêmes emplacements et y creusent avec le même empressement. Chaque fois ils abandonnent le forage au bout de deux à trois ébauches de galeries juxtaposées, pour s'en aller plus loin dans une amorce de galeries déjà visitées par d'autres concurrents.

De temps à autre le forage entrepris abouti à une rencontre avec une femelle en cours de libération dont la tête seule, devient progressivement apparente; le mâle alors trépigne et ouvre largement ses mandibules pour saisir la tête, la tirer entièrement du sol, pour tenter de la féconder. pendant ces extrac -

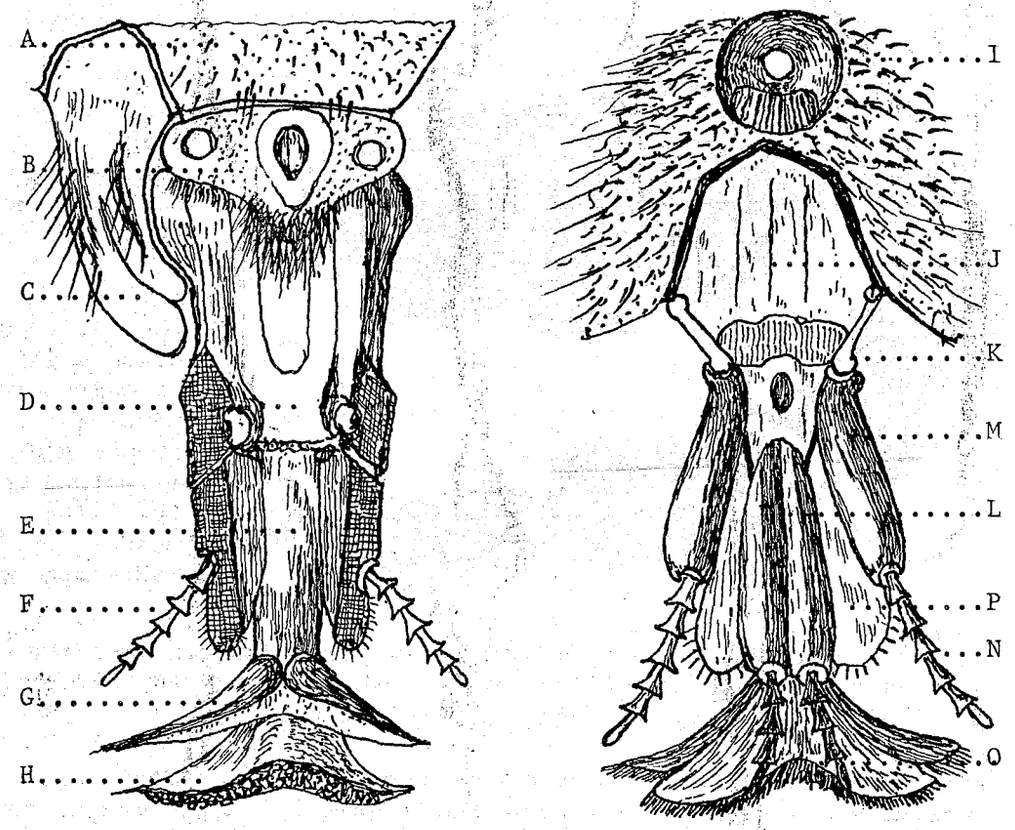


Fig. 110, Colletes cunicularius: A, Clypeus; B, lâbre; C, mandibule; D, région basale de la trompe; E; région moyenne de la trompe; F, palpe maxillaire; G, paraglosse; H, glosse; I, trou-occipital; J, réservoir de la fosse proboscidienne; K, articulation basale de la trompe; maxille; L, labium vu par la face postérieure; P, expension labiale; N, palpe maxillaire; O, palpe labial: (vue de la trompe, face entérieure à gauche et à droite, face postérieure)

tions la femelle demeure passive et semble se prêter aux exigen-

ces de son partenaire. Après des efforts prolongés celui-ci s'éloigne, laissant la femelle sur place et immobile. Elle est aperçue par un second mâle qui s'abat sur elle et tente également de s'accoupler; à ce moment un nouvel arrivant survient pour lutiner le couple et mordiller le mâle. D'autres mâles arrivent pour tirailler le couple de plusieurs cotés formant dans leur ensemble une masse grouillante qui s'écroule et se reforme aussitôt avec vivacité. Au bout de plusieurs minutes de lutte la femelle se dégage trainant à sa suite un mâle sur une courte distance et là pour être laissé sur place. La femelle avance alors à la marche, sur un court trajet et s'arrête prenant une attitude expectante.

Cette femelle accepte presque aussitôt un nouveau mâle, entrainé à la marche dans une touffe d'herbe ou le couple s'immobilise et ou se réalise l'accouplement recherché: la femelle est agrippée à un brin d'herbe tandis que le mâle la tient enserrée entre sés tarsés antérieurs, tenant ses mandibules entr'ouvertes soudain il relâche son étreinte, se redresse, gardant seulement contact avec sa partenaire par les seules pièces génitales; pendant une durée de trois à quatre minutes il est secoué par une émission de frissons qui se succèdent par séries brèves entrecoupées d'un instant de repos. La série des frissons prend fin,puis la femelle s'éloigne par courtes envolées entrainant le mâle en agitant son abdomen comme pour s'en débarrasser. Celui-ci est abandonné sur le sol où il demeure inerte, tandis que la femelle fécondée se laisse choir au fond d'un sillon dans lequel elle se met à creuser son terrier à deux mètres de distance de son point d'émergence de son nid natal.

Assidue au forage de sa galerie pendant les journées suivantes elle fut observées de temps à autre et fut apercue de jour à l'extrémité supériure de son terrier refoulant de son abdomen une charge de déblais périodique témoignant d'une activité obstinée dans la poursuite de l'ouvrage commencé. Le soir venu la fouisseuse prolongeait le travail même à la nuit tombée. Pour elle, les travaux de la nidification s'échelonnèrent sur une durée dépassant 6 semaines.

Au début d'avril, des mâles poursuivent encore les femelles qui traversent leur territoire de chasse; ils poursuivent également d'autres mâles et s'abattent sur eux tandis qu'ils visitent une fleur: les abeilles domestiques qui butinent sur les fleurs, sont assaillies par eux, projetées sur le sol et blessées par un des leurs au point de ne plus pouvoir voler. Quand l'un d'eux retient une ouvrière et tente de s'accoupler d'autres mâles arrivent pour se la disputer. Après leur mort ils se rassemblent autour de leur cadavre pour le palper de de leurs antennes.

Certains mâles poussent l'aberration jusqu'à foncer de loin sur une fleur fanée qui tourbillonne dans le vent pendant sa chute, et à l'enserrer entre leurs tarses pour ensuite se la disputer à plusieurs, quand elle touche le sol.

Après les poursuites et les luttes de la journée, dès que la température s'abaisse et leur rend le vol plus difficile, ils regagnent le sol et recherchent un bout de galerie, où ils creusent eux-mêmes un abri souterrain, dans lequel ils se réfugient à plusieurs, logés les uns contre les autres. Vers la mi-avril leur population se réduit et dans les journées qui suivent ils disparaissnt les uns après les autres dans la région parisienne. On les découvre morts ou expirants, ou se déplaçant péniblement à la marche aux abords de la colonie. De temps à autre des fourmis brunes de petite taille trainent leurs dépouilles à travers les herbes y travaillant à plusieurs pour les introduire dans leur fourlilière

Les femelles fécondées creusent bientôt ici et là leurs terriers proches de leurs lieux de naissance: les colonies observées sur le plateau de Buzenval se perpétuent pendant plusieurs dizaines d'années, il en est de même sur les pentes habitées par l'espèce au mont Valérien et le territoire sablonneux des mines proches de Pont-Péan à proximité de Rennes. Localement chaque femelle explore une petite surface de terrain et se fixe généralement, près du lieu ou elle a été fécondée. C'est parfois un talus silico-argileux, un sentier qui traverse les cultures maraichères,une allée de jardin, le fond d'un sillon récemment ouvert par la charue d'un maraicher, ou même la terre fraichement remuée par un labour. D'importantes concentrations de femelles exploitent en voisinage des sols en friche depuis quelques années ou des pentes à forte déclivité en bordure de la Seine.

Elles rongent le sol avec leurs mandibules et refoulent vers l'arrière les miettes détachées avec leurs tarses antérieurs pour transmettre les déblais aux tarses intermédiaires et les accumuler en arrière de la foreuse. Parfois l'observateur surprend une femelle isolée qui s'obstine à perforer une croute durcie par la sécheresse ou le feu alors que tout près d'elle un terrain est plus facile à perforer. Ce sont là des préférences motivées sans doute pour celle qui les exécute, mais dont la raison nous échappe.

L'entrée de chaque galerie prend à l'extérieur, toute proportion gardée, l'aspect réduit d'une garenne de lapin, ce qui a décidé Linné à dénommé l'espèce " *cunicularius* ". Les galeries sont cylindriques, d'un diamètre constant de 8 à 9 millimètres,dont la direction horizontale, oblique ou verticale se combine avec des sinuosités d'où se détachent alternativement des dérivations latérales en courbes plus ou moins paraboliques qui aboutissent à une é

légante cavité cellulaire ovoïdale de grand axe un peu oblique s'écartant peu de la verticale.

Cette cavité, aboutissement de la galerie dérivée, appa - rait comme étant l'ouvrage des mandibules qui rongent le sol , des pattes qui refoulent en arrière les déblais et de tout le corps qui dans un recul expulse par fractions jusqu'à l'extérieur tout le sable ou la terre rongée. Pendant le forage toute l'activité de la femelle se concentre sur la poursuite ordonnée de l'ouvrage en cours. La trompe dont la fonction est double demeure en repos, repliée sur la fosse proboscidienne, située dans la partie inférieure et postérieure de la tête, protégée par la portion chitinisée des maxilles, repliées dans le sens de leur longueur et recouvrant les palpes avec l'ensemble des autres organes de cet important appareil de précision.

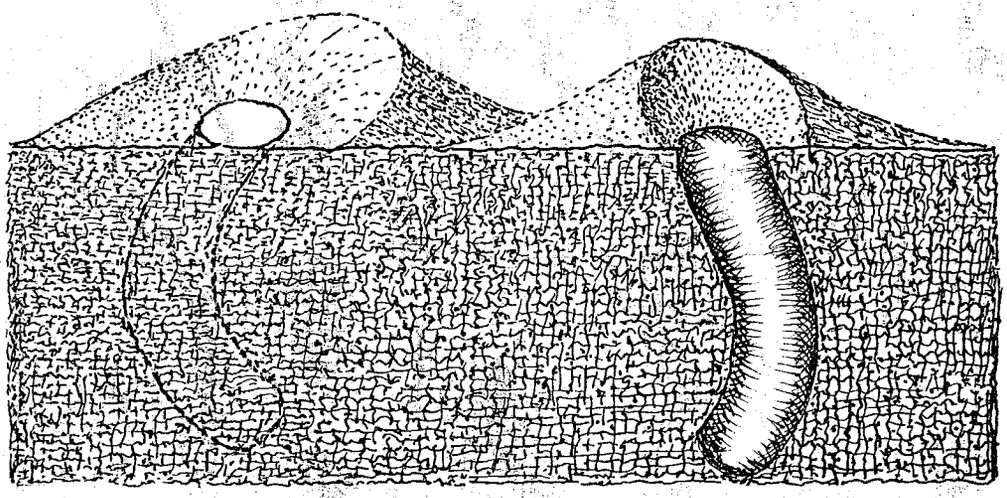


Fig. 111.- Colletes cunicularius: aspect de deux ébauches de terriers creusés en voisinage sur le plateau de Buzenval.

La régularité des parois cellulaires est lisse , dans les sols compacts et un peu granuleuse dans les terrains siliceux; elle semble être obtenue par un frottement abdominal de la femelle qui exécute le travail. En possession d'une cavité convenable la femelle déploie sa trompe et la tient en érection face à la paroi: à cet instant ses glandes thoraciques logées de part et d'autre dans les deux cavités présternales sécrètent une viscosité qui se rassemble dans deux canaux dont le contenu converge dans un canal collecteur unique qui traverse le pha - rynx, se loge dans l'angle constitué par l'union des deux moi-

tiés du labium soudés en angle et aboutissent à la base de la glosse. A ce niveau les lobes ciliés de la glosse transforment la sécrétion visqueuse en un fil dont les deux extrémités sont fixées contre la paroi; ces fils entrecroisés forment une résille soyeuse blanche appliquée étroitement contre la paroi de la cavité cellulaire; par la suite elle apparaît comme un support et un isolant sur lequel les lobes étalés étendent par de nombreux cils une mince membrane soyeuse, qui tapisse toute la

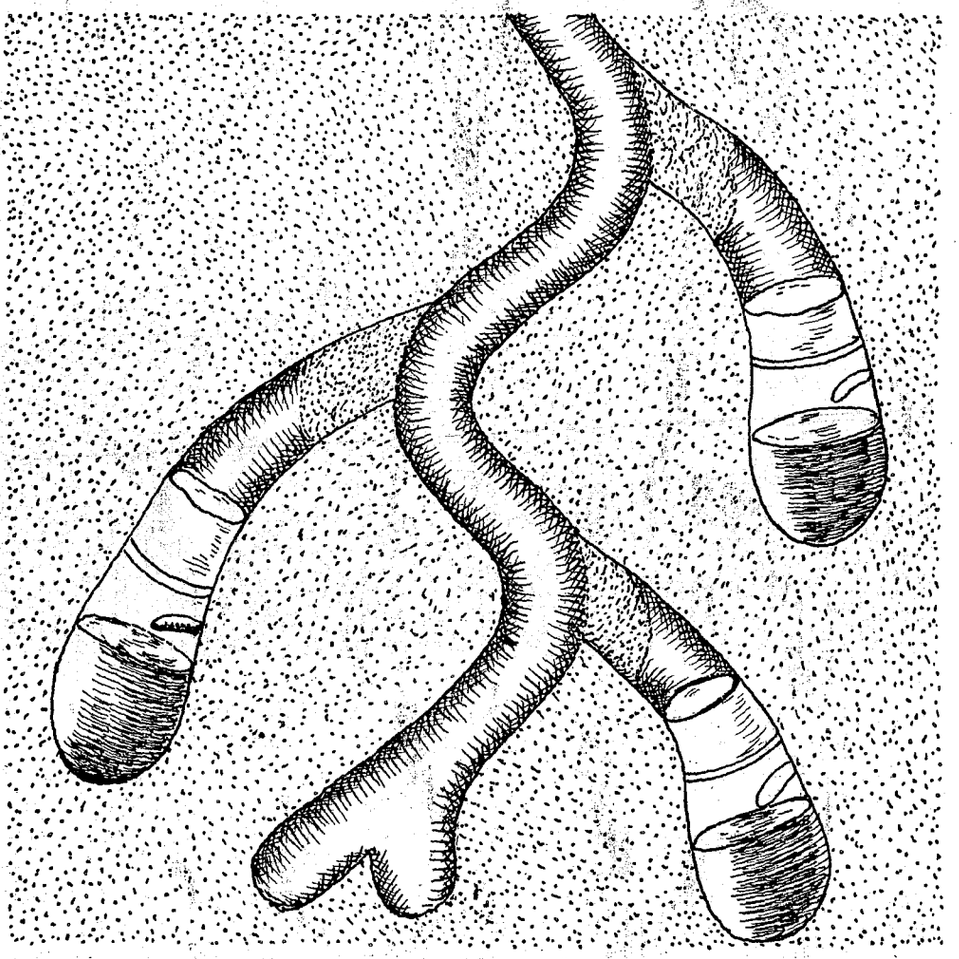


Fig. 112.- Colletes cunicularius: aspect d'un nid avec les cellules distribuées en grappe simple, à l'extrémité des galeries dérivées. Le nid est généralement constitué par une dizaine de cellules.

paroi intérieure de la cavité cellulaire, avec un prolongement dans le col de cette même cavité vers la galerie d'accès.Ce godet soyeux demeure largement ouvert à sa partie supérieure, ce qui permet à chaque femelle d'introduire dans la cellule membraneuse les éléments nécessaires pour élaborer la ration alimentaire de la future larve. Dès que la cellule se trouve en état de recevoir le pollen et le nectar, la femelle s'éloigne du nid et entreprend la visite des fleurs du voisinage, à com-

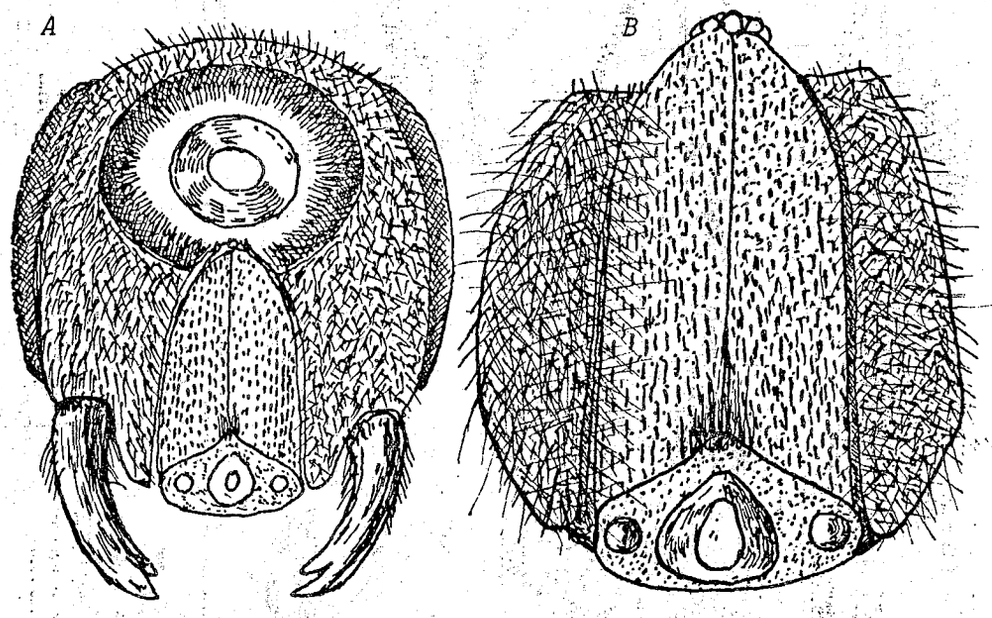


Fig. 113.- *Colletes cunicularius: A, face postérieure de la tête d'une femelle, laissant voir le lâbre retroussé et les lames des maxilles recouvrant la fosse proboscidienne; B, Ces organes amplifiés protégeant les organes des trois étages repliés de la trompe.*

mencer par les châtons de saule et les fleurs de prunelliers; plantes qui sont également visitées par les mâles pour y puiser le nectar et leur servent de terrains d'attente pour surveiller la venue des femelles et tenter de les féconder.

La cellule membraneuse extraite du sol avec la cavité terreuse qui la contient peut être examinée au binoculaire: à l'examen les fils du réseau pariétal, apparaissent très fins, de calibre uniforme, posés de haut en bas contre les parois, avec les autres distribués dans le sens transversal; il en résulte de larges mailles dans le réseau de soutien. La membrane appli-

quée sur ces fils a une épaisseur très réduite, une continuité sans faille, une transparence qui rappelle le verre dépoli.Les fils soyeux du réseau pariétal semblent interposés entre la paroi terreuse et la membrane comme de minuscules supports, ménageant la présence d'une mince couche d'air isolante.

Dans cette cellule membraneuse la femelle prépare la ration alimentaire de sa larve et l'élève au niveau qui convient d'après le sexe de l'occupante:le mélange homogène du pollen avec le nectar semble être opéré par les lobes terminaux de la trompe, opération qui se prolonge assez longuement après cha -

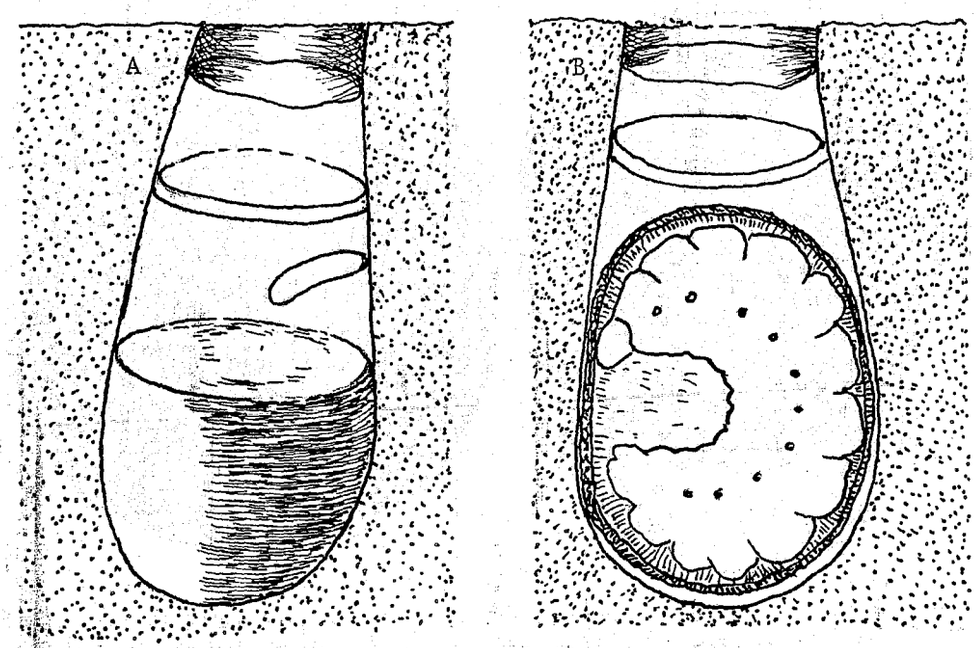


Fig. 114 .-Colletes cunicularius: A,cellule membraneuse avec sa ration alimentaire, l'oeuf fixé contre la paroi et la membrane soyeuse de cloture;B, aspect d'une cellule contenant une larve parvenue à maturité entourée de sa coque confectionnée avec des déjections, constiuées par des enveloppes polliniques, exines reliées entre elles par des fils soyeux.

que retour au nid,avec les brosses garnies de pollen. Après la disparition des chatons des saules et la chute des fleurs d'autres fleurs d'arbres fruitiers visitées des femelles ont été à la suite observées sur celles des crucifères, choux et colza.A Oléron, des femelles pulvérisées avec de l'encre rouge le 20 mars sur des fleurs de saules furent observées pénétrant dans

leurs terriers creusés dans un terrain siliceux proche du cimetière de Saint Trojan, distant de 1500 mètres des saules du marais des Brix où les femelles s'en allaient butiner. Pour parvenir au marais ou pour en revenir depuis leurs nids les femelles doivent s'élever au-dessus de la forêt ou suivre la route sinueuse qui serpente au milieu des pins et des broussailles. Quand après de nombreux voyages le niveau de la pâtée alimentaire atteint au fond de chaque cellule une épaisseur de 7 à 8 mm, dans une attitude qui n'a pas été observée, la femelle se livre à la ponte.

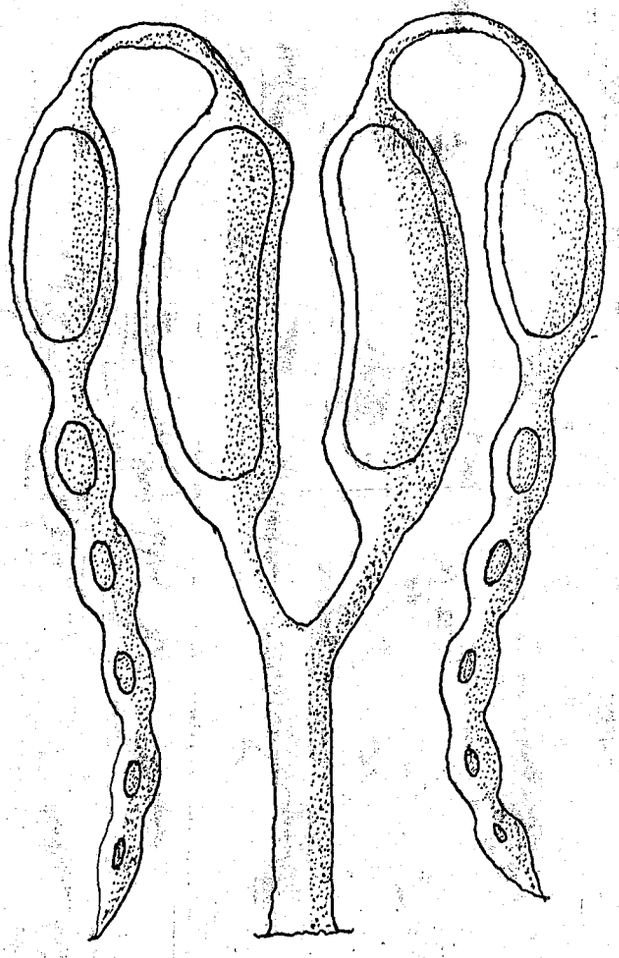


Fig.115.- Colletes cunicularius: aspect des ovaires et ovules d'une femelle examinée au moment de sa libération. Les ovules arrivent à maturité par 2 et successivement.

On découvre accolé à la paroi, un peu au-dessus de chacune des rations un oeuf obliquement fixé par le pôle anal, le pôle céphalique se trouvant, très rapproché, de la ration alimentaire.

Cet oeuf cylindrique, blanchâtre et long de 3 mm, pour un diamètre de 0,5 mm, avec son extrémité inférieure un peu plus dilatée que l'autre a un aspect légèrement incurvé et comme isolé au milieu d'une volumineuse chambre ménagée pour l'incubation.

Après la ponte, a lieu la clôture de la cellule par la confection d'une membrane établie en travers, de l'ouverture d'entrée. Une seconde membrane double toujours la délicate trame soyeuse posée comme un disque bien ajusté, la doublure constituant la ba-

se d'un manchon membraneux qui se prolonge plus ou moins dans la galerie d'accès à la cellule. La structure des membranes de clôture examinée au binoculaire laisse voir un réseau de fils posés par les filières linguales de la femelle d'un bord à l'autre des parois au niveau de la clôture de la cellule; ce réseau à mailles de l'ordre de 1 millimètre carré de surface constitue un soutien sur lequel les lobes ciliés de la glosse étendent la sécrétion soyeuse, qui bientôt se solidifie en une mince membrane bien tendue en travers de l'ouverture cellulaire.

La cellule close a la forme d'un ovoïde tronqué dont la moitié inférieure contient la ration alimentaire et la partie supérieure l'oeuf appendu dans une vaste chambre d'incubation pleine d'air. La pâtée alimentaire élaborée pour la larve a une teinte roussâtre, une consistance visqueuse, avec une tendance à s'écouler quand on penche le godet cellulaire; quand on goûte cette pâtée mielleuse on la trouve d'un aigrelet doucereux persistant.

La première cellule étant achevée la femelle établit un barrage de miettes terreuses à la jonction de la galerie dérivée en poursuivant le forage de la galerie descendante qu'elle prolonge vers la profondeur d'un segment long de 5 à 6 centimètres. Elle incurve progressivement ce segment et lui donne une direction se rapprochant de la verticale, puis brusquement s'en éloigne en ouvrant une nouvelle dérivation latérale dont le fond est occupé, par la cavité cellulaire. Celle-ci ayant acquis la forme ovoïdale et les dimensions requises est ensuite, sur toute la paroi périphérique, pourvue par la trompe et les lobes terminaux finement ciliés de la glosse parsemée de fils soyeux entrecroisés, qui reçoivent finalement la membrane soyeuse, et constitue le godet cellulaire.

Des coupes verticales sur le terrain qui abrite des nids isolés les uns des autres permettent de découvrir, vers la fin de la nidification, pour chacun d'eux, une galerie cylindrique, qui descend sinueusement à une profondeur pouvant atteindre 50 centimètres. De cette galerie centrale se détachent, à différents niveaux, des segments dérivés, qui s'éloignent en courbes paraboliques et aboutissent chacun à une cavité cellulaire. Les cellules sont ainsi distribuées en grappes simples autour des galeries hélicoïdales en position centrale.

La présence de bourgades à population relativement dense établies dans le terrain expérimental du laboratoite de European Parasites sur le plateau de Buzenval m'a permis d'assister pendant une dizaine d'années à divers incidents survenus au cours, des nidifications annuelles observées: le 19 avril 1950, par un temps chaud et ensoleillé, vers 14 heures, deux femelles corpulentes de Sphecodes, abeilles parasites, visitaient l'une après l'autre, les galeries des nids en cours d'approvisionnement. Tan-

dis que l'une des abeilles parasites s'introduit dans une galerie la propiétaire du nid en sort, et les deux femelles s'affrontent, la *Sphecodes* saisit entre ses mandibules une antenne de la *Colletes* et par traction parvient à la trainer en terrain neutre. Dès l'arrêt, la *Colletes* riposte des deux pattes antérieures, se libère et rentre dans sa galerie. La *Sphecodes* s'envole pour s'en aller visiter un nid voisin et y demeurer pendant plusieurs minutes.

En avril 1954, vers 16 heures, une femelle de notre espèce, dont les pattes sont garnies de pollen s'apprête à rentrer, dans son terrier situé au milieu d'un sentier. Un passant survient et pose son pied sur le tumulus au centre duquel apparaissait l'ouverture d'entrée. Cet incident fait complètement disparaitre l'entrée du nid et pendant une dizaine de minutes la propriétaire à la recherche de l'entrée de sa galerie survole l'emplacement méconnaissable du terrier et de l'ouverture d'entrée disparue. A 8 cm de distance de ce nid un autre terrier juxtaposé par la base au nid accidenté possède une entrée largement ouverte. Lasse, de survoler le terrier écrasé, la femelle pénètre dans la galerie du nid voisin et y demeure trois minutes, pour sortir avec ses bros ses parfaitement délestées du pollen récolté. Elle poursuit à la suite ses recherches au vol, puis à la marche et elle se met finalement à creuser avec ses mandibules et ses tarses antérieurs, pour déblayer l'entrée de son nid. Après dix minutes d'efforts , elle disposait d'une entrée normale. Surveillée le lendemain par l'observateur, elle avait élargi l'ouverture d'entrée de son terrier et elle y apportait régulièrement ses récoltes de pollen.

En différentes régions de France des sondages ont été effectués pour comparer les habitudes des femelles de notre espèce au cours de la nidification: une avance ou un retard de plusieurs établissements de nids ont été observés suivant la latitude de la région concernée: dans des nids isolés et en terrains compacts à l'époque de la nidification présentaient leurs premières cavités cellulaires à une profondeur égale à 15 centimètres, tandis qu'à des dondages en terrains siliceux les premières cellules n'apparaissaient qu'à une profondeur de 25 centimètres. Les dimensions des cellules sont à peu près les mêmes en toutes régions; la hauteur de chacune, depuis le fond jusqu'à la membrane de clôture égale 15 mm et le diamètre est de 9 mm au niveau moyen, puis de 8 mm à la cloison de fermeture. Le manchon membraneux qui prolonge la cellule, dans la galerie d'accès varie de longueur d'une cellule à l'autre et le fond du manchon apparait parfois tissé obliquement.

Vers la fin des travaux de la nidification qui se produit à la fin de mai dans la région parisienne, les femelles réduisent,

la fréquence et la durée de leurs voyages à l'extérieur pour se livrer, aux occupations à domicile; certaines femelles ont parfois à résoudre des problèmes locaux, dus à la faible cohésion du sol traversé par la galerie d'accès aux cellules: le passage d'une herse sur un terrain habité, celui d'une canadienne ou de tout autre instrument agricole qui pulvérise le sol traversé au-dessus de la zone où se trouvent les cavités cellulaires sur une hauteur de plusieurs centimètres provoque un trouble important dans la poursuite des travaux exécutés par les femelles.

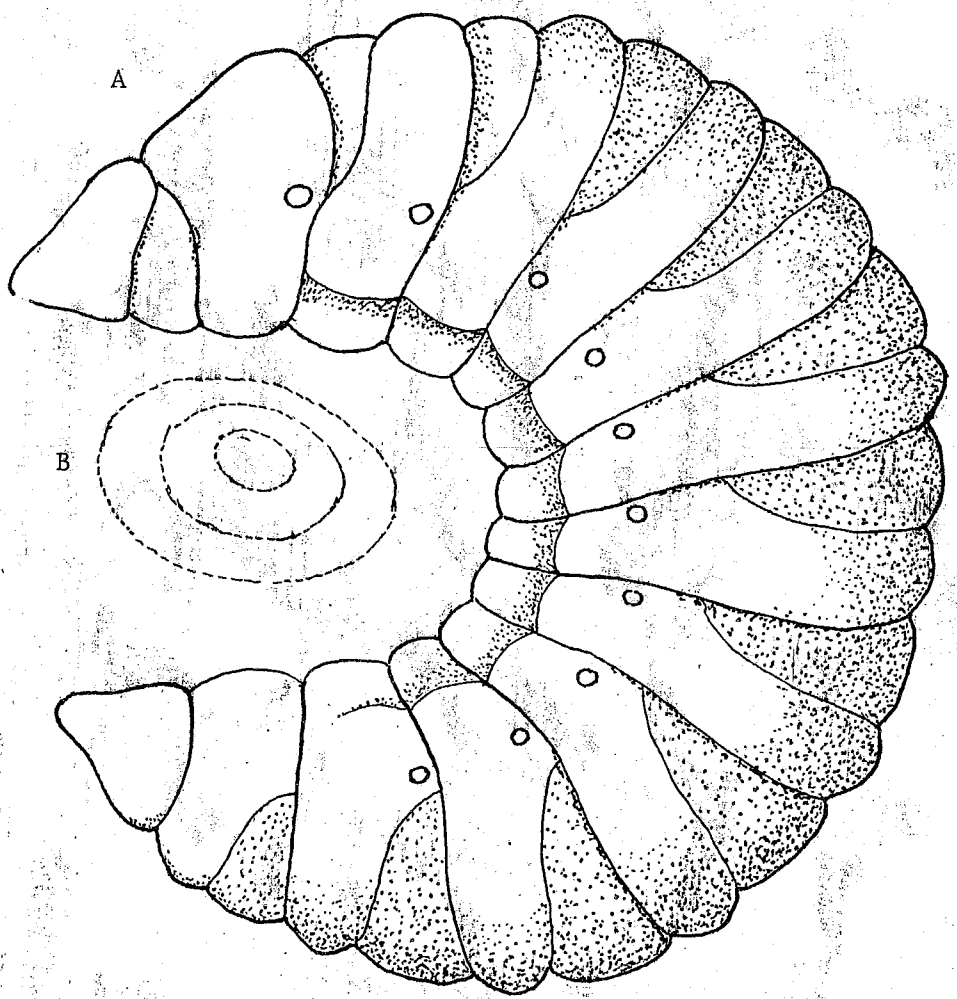
Des éboulements se produisent dans les galeries qui conduisent aux cellules, parfois des occlusions complètes, dans des habitats surveillés autour desquels les femelles concernées effectuent des vols prolongés et tentent de retrouver le chemin conduisant à leurs cellules en cours de confection ou d'approvisionnement; après des essais de solution variable d'une femelle, à une autre, certaines d'entre elles abandonnent et s'éloignent définitivement de leur terrier impuissante à réparer les dégâts. Une autre femelle entreprend le forage d'une nouvelle galerie à travers le terre meuble, en direction de ses cellules et par ce moyen elle parvient à consolider la nouvelle voie ouverte en humectant la terre friable à maçonner les parois périphériques de la nouvelle galerie et à rétablir le transit entre l'extérieur, et la cellule souterraine en cours d'aménagement. Ces travaux, qui contrastent avec les occupations normales de la femelle ont été observés en plusieurs circonstances au cours des recherches poursuivies sur le plateau de Buzenval et ils ne sont effectués que par un nombre limité de femelles, les autres se limitant au départ et à l'abandon définitif du terrier endommagé après, une journée à deux de survol, puis d'examens minutieux effectués en avançant d'une marche lente sur les dégats étalés.

Par des coupes pratiquées sur des terriers creusés par nos femelles dans les terrains en friche de Buzenval on découvre ici ou là, une galerie descendante qui traverse une zone corticale de consistance ferme, puis en dessous une couche siliceuse ou encore terreuse constituée par de menus éléments peu cohérents où la percée de la galerie provoque de petits éboulements; dans ce genre d'accidents, la femelle consolide par une maçonnerie élégante une mince paroi périphérique de la voie de passage jusqu'au bout de la couche trop meuble, pour reprendre ensuite, le forage dans un sol redevenu plus consistant et y confectionner, l'ensemble de ses cellules.

Vers la fin des travaux de la nidification, après avoir aménagé de 5 à 8 cellules distribuées en grappe simple autour de la galerie principale, la femelle comble de miettes de terre la majeure partie des galeries qui conduisent vers les cellules et

remonte parfois jusqu'à l'ouverture d'entrée pour en ronger et en gratter le pourtour en refoulant dans la galerie les miettes obtenues; les manchons membraneux tissés au-dessus des cavités cellulaires sont également comblés de particules terreuses ainsi que les goulots cellulaires.

L'incubation de l'oeuf s'étend sur une période de 10 à 15 jours; la jeune larve dégagée du chorion flotte pendant 2 à 3 jours à la surface de la ration alimentaire, puis la tête et les segments thoraciques y plongent peu à peu, avec quelques-



Fig; 116.-Colletes cunicularius: A, aspect d'une larve mûre;B, Plage antennaire en aréole.

ques segments abdominaux. L'absorption de la pâtée mielleuse,

se prolonge pendant une longue période de 8 à 10 semaines et parfois davantage dans les cellules situées en profondeur. Des examens réalisés sur des nids établis sur le plateau de Buzenval au début de juin montrent des larves en début de croissance Le 30 de ce mois quatre cellules sont extraites du sol: les larves occupantes ont consommé un peu plus de la moitié de la ration alimentaire; un nouveau sondage effectué le 20 juillet mit l'observateur en présence de plusieurs larves ayant achevé la totalité de leurs rations, à l'exception de celles dont les cellules plus récentes et donc assez jeunes

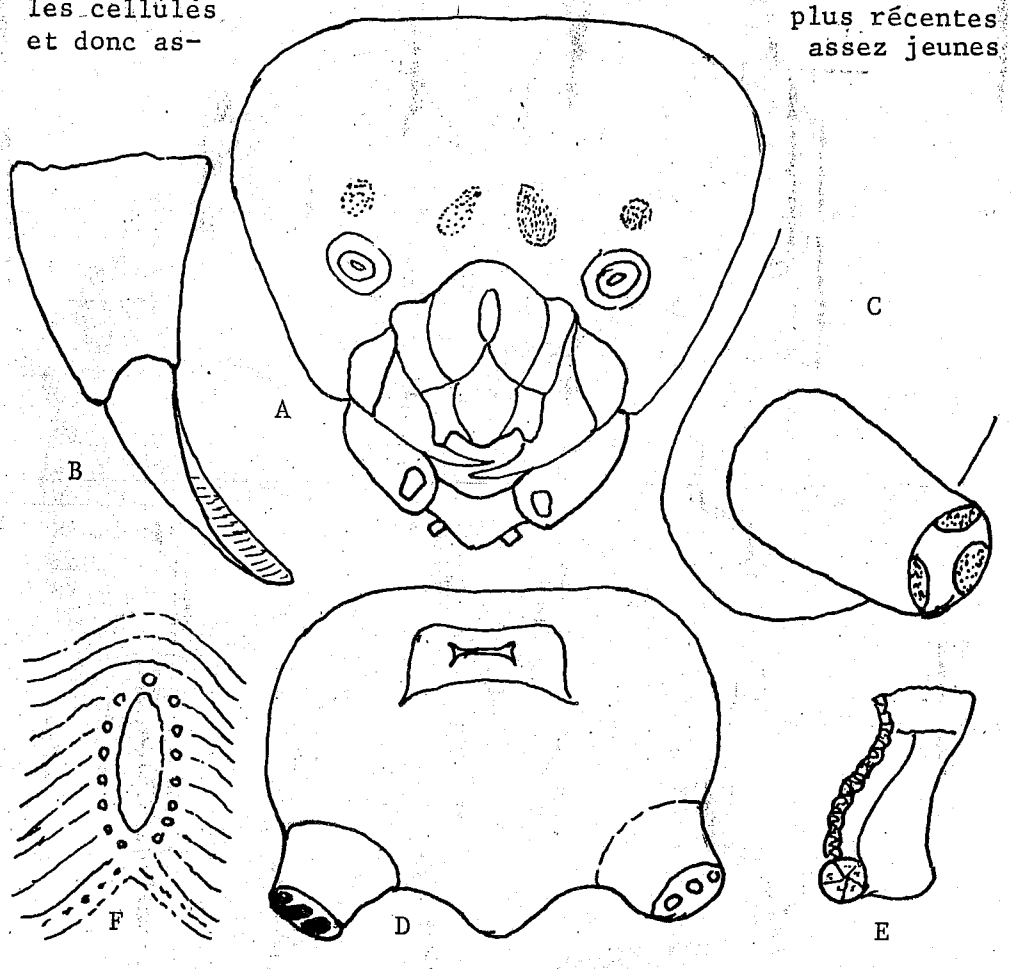


Fig. 117.-Colletes cunicularius: A, tête d'une larve mûre vue de face; B, une mandibule; C, une maxille; D, le labium; E, portion du lâbre; F, aspect partiel du clypeus.

achevaient leurs rations. A la fin de juillet les larves par-

venues à matûrité, pendant une période d'une vingtaine de jours à un mois passent par quelques phases de repos complet, demeurant immobiles et comme plongées dans une torpeur qui correspond probablement à l'établissement du transit intestinal et a l'assimilation des substances ingérées; à la phase finale de cette période d'inertie commencent les évacuations intestinales intermittentes qui sont abondantes et constituées par des exines, enveloppes des minuscules grains de pollen, dont les dimensions sont de l'ordre de 20 à 25 microns. Ces grains ellipsoïdaux sont vides, à parois verruqueuses, identiques à ceux des saules, plantes visitées par les femelles pour butiner.

Desséchées en peu de temps ces exines polliniques, dont, les éléments internes, riches en protéines, vitamines et substances hormonales, ont été assimilés par les larves en voie de croissance, sont utilisées par elles à leur matûrité pour confectionner, une coque protectrice assez épaisse, à l'intérieur de la cellule membraneuse. Chaque larve par étapes, à l'aide de ses filières, rudimentaires accole et relie entre elles de multiples exines en une enveloppe sphéroïdale au centre de laquelle elle passe toute son existence jusqu'à sa libération sous la forme adulte.

Examinée peu de temps après la confection de sa coque enveloppante la larve présente un corps massif, fusiforme, courbé en fer à cheval: son grand diamètre depuis la région dorsale du second segment thoracique, aux abdominaux postérieurs atteint 10mm et le développement dorsal mesuré de la tête au dernier segment, est égal à 25 millimètres. La face dorsale beaucoup plus large à première vue que la ventrale présente un étroit sillon longitudinal et médian. Chacun des segments se compose d'une bande à l'avant en forme de croissant, une postérieure rétrécie en son milieu, puis élargie sur les côtés, avec des prolongements sur les flancs qui atteignent la face ventrale; une fine striation transversale ride la surface des téguments. Sur les segments de la région postérieure les bandes ont un aspect cunéiforme et saillant.

Sur les faces latérales, la bande antérieure s'atténue pour disparaître, tandis que la postérieure s'élargit et se soulève imitant un bourrelet costal qui englobe les stigmates à ce niveau. Les trois premiers stigmates s'ouvrent en marge postérieure, des segments et les suivants, sur le bord antérieur.

La face ventrale recourbée sur elle-même présente une série de segments bombés marqués par une dépression longitudinale médiane qui devient plus accusée au niveau des premiers de l'abdomen. La tête vue de face a une forme triangulaire avec les trois angles arrondis, une marge occipitale presque droite. La région frontale est marquée par deux paires de fossettes tentoriales réduites, les externes circulaires et les internes plus ovales qui

sont en contact avec les plages antennaires. Ces aires circulaires à la base, forment une légère protubérance en anneaux, disposés concentriquement, sans apparence d'organe sensoriel.

Le clypeus tectiforme, à stries transversales et à courte gouttière apicale, présente de chaque côté au pli antéro - postérieur, qui le divise en deux bandes latérales et encadre la zone buccale en relief; le lâbre également plissé, avance, sur l'entrée buccale une languette centrale striée transversalement de chaque côté d'une plage terminée à l'avant par un élégant appendice digité.

Les mandibules, à région basale conique terminent par une étroite et longue lame à stries trasversales, et à pointe, un peu biseautée. Les maxilles cylindriques convergent vers une entrée buccale close et pointent en avant un palpe tronqué dont l'extrémité est ornée de petites plages sensorielles

Le labium, lobe à contour polygonal, reserré entre les 2 extrémités des maxilles, présente au milieu de son tiers supérieur la fente encadrée des filières bilabiées, qui unissent, les divers éléments constituants la coque enveloppante des diverses larves. La région basale porte aux angles un palpe assez court à extrémité tronquée, porteuse de trois sensories .

La métamorphose des *Colletes cunicularius* commence dès le début d'août dans la région parisienne et on découvre vers le début de l'automne des formas adultes dans les cellules;en avance sur le printemps la plupart de ces adultes hivernent à des profondeurs variable dans le sol et se libèrent tous dans les premiers beaux jours.

Les terriers de notre espèce sont visités pur de gros Coléoptères, les *Meloé proscarabeus*, qui dévorent quelques rations alimentaires dans les cellules. Deux autres parasites y sont également présents: des *Epeolus* et des diptères les *Argyamoeba*, dont les espèces n'ont pas été identifiées.

Colletes succinctus Linné.

Cette espèce aux teintes voyantes, connue depuis 1758,se libère vers la fin de l'été en forêt de Rambouillet ainsi que dans celle de Saint Germain-en-Laye, où l'on découvre des terriers isolés et des bourgades à population assez dense; quelques mâles émergent d'abord du sol,puis en septembre des femelles font leur apparition en surface. Des promeneurs qui avancent à pied en suivant les sentiers et les pistes cavalières s'arrêtent parfois pour contempler sur une aire de quelques mètres carrés des dizaines de ces mâles qui volent en rase-mottes et tournoient sur un sol dont la surface parait cri-

blée d'orifices circulaires, trous de sortie demeurés ouverts après la libération des mâles. Ceux-ci y pénètrent de temps à autre, en palpent la profondeur de leurs antennes, puis ils explorent les abords à la marche: ils se poursuivent mutuellement, se précipitent les uns sur les autres et forment assez souvent des agglomérations de 5 à 10 individus, qui se déplacent en roulant sur le sol.

Après des vols prolongés et des luttes souvent renouvelées quelques mâles s'éloignent et s'en vont visiter les fleurs odorantes des bruyères qui bordent les sentiers forestiers.

Au début de septembre, dans les étendues sablonneuses landaises sur la côte atlantique et sur les dunes stabilisées proches des rivages côtiers, des mâles de notre espèce explorent également en groupe plus ou moins dense les étendues siliceuses, qui recouvrent les terriers, où des femelles se trouvent en instance de libération. Ces vols exploratoires se prolongent depuis les hautes heures de la matinée jusque vers trois heures de l'après midi, interrompus par des visites sur les fleurs des Astéries, du houblon, la grande vrillée, *Polygonum dumetorum*, plantes dont les fleurs durent jusqu'en automne. En forêt de Ramboüillet ils visitent bien souvent les fleurs des bruyères et regagnent leurs galeries assez tôt dans la soirée.

Vers la seconde quinzaine de septembre les premières femelles font leur apparition: elles son très vite découvertes avant même d'être complètement dégagées du sol par des mâles qui surveillent les environs en poursuivant leurs vols d'exploration. A la sortie de chacune, quelques mâles surviennent qui l'entourent et forment cortège autour d'elle et des luttes s'engagent entre les poursuivants pour un accouplement. Parfois, dans la mêlée, à l'écart des autres, un mâle parvient à enserrer entre ses pattes l'abdomen de la jeune femelle et tandis qu'il recourbe le sien, pour lui saisir les pièces génitales, il y parvient, se laisse traîner ou transporter par courtes envolées, au bout desquelles le couple isolé tombe à la surface du sol; là, à l'écart des autres pour un certain temps, la femelle, plus ou moins couchée à côté de son partenaire s'incurve sur sa face ventrale pour mordiller son abdomen: le mâle desserre l'étreinte de ses tarses, élève tout l'avant de son corps et se laisse traîner par la femelle, uni à elle par les seules pièces génitales.

Pendant les haltes du couple, l'abdomen du mâle est animé, de pulsations amples et rapides, émises par séries de courte durée. Puis, des mâles attardés arrivent pour lutiner le couple à la surface du sol, Par envolées de quelques mètres, ceux-ci suivent le couple qui se déplace, mais par temps chaud la femelle, emporte son partenaire d'une envolée vers les branches des bos-

quets, où ils achèvent dans la quiétude l'opération commencée. La durée moyenne des accouplements est de 5 à 10 minutes et parfois le couple ne se sépare qu'après un temps plus long.

Vers 16 heures le calme revient dans la bourgade et les abords environnants: les mâles recherchent les ouvertures des refuges pour y passer la nuit; ils y pénètrent et y demeurent à plusieurs blottis les uns contre les autres.

Dès leur fécondation les femelles explorent au vol la surface du sol, souvent d'assez près, puis à la marche palpant des antennes les irrégularités de surface et les parois des petits emplacements en dépression rencontrés pour y amorcer le forage, d'une galerie en adoptant les positions favorables qui permettent aux mandibules de percer la croûte superficielle et sonder la convenance des couches sous-jacentes. Parfois dérangées, par

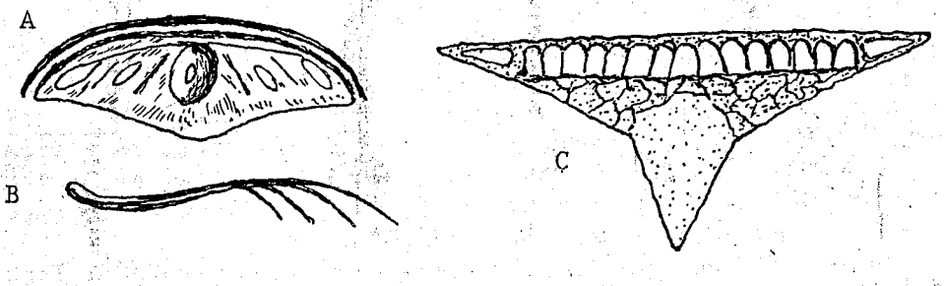


Fig. 118.-Colletes succinctus: A, aspect du labre; B, poil rigide et ramifié d'une brosse fémorale; C, aspect de la portion verticale du segment médiaire.

l'arrivée d'un mâle elles acceptent un nouvel accouplement, mais certaines le refuse obstinément et poursuivent leur forage progressant assez pour disparaître entièrement dans la profondeur de la galerie commencée après une heure de travail. La majorité des femelles demeure fidèle au village natal et creuse le terrier à peu de distance de leur terrier d'origine.

Les emplacements de population dense s'établissent dans une clairière au sol siliceux ou argilo-siliceux qui sont exposés au soleil pendant quelques heures par jour; entourées par de grands arbres qui se dressent à distance et dont les racines serpentent souvent à fleur de terre et fouillent la profondeur, de leurs ramifications, les galeries qui aboutissent aux cellules sont parfois déviées de leurs directions par la rencontre avec un obstacle qui est un gravier ou une racine, dont la présence bouleverse parfois le plan de distribution des cavités de la femelle et l'oblige à contourner les obstacles.

En forêt de Rambouillet quelques femelles exploitent un de ces sols sablonneux, riche en humus, où le plan des nids apparait assez régulier. les foreuses travaillent tard le soir à la

confection de leurs galeries à l'ouverture desquelles elles accumulent des amas de sable volumineux, qui sont de temps à autre refoulés vers l'arrière par le jeu des tarses antérieurs et intermédiaires, pour un étalement périodique en surface, au cours de reculs successifs de dégagement. Dans les sables mouvants de l'île d'Oléron les fouisseuses qui travaillent le soir en surface, au-devant de leur terrier, creusent par leurs passages répétés un sillon dont la profondeur augmente peu à peu, sillon qui s'allonge à l'arrière et qu'elles essaient de combler par des refoulements latéraux de tous leurs tarses, opérant avec ensemble et symétriquement, pendant leurs reculs successifs, exécutés à la nuit tombante. Chaque femelle nivelle ainsi pendant près d'une heure l'avant de sa demeure, avec une réussite qui dépend du degré de cohésion, des éléments siliceux évacués.

En forêt de Saint Germain-en-Laye, des tranchées creusées par les militaires en bordure des voies de communication sont exploitées par des femelles de notre espèce depuis les temps de l'occupation jusqu'à nos jours. Elles y nidifient et y établissent des colonies, véritables bourgades dont la population agmente avec chacune des nouvelles générations. Les terriers peu profonds sont creusés dans une terre sablonneuse parsemée de gravillons, plus gros que ne le sont les abeilles qui y construisent leurs cellules. Il en résulte une distribution anarchique des cavités cellulaires de chaque nid.

Dans les sols siliceux homogènes des carrières qui longent à distance les côtes charentaises, de Saint Jean d'Angle et Cadeuil des femelles de notre espèce par centaines établissent chaque automne leurs nids, parfois isolés et le plus souvent en larges agglomérations sur les flancs à pic des anciennes carrières. Par une coupe sur un terrier en cours d'aménagement, depuis quelques évacuations de déblais observés pendant une assez longue période à la tombée du jour, l'observateur peut reconnaître la distribution idéale des cellules par rapport à la galerie principale d'accès.

Dans les flancs à pic inventoriés et mis à découvert par une coupe progressive, on met à jour une galerie cylindrique, sinueuse qui pénètre normalement dans la masse siliceuse et qui à une profondeur d'une quinzaine de centimètres, creuse une galerie dérivée descendante et légèrement oblique par rapport à la verticale, avec la portion terminale en forme de cavité ovoïdale, un peu plus réduite que celle de l'espèce précédente. Proche de cette première cellule , s'en écartant d'un angle d'une trentaine de degrés, une deuxième cellule dont galerie dérivée d'accès se confond avec les origines de la première se détache de la galerie principale.

Ces deux premières cellules apparaissent comme un couple jumelé suspendu sous la galerie d'accès, que la femelle poursuit a

près leur achèvement. La femelle confectionne d'abord la première cavité cellulaire en lui conférant une parfaite convexité pariétale, qui est ensuite revêtue par la trompe déployée et l'extrémité ciliée de la glosse d'un réseau de fils soyeux à larges mailles, sur lequel les lobes étalés déposent un afflux de viscosité qui se répand en mince membrane soyeuse sur le réseau indiqué; la sécrétion uniformément étalée sur les fils pariétaux, se dessèche rapidement en épousant la forme de la cavité sous-

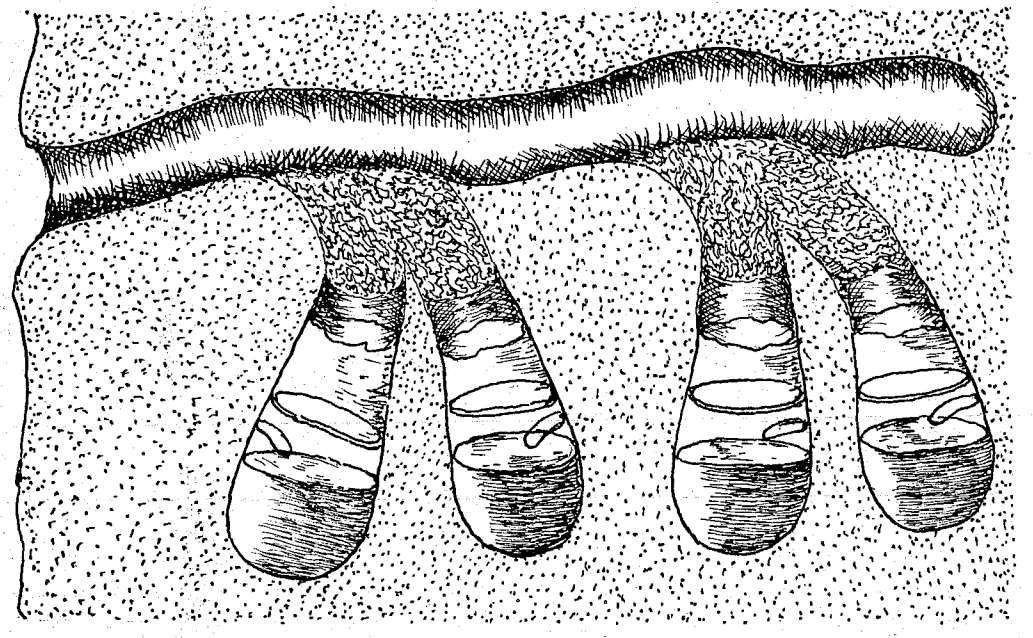


Fig. 119.- Colletes succinctus: Aspect d'un début de nid avec les cellules jumelées deux par deux et comme appendues en dessous de la galerie d'accès.

jacente. Dans la cellule membraneuse demeurée largement ouverte la femelle au retour de sa visite sur les fleurs du voisinage à sa convenance pour y butiner se déleste du pollen amassé peu à peu dans ses brosses fémorales au fond de la cellule préparée, puis y déverse le nectar. Les fleurs visitées sont assez dispersées dans la nature: comme les ombelles de lierre à saint Tro - jan, des *Aster tripolium* sur l'ancien littoral, quelques *Senecio jacobeae*, dans la région parisienne. Toutes les opérations, réalisées dans les cellules échappent à l'observation directe y compris, l'élaboration de la pâtée mielleuse et la ponte. L'observateur ne peut que les conjecturer en examinant la structure de la cellule membraneuse, les éléments du la ration alimentai-

re, pollen et nectar, la facture de la cloison de fermeture et la structure du manchon membraneux.

A l'examen au binoculaire, on distingue nettement accolé, entre la membrane soyeuse et la paroi terreuse de la cavité cellulaire, la présence d'un réseau de fils soyeux à larges mailles établi contre la paroi avant la confection de cette membrane. Celle-ci est mince, continue, transparente, prenant bien les convexités de la paroi ; elle semble imperméable au miel et à l'eau. Elle possède une élasticité associée à une rigidité qui lui permet, de conserver sa forme tant qu'une pression étrangère ne la déforme pas. Pendant le mélange du pollen et du nectar opéré par la femelle sa forme n'est pas altérée par les mouvements de la glosse, ni par ceux des antennes et des tarses de l'ouvrière.

Par des récoltes successives de chaque femelle dans la cellule préparée le niveau de la ration alimentaire s'élève peu à peu, et, parvenue à un niveau qui correspond environ à la moitié, chacune se livre à la ponte et fixe son oeuf accolé contre la paroi latérale. Cet oeuf cylindrique, long de 3 mm, au diamètre voisin, de 0,4 mm. à les deux extrémités arrondies et dans sa position fixe au-dessus de la ration il apparait légèrement incurvé, le pôle céphalique, se rapprochant de la surface de la pâtée alimentaire. Celle-ci est de consistance visqueuse, avec une tendance à se déformer quand on incline la cellule.

Après la ponte la femelle confectionne la cloison discoïdale de fermeture de la cellule. A l'examen de cette membrane on remarque qu'elle est tendue en peau de tambour, que sa structure membraneuse repose sur un entrecroisement de fils tendus préalablement, en travers de l'ouverture. Sur ces fils les lobes ciliés étendent la sécrétion visqueuse qui s'étale en membrane parfaitement plane.

Sur cette membrane de fermeture de la cellule approvisionnée la femelle confectionne un godet membraneux de texture analogue à celle de la cellule même, mais cette confection est probablement entreprise après un laps de temps suffisant pour permettre la dessication de la membrane de fermeture: le disque membraneux de celle-ci et celui du godet se trouve superposés, reliés par quelques fils soyeux, mais séparables et distincts le premier du second. A la périphérie de ce second disque membraneux la femelle tisse moulé sur la paroi de la galerie, le prolongement membraneux qui fait ressembler le godet à une cellule vide, sans clôture.

De la terre menue est disposée dans la galerie dérivée au-delà du godet soyeux et comme maçonnée parfois, puis, une seconde dérivation est creusée qui aboutit à une seconde cavité cellulaire identique à la précédente; elle est dans les jours qui suivent aménagée de la même façon; par temps favorable la confection et l'aménagement d'une cellule se prolonge pendant trois à quatre jours,

En possession de ses deux premières cellules approvisionnées, la femelle poursuit le forage de sa galerie primitive de quelques centimètres utilisant les miettes terreuses rongées, pour pour obturer les dérivations d'accès aux cellules aménagées.

Les excédents sont refoulés à l'entrée du terrier par une pousée de tout le corps de la fouisseuse au cours duquel l'abdomen fait fonction de piston évacuateur, et ces quelques apparitions au dehors de l'ouvrière permettent à l'observateur d'évaluer la progression souterraine de la nidification. Après une heure à deux de forage la fouisseuse amorce en descente la confection de la troisème dérivation, jusqu'à la confection de la cavité cellulaire qui en est l'aboutissement, étape pendant la quelle se produisent des évacuations périodiques de déblais.

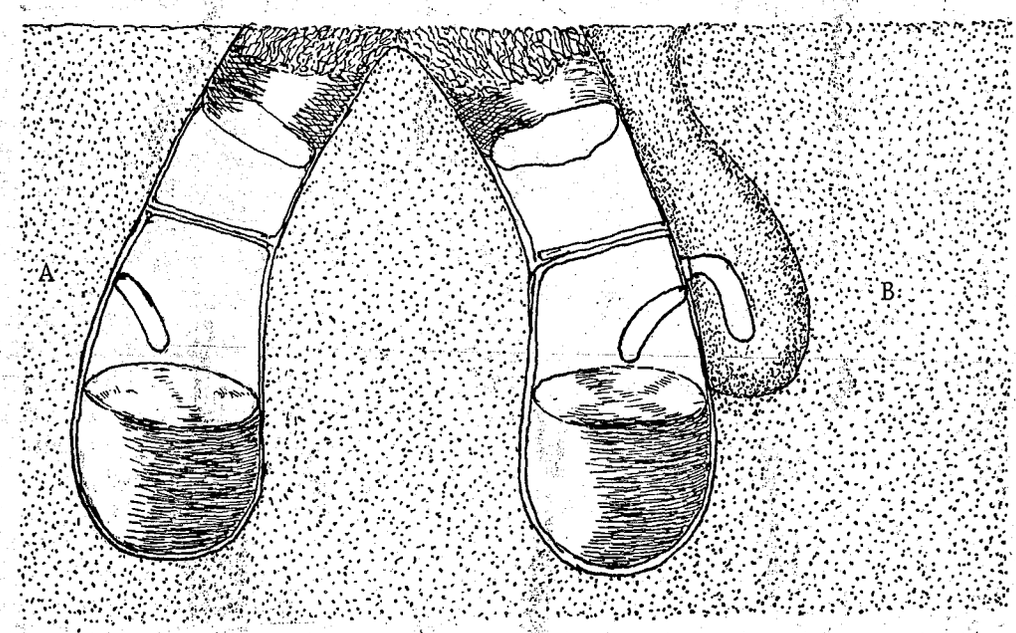


Fig.120.- Colletes succinctus: A, cellule avec sa ration alimentaire et l'oeuf en cours d'incubation; B, cellule visitée par une abeille parasite, aspect de l'oeuf de C. succinctus à l'intérieur de la cellule membraneuse et celui de la femelle parasite fixé à l'extérieur. (Forêt de Rambouillet)

Les recherches effectuées sur les nids de notre espèce à la fin des travaux de la nidification en forêt de Saint Germain -en-Laye, de Rambouillet et sur la côte Atlantique, mettent à jour des nids constitués par cinq ou six cellules et par d'autres qui en comptent jusqu'à dix. A cette époque, vers la seconde quinzaine d'octobre, des femelles volent encore et vi-

sitent quelques fleurs pour s'y alimenter et non pour y récolter du pollen et du nectar, car elles rentrent vers le terrier leurs brosses fémorales vides.

Pendant les journées consacrées à la préparation des pâtées alimentaires destinées aux larves et par beau temps, le matin,en fin de matinée, on aperçoit, montant la garde, au sommet de leur galerie, chaque femelle , la tête engagée dans l'ouverture circulaire de départ: là elle attend le moment favorable pour s'envoler et dans les clairières ombragées par la cîme des grands arbres, les rayons solaires réchauffent progressivement la surface du sol, qui abritent les terriers et ce sont les premières clartés de ceux-ci qui donnent généralement en quelques minutes le signal du départ.

Le 12 octobre 1960, vers 10 heures 30' du matin, un rideau d'ombre recouvre le sol, à l'emplacement d'une vingtaine de ces terriers en forêt de Saint Germain-en-Laye, alors qu'à une dizaine de mètres, d'autres nids sont réchauffés par les rayons solaires depuis un quart d'heure. Les occupantes de ces nids, aux entrées réchauffées se sont envolées les unes après les autres voilà plusieurs minutes et butinent sur des fleurs de bruyère toute proche, tandis que les premières attendent toujours. Vers 11 heures, les rayons solaires envahissent lentement, leur territoire. Elles brossent leurs antennes avec leurs tarses antérieurs, tandis que leurs intermédiaires glissent sur leurs ailes. Les unes, puis les autres s'envolent, pour rejoindre leurs congénères, sur les fleurs de bruyère. Peu de temps plus tard,des arrivées aux abords des terriers sont observées: ce sont des femelles, ayant été réchauffées par les premiers rayons solaires déjà de retour avec leurs brosses fémorales chargées de pollen.

En l'absence de ces premières abeilles quelques fourmis sont parvenues à s'introduire dans plusieurs galeries donnant accès de proche en proche à des cellules en cours d'approvisionnement:les propriétaires de ces nids atterrissent sur le seuil, opèrent aussitôt un recul; les fourmis pillardes semblent elles-mêmes hésitantes, elles sortent des nids, s'en éloignent de quelques centimètres, laissent l'abeille entrer et la suivent dans la galerie; mais là, des femelles se retournent, saisissent la pillarde entre leurs mandibules et sortent immédiatement du terrier sans se débarrasser du pollen, s'envolent à deux ou trois mètres de hauteur pour survoler une vaste clairière, au centre de laquelle elles laissent choir la fourmi. La même femelle saisit parfois l'une après l'autre deux fourmis et les éloignent ainsi de son nid. La durée moyenne de leurs absences calculée pour plusieurs femelles butinant pour approvisionner des nids isolés est voisine d'une heure. La préparation de la ration alimentaire représente en-

viron deux à trois jours de récolte par beau temps et une durée plus importante si les conditions atmosphériques sont défavorables. Pour les individus de notre espèce qui butinent à Saint-Trojan sur les fleurs du lierre et qui s'y montrent fidèles pendant plusieurs semaines, avec la seconde quinzaine d'octobre alors que les mâles ont disparu, les femelles continuent à visiter les ombelles épanouies et à y récolter le pollen et le nectar jusqu'aux approches de novembre.

Parfois elles sont surprises en plein travail de récolte à la suite d'une baisse de température de quelques degrés centigrades qui paralyse leurs mouvements: agrippées sur les ombelles elles demeurent immobiles et là, elles attendent un relèvement de la température; par 15 degrés centigrades elles se mettent en mouvement et avancent à la marche, à 16 degrés centigrades elles volent d'une fleur à une autre proche, mais à 17, elles se montrent capables en quelques envolées et en se posant à terre de rejoindre les abords de leurs terriers. A la température de 18 degrés centigrades elles s'envolent se soulevant en direction de leur nid et y parviennent d'une seule envolée, leurs pattes postérieures étant bien garnies de pollen.

Le travail souterrain effectué par nos femelles échappant à l'observation il est possible de l'examiner et pour cela d'extraire des cellules membraneuses de leurs cavités cellulaires avec précaution et d'en reconnaître la structure au binoculaire: la membrane soyeuse prélevée avant tout apport de pâtée mielleuse présente sur sa face externe qui se trouve au contact de la cavité siliceuse et qui en épouse les contours des fils soyeux, d'aspect cylindrique, facilement isolables par suite de leur adhérence faible à la membrane cellulaire: les uns sont disposés comme des méridiens depuis le fond cellulaire jusqu'au goulot, les autres sont distribués comme des parallèles et contournent à des niveaux différents toute la capsule cellulaire; d'autres fils se trouvent en position oblique croisant ceux qui précèdent. Certains des fils mentionnés,les plus rectilignes, sont jumelés et même triplés sur toute leur longueur et leurs composant peuvent être facilement isolés; quelques autres fils plus fins décrivent des sinuosités en travers des précédents.

Ces fils extérieurs à la membrane cellulaire sont tissés avant les autres et appliqués directement contre les parois siliceuses ou argileuses; ils constituent par leur ensemble comme un réseau soyeux, à la fois support et isolant il permet aux lobes ciliés de la langue l'étalement de la sécrétion visqueuse élaborée par les glandes thoraciques. Au contact de l'air la mince et liquide couche se dessèche et se solidifie en une subtance flexible et transparente qui comble parfaitement les espaces vacants du réseau sous-jacent.

La membrane de la cellule soyeuse est d'une minceur dont l'épaisseur de dépasse pas un micron, alors que les fils extérieurs en ont le triple. Par plages, elle semble avoir des retouches qui augmentent son épaisseur et réduisent sa tranparence: on ne distingue pas de lacune dans sa structure. Sur la face intérieure à l'examen au binoculaire on découvre la présence de quelques fils soyeux plus fins que ceux du réseau extérieur et distribués avec moins de régularité, par leur ensemble ils constituent un réseau interne de renfort de la membrane soyeuse. Leur décollement s'avère laborieux et par endroit ils sont intimement soudés avec la membrane.

La confection de la membrane soyeuse telle qu'elle apparait,

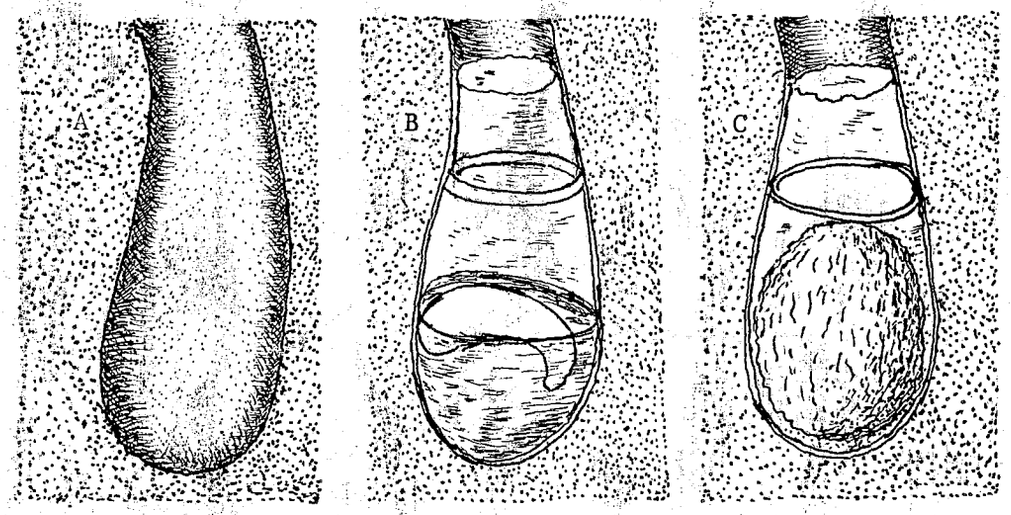


Fig. 121.- Colletes succinctus: A, cavité cellulaire à parois siliceuses; B, jeune larve flottante dans la pâtée miel. leuse; C, cocon de la larve mûre.

à l'examen, se trouve enserrée entre un double réseau de fils à rôle de nervures. La préparation de la pâtée alimentaire à l'intérieur de la cellule membraneuse n'a pas été observée: c'est un mélange de pollen et de nectar de consistance molle, qui a ten - dance à couler quand on incline la cellule remplie de miel.

Dans la majorité des cellules observées après la ponte l'incubation de l'oeuf apparait lente: des nids inventoriés fin mars en forêt de Saint Germain-en-Laye abritaient de jeunes larves n'ayant consommé qu'une faible partie de leurs rations alimentaires leur croissance se prolonge pendant la majeure partie du mois de mai. Parvenues à matûrité, elles se confectionnent chacune un co-

que en reliant entre eux avec des fils soyeux des particules excrémentielles, dans lesquelles on reconnait des enveloppes polliniques complètement évidées de leur contenu. A l'examen, cette enveloppe rudimentaire apparait granuleuse et et constituée par des parois ovoïdales d'épaisseur égales sur toute leur surface. En quelques semaines cette coque se dessèche , puis semble se crevasser et les particules qui s'en détachent sont des exines qui conservent la forme et les détails de structure observés sur les grains de pollen récoltés par les femelles pour préparer leur pâtée alimentaire destinée aux larves; seul l'intérieur des grains a été digéré.

Accolés les uns aux autres et reliés par des fils soyeux à leurs voisins l'ensemble de la trame laisse apparaître des fils plus gros que ceux tissés par les femelles adultes: ils sont entrecroisés et distribués par touches copieuses à l'intérieur.

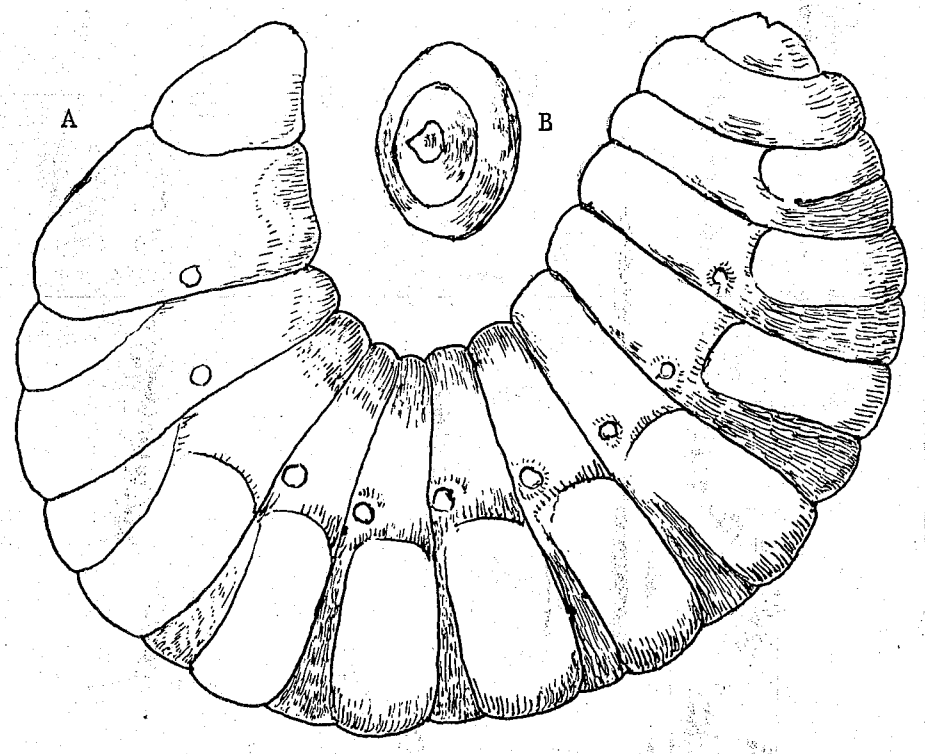


Fig. 122.- Colletes succinctus: A, larve mûre vue de côté; B, une plage antennaire.

La larve mûre prélevée à l'intérieur de ce cocon apparait incurvée sur sa face ventrale, avec une face dorsale très dé-

veloppée avec une longueur de 8 à 10 mm: un long sillon médian marque la face dorsale. Chaque segment présente depuis le deuxième jusqu'au onzième une bande antérieure en croissant dont la pointe terminale s'estompe avant d'atteindre les stigmates. Sur ces mêmes segments une bande postérieure plus saillante se prolonge sur les flancs et s'élargit au-dessus des stigmates; ces bandes postérieures deviennent plus étroites sur les derniers.

Les faces latérales présentent autour de chaque stigmate,

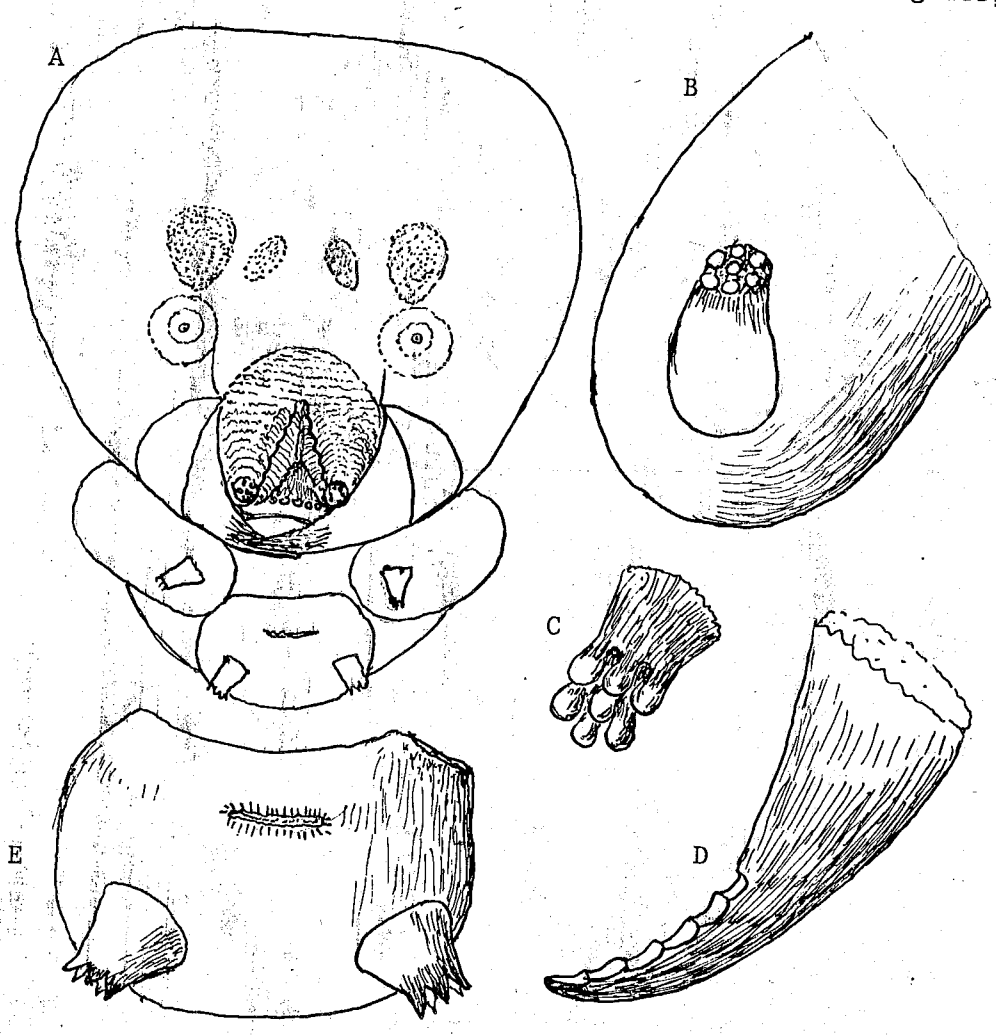


Fig. 123.- Colletes succinctus: A, tête de la larve mûre vue de face face; B, une maxille avec son palpe à extémité ornée de quelques boutons sensoriels; C, sensories du labre; D extémité d'une mandibule; E, aspect du labium .

une légère dépression circulaire. La face ventrale incurvée en fer à cheval montre des segments bombés fortement comprimés les uns contre les autres.

La tête, à région cranienne plus longue que large présente une marge occipitale presque droite et en région frontale 4 fossettes tentoriales symétriques deux à deux: les externes un peu ovales, plus étendues que les internes, avec leur bord antérieur très proche de la plage antennaire; celles-ci assez étendues sont formées par deux anneaux concentriques qui, encercle au centre un petit cône sensoriel.

Le clypeus et le labre s'avancent vers l'entrée buccale en une sorte de museau bilobé montrant une large ouverture antéro-supérieure et une surface striée de rides transversales a vec chaque lobe latéral s'avançant en cône dont l'extrêmité aboutit à un bourgeon orné de six à sept sphérules sensorielles

Le labium apparait sous l'entrée buccale comme un lobe élargi aux contours arrondis dont le tiers supérieur est traversé par la fente bilabiée des filières. La région basale montre aux angles un palpe à large implantation en cône tronqué, dont le sommet est couronné par cinq papilles sensorielles.

D'après Mayer, les nids de notre espèce sont parasités en Europe centrale par *Epeolus fallax;* dans l'ile d'Oléron des *Ar gyramaeba anthrax* et des *Villa hottenta* ont été obtenus parfois dans plusieurs cellules membraneuses découvertes dans les sols siliceux de Saint Trojan-les-Bains.

COLLETES DAVIESANUS Smith

Cette espèce bien connue en Europe est relativement commune en France et en Espagne où j'ai pu l'observer pendant une longue période. Mâles et femelles au corps long de 8 à 11 mm ont été capturés en Sibérie, au Turkestan et dans les montagnes de Pamir, des spécimens en provenance de ces régions ayant été examinés par Noskiewicz pour sa révision des espèces paléarctiques du genre *Colletes*.

Des nids de notre espèce furent découverts en Bretagne en 1953, près du moulin de la Hautais, dans ces landes dont les les talus en bordure de route et autour des champs sont d'excellents refuges et habitats pour la conservation et la reproduction des espèces. Abrités par des ajoncs et des touffes de bruyéres, la terre de ces clôtures demeure assez friable et facile à creuser aux différentes saisons de l'année: nos abeilles y nidifient en voisinage avec plusieurs espèces d'*Andrena*

dont les nids sont recherchés et explorés par leurs parasites les *Nomada*. Les individus observés en Bretagne ont une taille qui ne dépasse pas 9 millimètres: les mâles apparaissent avec une avance de huit à dix jours sur les femelles et se montrent d'un empressement plus réservé que leurs congénères des 2 précédentes espèces.. Les femelles fécondées explorent au vol ralenti la surface des talus ensoleillée, la plus grande partie à

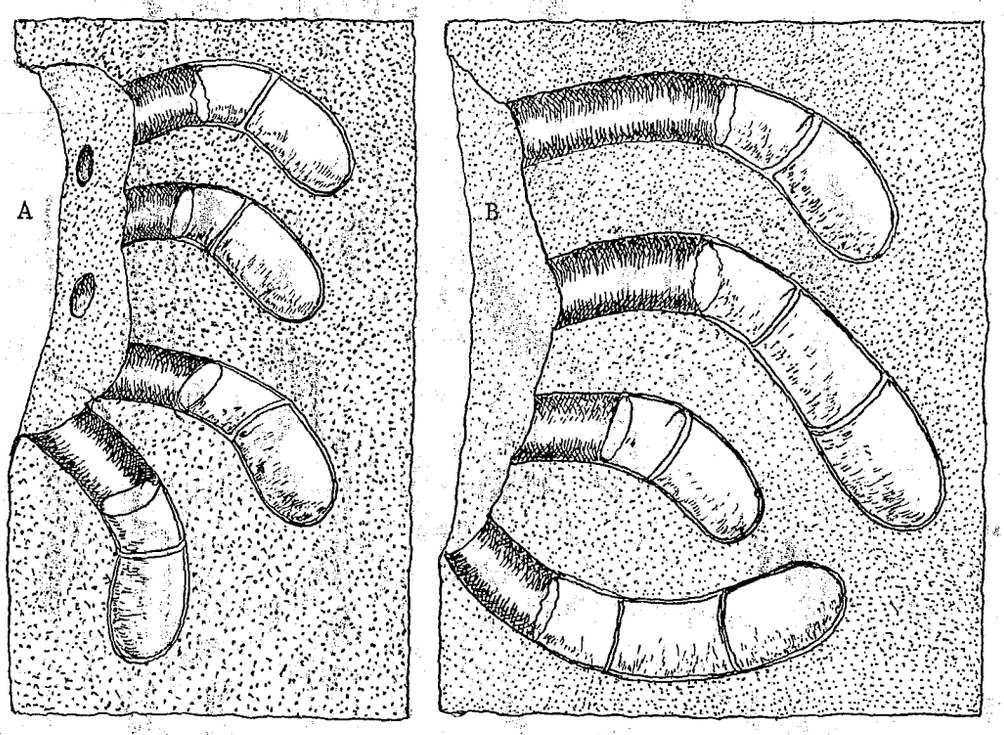


Fig. 124.- Colletes daviesanus: aspect d'un nid dans un talus de la Hautdis, commune de Lalleu. (septembre 1932) B, distribution des galeries et des cellules dans un nid de la région parisienne.(sablière de Feucherolles (1946).

plages dénudées généralement fréquentées par les espèces nidifiantes; les petites dépressions sont explorées à la marche et des essais de forage y sont pratiqués, ici et là, par nos femelles: après divers essais chacune creuse une courte galerie cylindrique de diamètre ajusté à sa taille et d'une profondeur de trois à quatre centimètres, qui s'incurve habituellement en direction descendante de façon à ce que la cavité cellulaire, ou les deux ou 3

disposées les unes à la suite des autres aient leur grand axe en position oblique. Un nid découvert dans le domaine de Fourqueux, creusé dans un fenestron obturé par un mortier crayeux vétuste, érodé par les intempéries présentait entre les ouvertures circulaires de quelques courtes galeries une galerie plus longue qui pénétrait dans la masse crayeuse pour s'incurver en arc et donner sur son parcours de courtes galeries dérivées aboutissant à une seule cavité cellulaire, dont l'intérieur abritait une cellule membraneuse confectionnée et approvisionnée par une femelle de notre espèce: les formes adultes issues de ces cellules 2 mâles et 2 femelles étaient des *Colletes daviesanus*. La larve occu

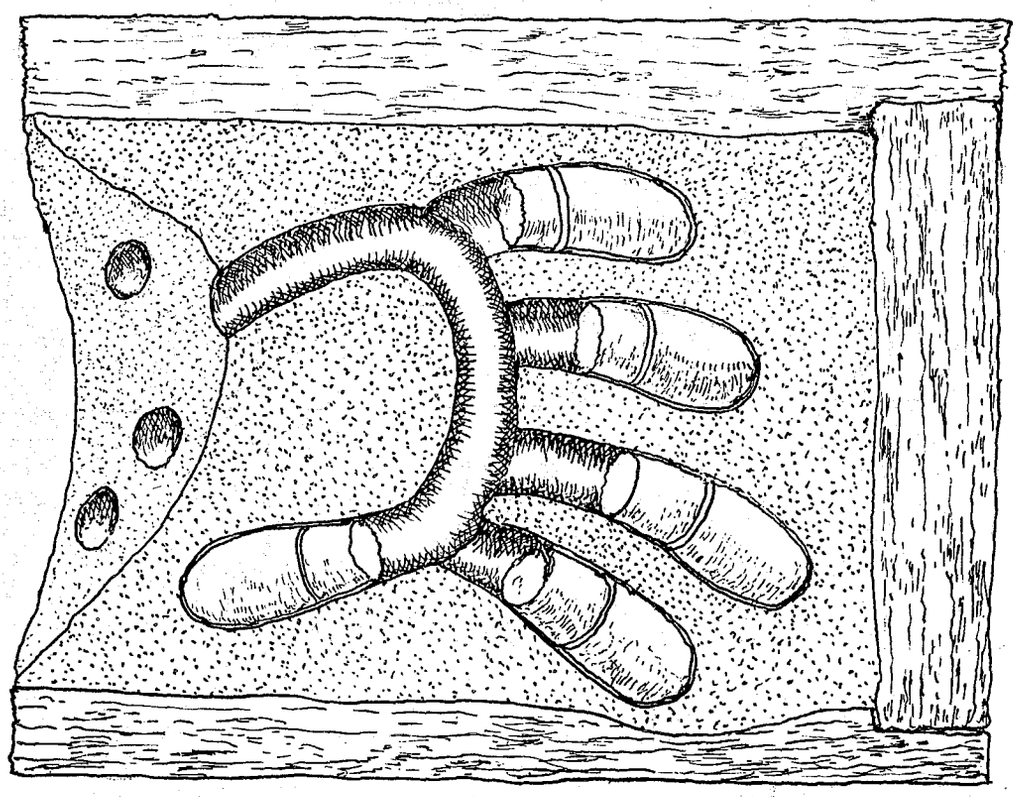


Fig.125.- Colletes daviesanus: aspect d'un nid découvert dans une muraille de clôture de Fourqueue, région parisenne en 1952.

pante de la cellule terminale de la galerie fut dégagée de son cocon pour un examen morphologique et périt sans effectuer sa métamorphose.

Dans la région parisienne des coupes siliceuses dans les sablonnières sont exploitées plusieurs années de suite aux en-

virons de Pontoise dans les talus en bordure des routes et des sentiers qui sillonnent la contrée de Méry sur Oise.

Le 4 juillet 1955, dans une carrière de sable de Saint Hilarion un nid fut découvert pendant que la femelle travaillait à l'entrée d'une galerie conduisant à deux cellules membraneuses achevée depuis peu de temps: elle fut capturée et identifiée, puis la galerie fut explorée; elle abritait deux cellules disposées l'une à la suite de l'autre et au-devant de la seconde en direction de l'ouverture d'entrée apparaissait un godet membraneux dont le disque basal venait se juxtaposer sur le disque de fermeture discoïdal également de la seconde cellule. A la suite de cet obstacle confectionné au-devant des cellules la femelle avait tissé en

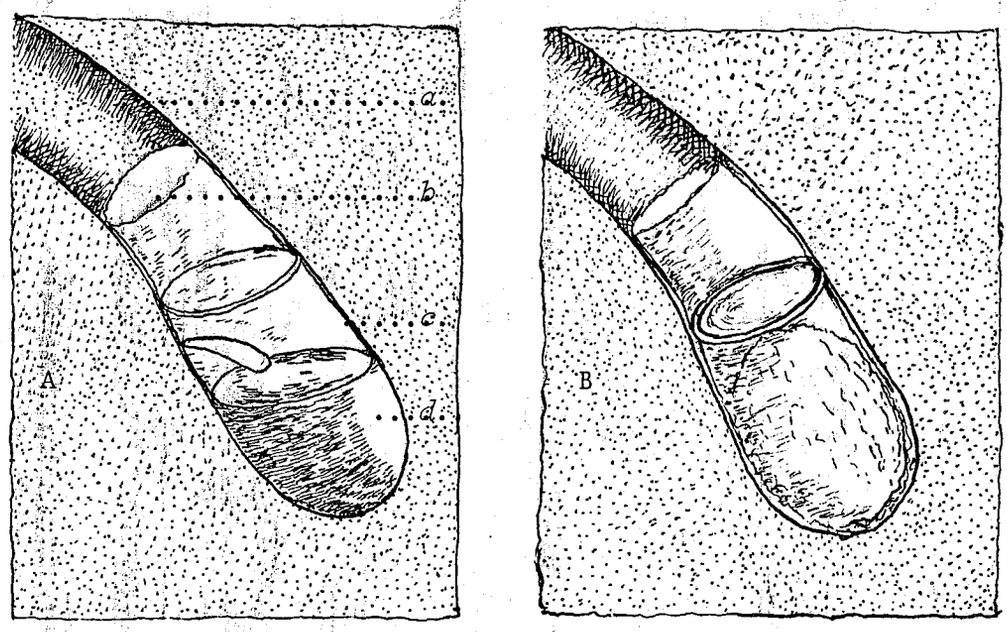


Fig. 126.- Colletes daviesanus: A, cellule membraneuse récemment approvisionnée; a, cloison membraneuse obturatrice; b, godet membraneux; C, chambre d'incubation avec l'oeuf, d, ration alimentaire de miel; B, cellule membraneuse contenant un cocon tissé par la larve mûre.

avant un disque membraneux simple en renfort; parfois dans certains nids de notre espèce on constate l'existence de deux disques soyeux simples tissés après la confection du godet membraneux et dans beaucoup d'autre séries de cellules ou de cellule i

isolés l'absence de telles membranes de protection, et dans celles-ci les larves évoluent normalement à l'époque de la métamorphose.

En Espagne, dans la région de Madrid, aux environs de Ribas de Jarama, de nombreux nids de notre espèce furent découverts en 1954 au cours du mois de septembre; les cellules membraneuses abritaient des larves mûres dont plusieurs avaient confectionné 1 cocon de couleur lie de vin en utilisant les résidus polliniques de la ration alimentaire. Dans la région de Malaga d'autres nids de notre espèce furent découverts en petit nombre dans les but -

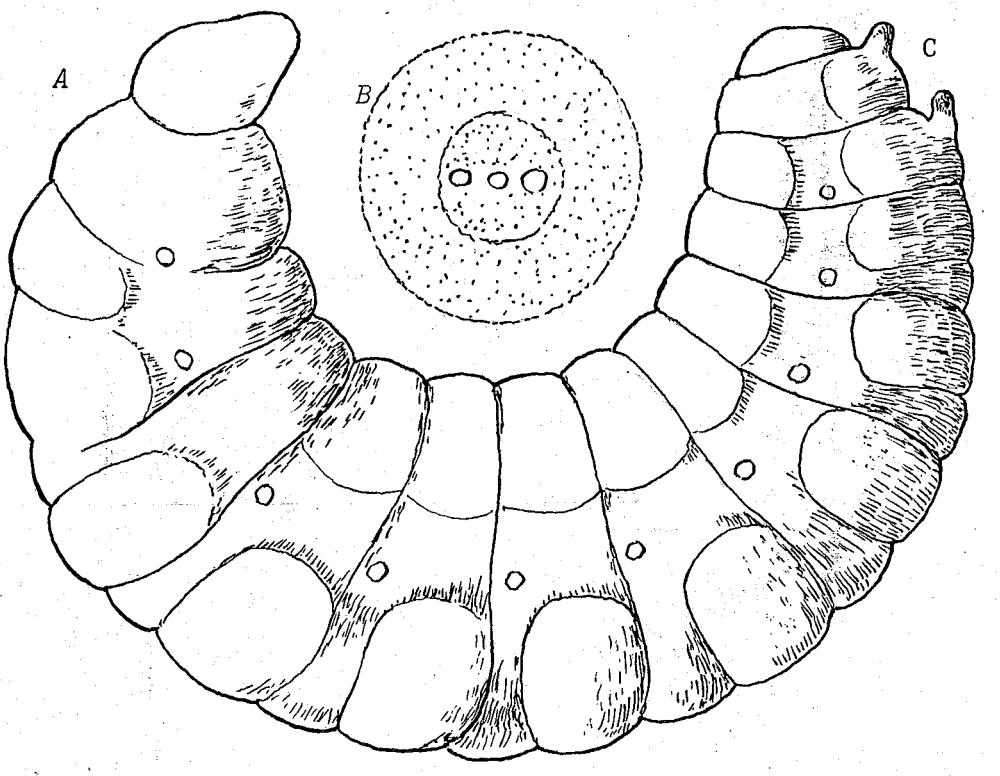


Fig.127.-Colletes daviesanus: A, aspect d'une larve mûre; B, aspect d'une plage antennaire; C, appendices dorsaux des segments abdominaux 8 et 9.

tes du Domaine de las Palmeras, en bordure des voies de communication, dans plusieurs cavités rocheuses remplies d'une poussière terreuse et stratifiée recherchée par d'autres espèces nidifiantes pour y nidifier. Les cellules et les cocons récoltés à la fin de l'automne et conservés au laboratoire donnèrent après la métamorphose, des larves quiescentes des mâles et des femelles de notre espèce.

Dans leur ensemble les nids de notre espèce examinés présentent de légères variation de structure: certaines femelles édifient leurs cellules membraneuses isolément chacune dans une courte galerie, d'autres établissent un petit nombre des leurs dans une ou plusieurs galeries plus longues et parfois en disposent jusqu'à trois en série linéaire dans une même galerie. Une courte galerie à cellule unique peut être pourvue d'un disque membraneux de clôture ou en posséder deux alors que d'autres n'en possèdent pas; il en est de même pour les séries linéaires de deux et de trois cellules. Au delà du godet soyeux ajusté au devant de la cellule la plus rapprochée de l'ouverture de la galerie il peut y avoir jusqu'à trois disques membraneux de

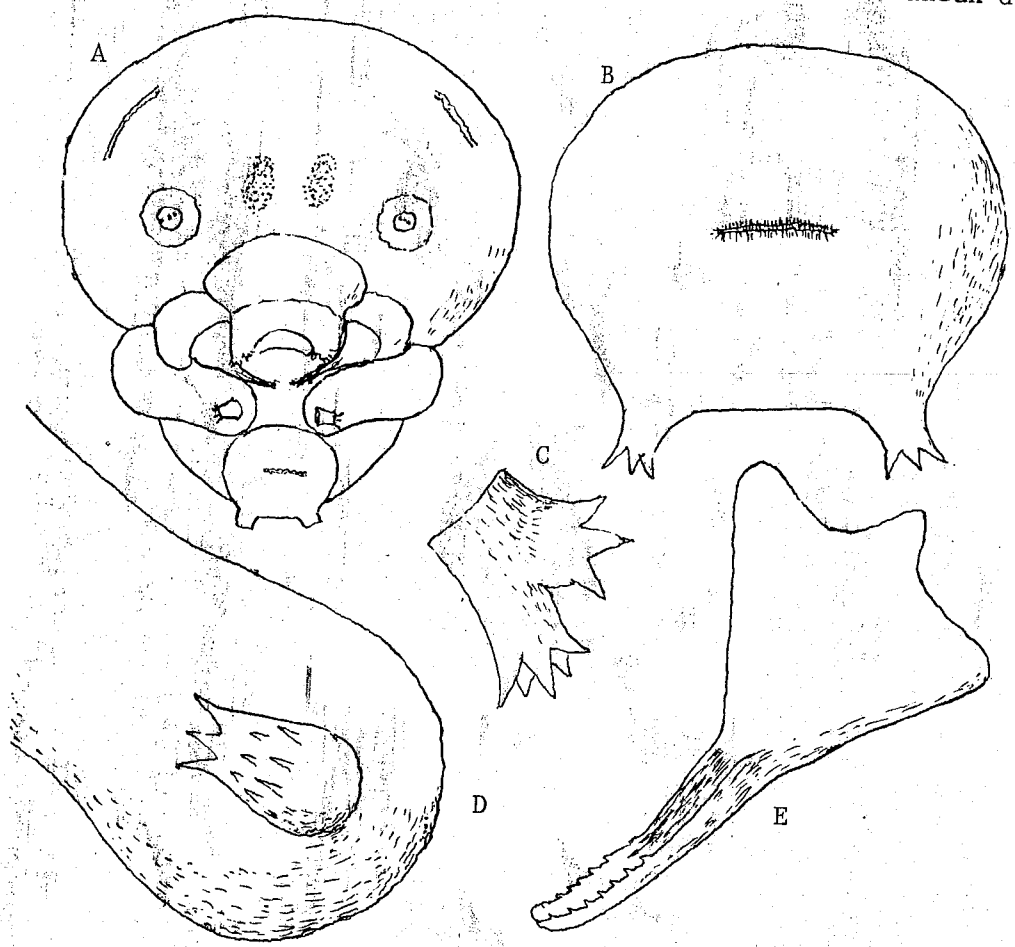


Fig. 128.- Colletes daviesanus: A; tête de la larve vue de face B, le labium, C, angles sensoriel du labre; D, une mandibule avec son palpe aux languettes sensorielles; E, une mandibule.

la fermeture du godet soyeux et l'ouverture d'entrée de la galerie.A l'examen les cellules membraneuses présentent un réseau de fils externes interposés entre la paroi de la cavité cellulaire el la membrane proprement dite; à l'intérieur de la membrane soyeuse on découvre un autre réseau de filements soyeux,très adhérent et qui semble comme soudé à celle-ci. La cloison transversale de clôture de chaque cellule est une double membrane de feuillets parallèles reliés entre eux par de courtes travées fibreuses.

Après la ponte on trouve l'oeuf fixé contre la paroi membraneuse par son pôle anal à 2 mm au-dessus du niveau du miel; l'oeuf en forme d'aubergine et long de 2,5 mm dirigé en position oblique projette son pôle céphalique vers la ration alimentaire et semble prendre légèrement contact avec elle.

Les larves mûres après évacuation de leurs déjections intestinales se reposent pendant quelque temps puis après dessiccation des éléments évacués chacune confectionne un cocon ovoïdal en assemblant avec des fils soyeux les grains de pollen vides de leur contenu; ce cocon d'un roux brunâtre ou couleur à peu près lie de vin se plisse et se rétracte pendant la période hivernale. L'intérieur de cette enveloppe est maculé ici et là par des faisceaux luisants de matière visqueuse distribués inégalement par la larve.

Les larves extraites de cette enveloppe dure et résistante ont le corps d'un blanc nacré, courbé en fer à cheval. Malgré leur corps replet et arrondi elles présentent sur leur face dorsale deux paires d'appendices coniques implantés symétriquement deux sur le huitième segment abdominal et deux sur le neuvième: cette face dorsale pâle possède en plus un sillon médian qui s'étend sur toute la longueur du corps; chacun de ces segments présente une marge antérieure assez plane et un bourrelet postérieur plus large et de contours arrondis jusqu'au 7ème. Les faces latérales montrent entre les bourrelets dorsaux et les bourrelets qui bordent du côté ventral les segments abdominaux une dépression médiane où se trouvent alignées les ouvertures des stigmates en positions normales, la face ventrale incurvée sur elle-même montre des segments un peu comprimés aux formes arrondies.

La tête vue de face est plus longue que large et présente des contours arrondis avec des fentes oculaires apparentes, des plages antennaires bombées en verre de montre, constituées par un anneau périphérique et un disque central porteur de trois petits anneaux sensoriels alignés transversalement. Le clypeus élargi et voûté à la base se rétrécit à sa jonction avec le la-

bre. Ce dernier largement échancré à l'avant montre quelques éléments sensoriels et des angles appendiculés hérissés de fines languettes sensorielles.

Les mandibules à base conique avancent une étroite et longue lame vers l'entrée buccale: à face externe convexe sa face interne est creusée en gouttière sur toute sa longueur avec le tiers terminal armé de quelques dents alors que la région médiane et la basale sont lisses; les maxilles cylindriques ondulent sous les mandibules et portent en bout un palpe en cône tronqué couronné par trois languettes sensorielles; la surface latérale du palpe est elle-même hérissée de fines pointes sensorielles.

Le labium saillant avec des contours arrondis présente au niveau de son tiers moyen la longue fente transversale des filières bilabiées; aux angles du tiers basal apparait un palpe, en forme de cône tronqué dont le sommet est couronné par trois languettes sensorielles. D'après Bischoff, les nids de notre espèce sont parasités par *Epeolus productus*.

COLLETES spectabilis Morawitz

Cette espèce connue d'Asie mineure, d'Afrique du nord et d'Europe méridionale forme quelques ilots de faible population dans la vallée du Rhone et plus particulièrement dans le Vaucluse et le Gard. Mâles et femelles se libèrent en mai:les premiers dès le début du mois et les secondes une dizaine de jours plus tard. Les mâles ne s'éloignent guère des buttes sablonneuses où les femelles attendent le moment de se libérer. Ils visitent les fleurs du voisinage, prennent des bains de soleil sur le feuillage des plantes et sur les plages bien abritées des buttes. Vers la mi-mai ils surveillent de près la sortie des femelles, ils pénètrent dans les galeries d'accès, qui abritent les cellules membraneuses où des femelles cisaillent leurs cocons pour s'ouvrir un passage vers le dehors,parviennent parfois à s'en emparer et tentent de s'accoupler. Le plus souvent dans ces rencontres matinales le couple se forme à l'entrée de la galerie et il s'envole à travers champ et la femelle seule revient plus tard voleter et explorerla surface ensoleillée de la butte natale,où une des buttes voisines.

Mâles et femelles se retrouvent sur les fleurs des *Trifolium* et de quelques alliacées champêtres des environs. Pour le passage d'une étroite voie ferrée d'intérêt local des cou-

pes de plusieurs mètres de profondeur ont été ouvertes dans les buttes du Gard et en bordure de la voie à l'abandon divers Hyménoptères fréquentent chaque année les larges faces siliceuses à la saison de la nidification pour y choisir un emplacement convenable à l'établissement de leur terrier. Parmi eux on observe toujours quelques femelles de notre espèce et plusieurs autres, d'une espèce congénère *Colletes marginatus*. Les deux espèces nidifient à la même époque de l'année, mais chacune choisit l'emplacement qui lui convient le mieux: la première préfère creuser les cordons les plus tendres et la seconde exploite les fi-

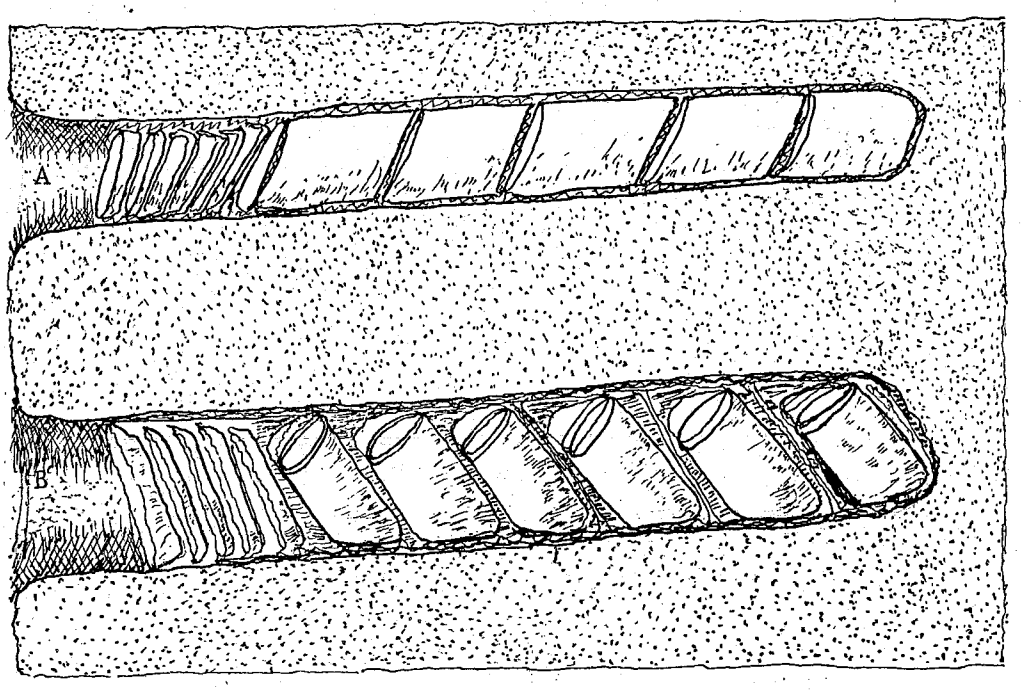


Fig. 129.- Colletes spectabilis; A, le nid dans une nouvelle galerie; B, aspect d'un nid dans une ancienne galerie de 11 à 12 millimètres de diamètre.

lons plus consistants.Notre espèce établit également ses nids à la base des pans à pic, où le sable rongé par l'érosion s'accumule en couches faciles creuser.

Dans ce sol à faible cohésion les femelles ouvrent des galeries cylindriques, de direction horizontale ou légèrement ascendante dont le diamètre varie avec la friabilité du sable:les plus étroites ont un diamètre de 8 à 9 mm et les plus spacieuses atteignent jusqu'à 12 mm ou un peu plus. Parfois la section

transversale de la galerie devient ovale. La longueur des galeries est variable de l'une à l'autre: les unes, les plus réduites ont de 8 à 9 cm de long et d'autres atteignent jusqu'à 15 centimètres. Dans ces galeries non ramifiées chaque femelle confectionne les cellules membraneuses de son nid.

Le premier ouvrage effectué par la femelle qui vient d'être fécondée est le choix d'un emplacement favorable ce qu'elle réalise après avoir visité quelques fleurs et absorbé sa ration de nectar. Après un vol exploratoire de la surface du sol et une série d'essais de forage elle prolonge l'un d'eux par étapes et refoule périodiquement au dehors les déblais obtenus.

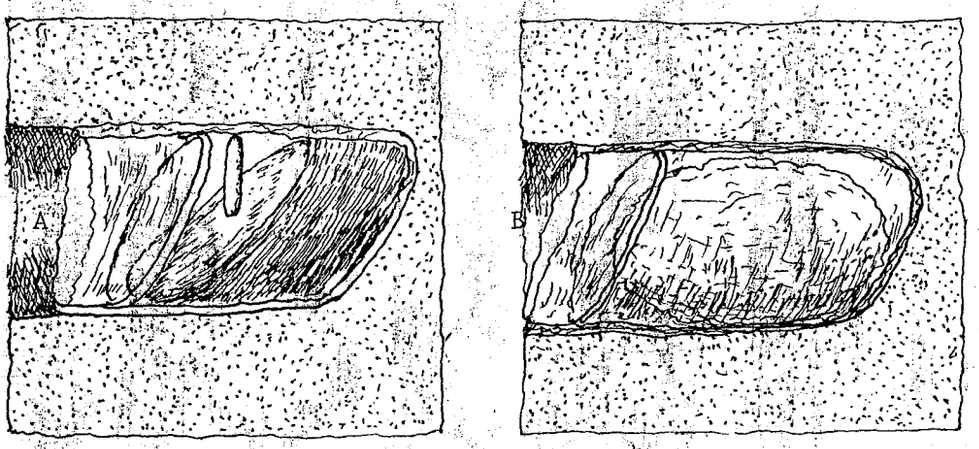


Fig. 130.- Colletes spectabilis: A, aspect d'une cellule approvisionnée en miel, avec la position de l'oeuf; B, aspect du cocon tissé par la larve mûre.

En possession d'une galerie nouvelle aux parois régulières creusée dans un sol siliceux, la femelle en revêt le fond, puis les parois latérales d'un fin réseau de fils soyeux accolés sur les grains de sable les plus saillants. Sur ce réseau à larges mailles elle étend avec les lobes déployés de sa langue une minuscule couche de substance visqueuse qui se moule sur le réseau pariétal et se transforme par dessication en une membrane mince et transparente. Cette membrane pariétale prend l'apparence d'un manchon cylindrique de longueur variable, dans les nids achevés. Toutefois notre abeille le tisse par étapes et la prolonge vers l'ouverture d'entrée du nid, autant que cela lui semble nécessaire. Dans la région profonde du manchon elle confectionne sa première cellule membraneuse en moulant sa for

me sur le tapis soyeux de revêtement pariétal. Cette cellule à grand axe à peu près horizontal est limitée à l'arrière par une face inclinée sensiblement parallèle à la face antérieure et sur les côtés par une membrane cylindrique, ce qui donne à la cavité cellulaire un profil rhomboïdal: la première de ces membranes devient le fond cellulaire et la seconde la face avant; celle-ci n'est qu'une demi cloison oblique dont la moitié supérieure n'est tissée qu'après l'approvisionnement complet de la cellule et après la ponte de l'oeuf; la pâtée mielleuse est de consistance assez ferme pour ne pas s'écouler si l'on incline la cellule et son niveau au moment de la ponte a une surface oblique par rapport au grand axe cellulaire.Après la ponte la femelle clôture l'orifice d'accès à la cellule en tissant avec sa langue le prolongement de la membrane antérieu

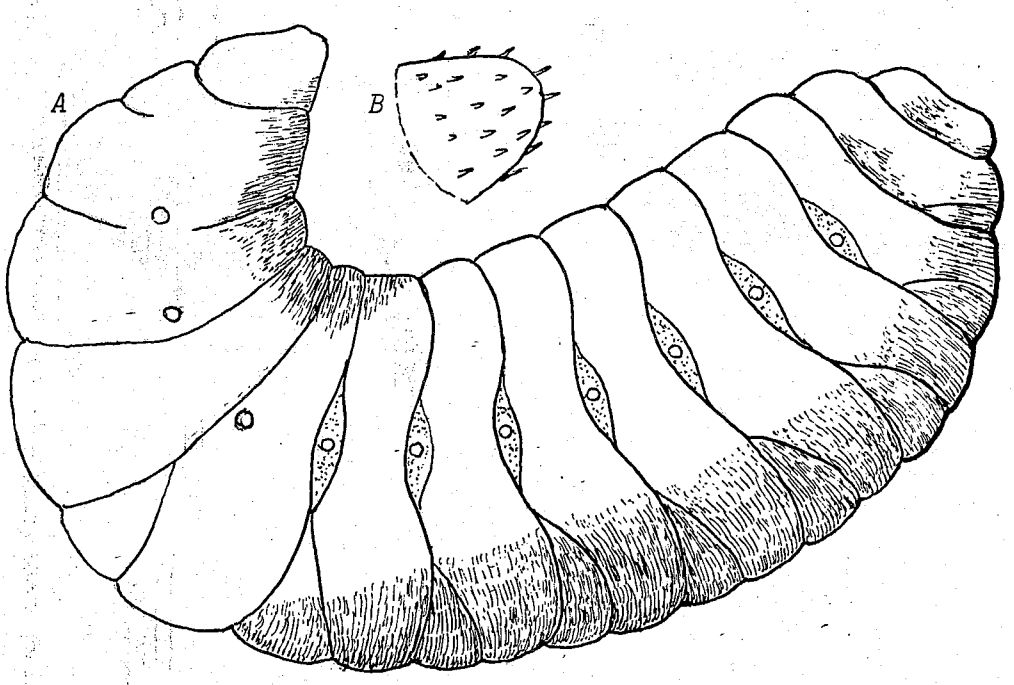


Fig. 131.- Colletes spectabilis: A, larve parvenue à matûrité; B, aspect d'une tubérosité antérieure sensorielle du labre. (Buttes de Connaut sept. 1965)

re. Le profil des cellules successives du nid est rhomboïdal; chaque cellule isolée longue de 7 à 8 mm apparait comme un cylindre, la face postérieure et l'antérieure sont obliques et parallèles.La partie cylindrique est constituée par un seul élé-

ment ou feuillet soyeux auquel l'abeille ajoute par places une suture qui le rattache avec la membrane périphérique appliquée contre la paroi siliceuse.

Dans une galerie de confection récente de calibre ajusté à la taille de la fouisseuse les cellules apparaissent un peu plus longues que dans les galeries anciennes réaménagées par les femelles qui les adoptent et dans ces dernières les cellules membraneuses sont confectionnées dans une position en har-

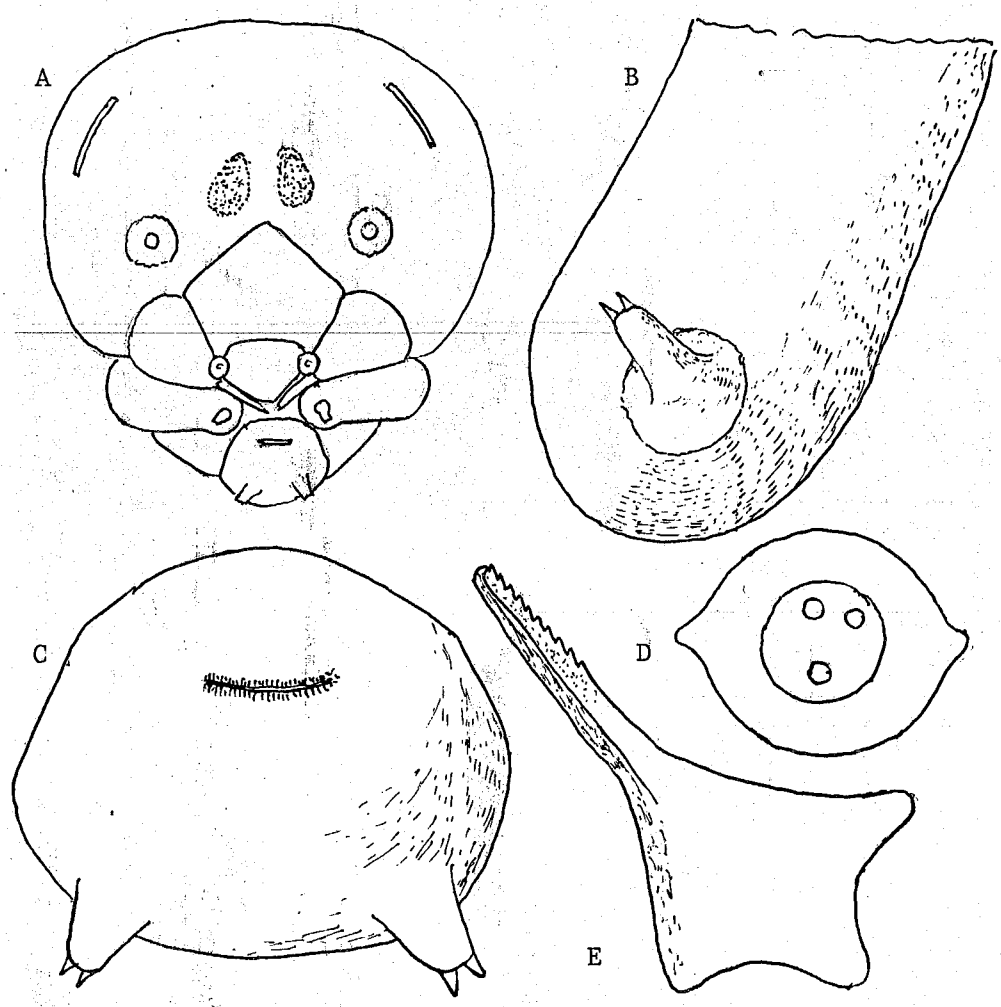


Fig. 132.- Colletes spectabilis: A, tête de la larve vue de face; B, une maxille; C, apect du labium; D, aire antennaire; aspect d'une mandibule (Buttes de Connaut sept. 1965)

monie avec la section de la galerie adoptée. Le nombre des cel lules varie d'un nid à l'autre: il est de 4 à 5 dans les moins peuplés et d'une dizaine dans les mieux garnis. Dans les cou - pes effectuées sur le sol compact des buttes l'extraction to- tale d'un nid en un seul bloc est relativement facile et l'on obtient un long cylindre membraneux, d'un blanc de neige à sur face gaufrée par les empreintes des grains de sable; une des extrémités est close , un peu oblique et arrondie et l'autre prolongée par une série de godet soyeux emboités les uns dans les autres, comme autant de membranes protectrices tissées au- devant des cellules habitées par les larves.

L'incubation des oeufs semble s'éten - dre sur une durée su- périeure à une semai- ne et la croissance des larves se prolon ger sur plusieurs se maines. Après avoir consommé leur provi- sion de miel elles a morcent une période consacrée à la diges tion et à l'assimila tion, puis elles éva cuent leurs voies di gestives en amas com posés exclusivement de grains de pollen vides, réduits à un amas d'exines, dont tout l'intérieur, a été digéré et absor bé. A l'aide de ces déjections desséchées chaque larve se con- fectionne un cocon ovoïdal en reliant les exines vides avec de la matière visqueuse élaborée par ses glandes à soie. Cette co que brunâtre est moulée sur les parois de la cellule membra - neuse et elle y adhère par de larges surfaces. Sa face exter- ne est granuleuse et sa face interne a un aspect chagriné as- sez luisant. Cette coque se maintient en bon état de conserva tion pendant plusieurs années, sans craquelure ni réduction. en conservant une bonne résistance à la pression. Le manchon membraneux qui prolonge et protège le nid vers le dehors sur une longueur de plusieurs centimètres parfois se compose tou-

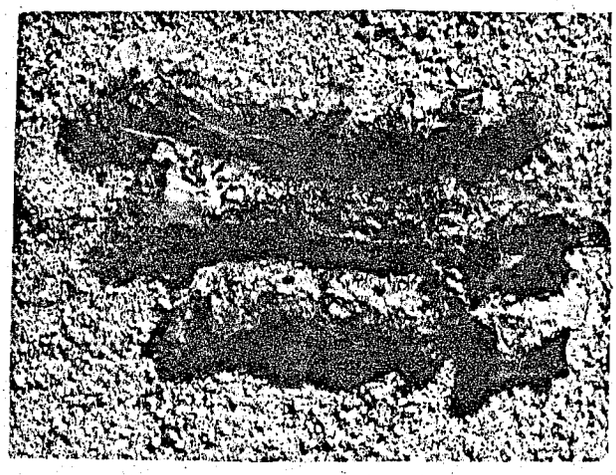


Fig. 133.- Colletes spectabilis:quelques nids extraits des buttes de Connaut. (en septembre 1965)

jours du cylindre pariétal primitif, une nouvelle enveloppe intérieure rattachée à la première par des expansions latérales, puis d'autres circulaires. Ces expansions confèrent au manchon une élasticité et une résistance relatives qui lui permettent, de conserver son calibre et sa forme cylindriques. Les nids de notre espèce sont des ouvrages d'art qui méritent de figurer à une place honorable parmi les beaux spécimens confectionnés en Europe par les abeilles nidifiantes.

La larve mûre extraite de sa cellule soyeuse a le corps avec une teinte d'un blanc nacré courbé en crosse. Il prend progressivement de l'ampleur depuis le premier segment thoracique jusqu' au premier abdominal et l'abdomen s'amplifie également, de façon progressive jusqu'au niveau du sixième segment et décroître ensuite légèrement jusqu'au segment anal. La face dorsale très développée est partagée longitudinalement par un sillon médian étroit: chaque segment abdominal présente une plage antérieure délimitée en forme de croissant dont les extrémités aboutissent avant les stigmates; la bande postérieure dont le sommet est arrondi se prolonge en travers de tout le corps et aboutit sur la face ventrale.

Les faces latérales sont marquées vers leur milieu par le stigmate au niveau de deux segments thoraciques et de huit abdominaux; chacun des stigmates apparait largement ouvert circulairement au centre d'une étroite dépression fusiforme. Fortement incurvée sur elle-même au niveau du thorax la face ventrale se redresse sur les segments abdominaux qui sont légèrement bombés.

La tête larvaire un peu plus longue que large a des contours arrondis et des fentes oculaires apparentes sur les côtés, deux frontales symétriques et des plages antennaires aréolées dont le centre montre trois sensories disposées en triangle; le clypaeus, large à la base se rétrécit progressivement à sa jonction avec le labre qui vu de face se présente avec un aspect losangique portant aux angles latéraux un mamelon hérissé de papilles sensorielles.

Les mandibules, coniques à la base sont prolongées vers l'entrée buccale en lames droites très étroites excavées comme deux minuscules gouttières, avec leur bord externe lisse, l'interne étant denticulée, sur la majeure partie de la longueur. Les maxilles aux contours arrondis s'avancent sinueusement vers l'entrée buccale projetant vers l'avant un palpe digité assez court implanté sur un socle circulaire avec une extrémité ornée de deux languettes sensorielles. Le labium trapézoïdal de forme, avec des contours arrondis montre vers son tiers supérieur la fente arquée et transversale des filières et dans le tiers basal deux palpes digités divergents dont le

sommet est pourvu de deux papilles sensoreilles. Aucun parasite n'a été obtenu des nids conservés en laboratoire pour y attendre l'émergence des formes adultes.

COLLETES COLLARIS Dours.

Cette forte et belle espèce méridionale atteint une longueur de 14 à 15 millimètres: elle forme dans le midi de notre pays des colonies de moyenne importance dont la population s'élève a une trentaine de femelles dans une coupe siliceuse proche de Sainte Anne d'Evenos, à peu de distance de Toulon et une autre de Carpentras également au travail sur une pente siliceuse. Une colonie moins peuplée fut découverte dans le sud de l'Espagne aux environs de Malaga, dans le vaste domaine de las Palmeras. D'après Noskiewicz, notre espèce a été capturée dans l'Algérie, la Suisse, le Tyrol, la Sibérie, la Chine et la Mandchourie.

Dans le midi de la France mâles et femelles butinent surtout en septembre et octobre au mont Ventoux, sur les fleurs à des heures bien ensoleillées pendant lesquelles ils visitent avec empressement les *Aster trifolium*, puis diverses ombellifères: *Eryngium campestre* et *Echinophora spinosa* dans les terrains incultes des environs de Carpentras et de Toulon, lieux à proximité desquels des colonies ont été observées pendant plusieurs semaines aux périodes de la nidification.

Comme chez les espèces antérieures, la libération des mâles précèdent celle des femelles de dix à quinze jours.Dès que celles-ci paraissent sur le feuillage des plantes ou sur quelques fleurs où des accouplements se produisent. Dès leur fécondation et la visite de quelques fleurs pour s'y alimenter convenablement de nectar les femelles se livrent à la recherche,ici et là, d'un emplacement favorable pour nidifier; elles fréquentent les plages siliceuses et surtout les pans à pic utilisés par des générations antérieures pour y creuser leurs terriers. Des essais de forage sont effectués en divers points et l'un d'entre eux est choisi pour être prolongé en profondeur, afin d'y établir les cellules.

Pendant le début du forage l'observateur peut suivre facilement des yeux les travaux de l'ouvrière: les mandibules rongent la couche siliceuse et l'entament légèrement par cisaillement, les tarses agrippés procurent à la fouisseuse une stabilité et une base d'appui qui lui permettent d'orienter la pres

sion dans le sens qui convient pour la progression de l'ouvrage en cours: rapidement et à chaque instant l'ouvrière adopte une position nouvelle qui correspond à l'effort fourni par les mandibules: le sable rongé est refoulé en arrière avec rapidité par les tarses antérieurs, repoussé plus loin à mesure par les intermédiaires, et déjà par un imperceptible mouvement giratoire de tout le corps, tantôt vers la droite, puis peu après vers la gauche, l'avance en profondeur se pro

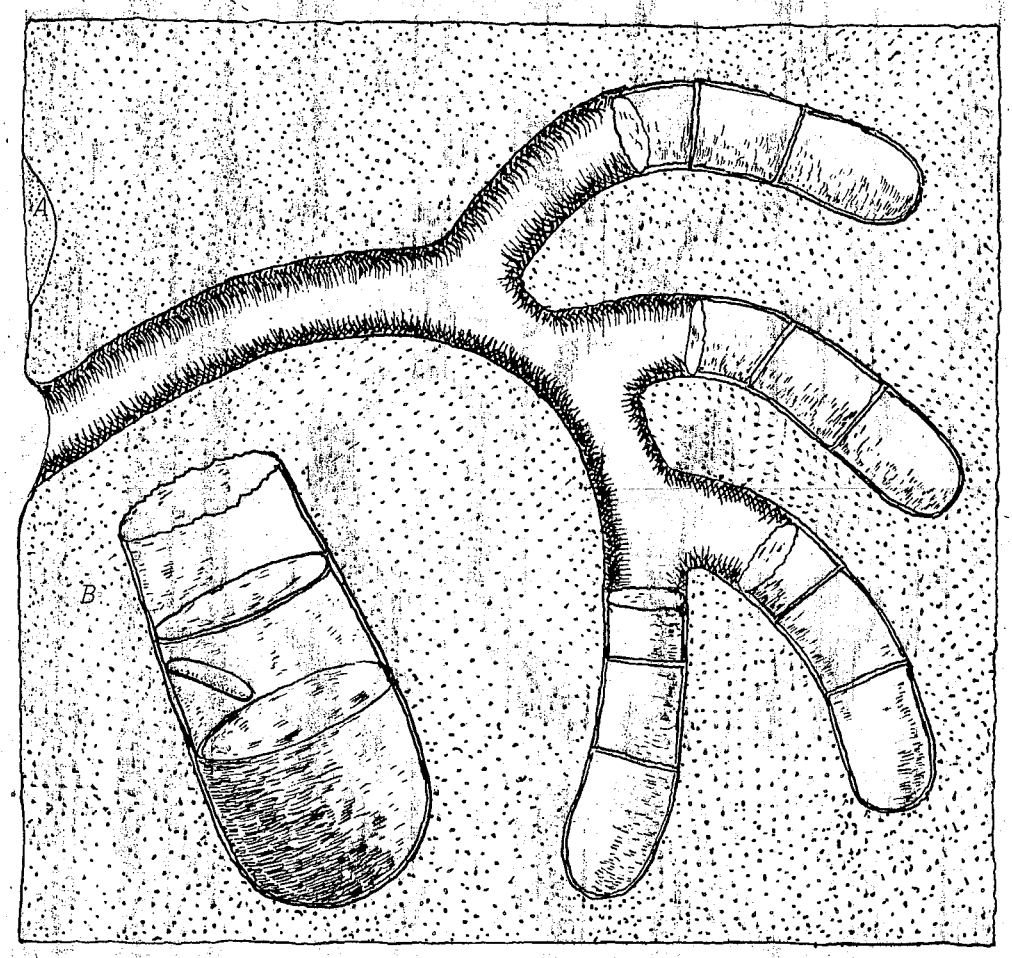


Fig. 134.- Colletes collaris : A, aspect d'un nid exploré aux environs de Sainte Anne d'Evenos; B, la ration alimentaire de la larve et la position de l'oeuf (1965)

duit par petites poussées successives animées d'une lente rotation hélicoïdale, méthode utilisée par d'autres femelles à

l'occasion de leurs essais de forage. Dés que la profondeur de la galerie en cours de forage atteint deux à trois centimètres il n'est plus possible de suivre les mouvements de la fouisseuse, mais au bout de quelques minutes elle opère un recul et refoule au dehors un amas de sable à une courte distance de l'ouverture d'entrée; le corps entier de la femelle sert ainsi par son recul de piston évacuateur des déblais rongés par les mandibules. La section de la galerie permet à l'ouvrière d'avan-

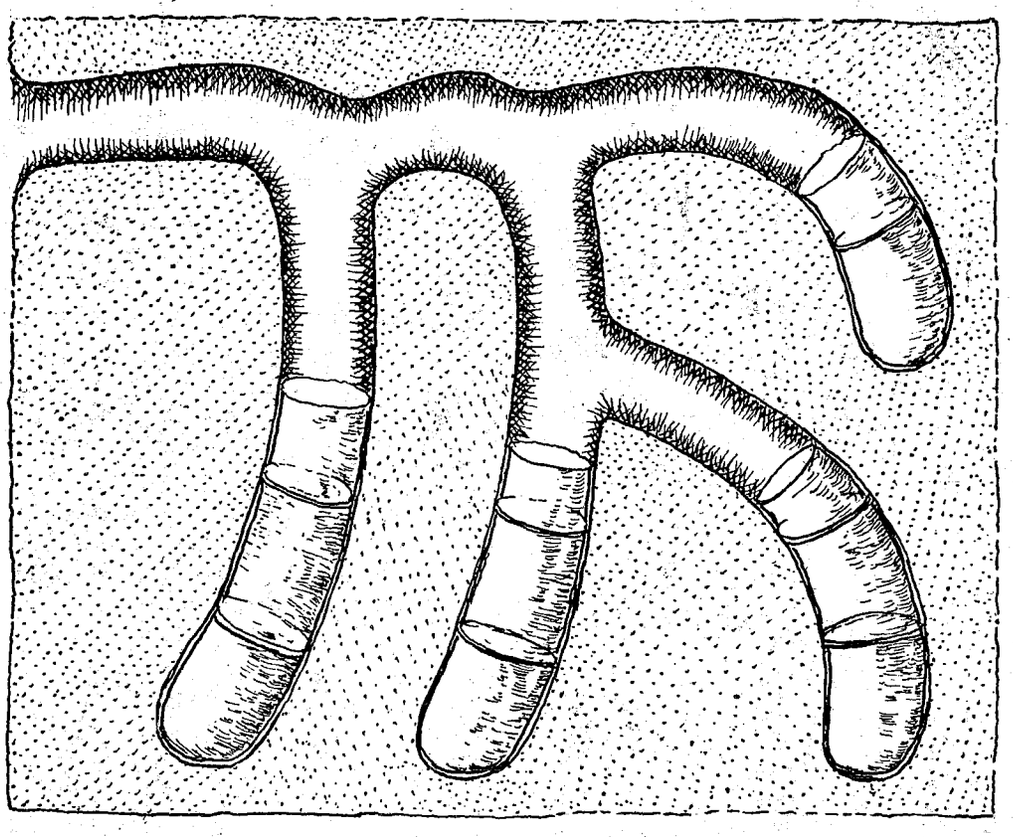


Fig. 135.-Colletes collaris: aspect d'un nid inventorié dans une coupe d'une butte siliceuse du domaine de las Palmeras, à proximité de Málaga. (1964)

cer, de reculer et même de se retourner à l'intérieur de la galerie. Les cavités cellulaires se trouvent toujours situées au fond des galeries qu'elles soient dérivées ou principales, en disposition linéaire, par série de deux, ou encore isolée. La longueur totale de ces galeries pour un même nid peut repré -

senter un cylindre de sable fin de 30 à 40 centimètres et un diamètre de 6 à 7 millimètres, travail considérable pour une abeille qui creuse en solitaire dans la profondeur d'un sol mal connu.

Les nids de l'espèce qui ont été explorés se composent d'une galerie cylindrique bien calibrée qui s'incurve régulièrement en s'élevant progressivement sur une distance d'une dizaine à une quinzaine de centimètres et parvenir à un sommet, niveau où une dérivation latérale s'ouvre et s'incurve également pour devenir descendante: cette première galerie dérivée est utilisée par la femelle pour y établir tout au fond une première cellule membraneuse moulée sur la paroi siliceuse. La paroi est d'abord revêtue d'un enduit soyeux par les lobes divergents de la langue a fin de consolider la paroi et d'en fixer les grains, puis sur le revêtement pariétal la femelle confectionne la cellule membraneuse proprement dite, travail minutieux que le tissage de ce réservoir soyeux effectué au fond d'une galerie dans laquelle la lumière du jour ne doit pénétrer que bien faiblement.

La cellule membraneuse étant achevée, la femelle entreprend la récolte du pollen et celle du nectar. Peut être avant de butiner les éléments necessaires à l'élaboration de la ration alimentaire de sa future larve commence t'elle la visite des fleurs en absorbant pour elle-même une provision de nectar suffisante pour restaurer ses forces et la mettre en état de préparer la pâtée alimentaire destinée à la croissance larvaire de sa progéniture.

Dans la vallée de Sainte Anne d'Evenos, par les belles journées d'automne, les femelles qui approvisionnent leurs cellules, se retrouvent sur les fleurs des *Aster trifolium* et sur celles épanouies des lierres grimpants: posées sur les capitules ou sur les ombelles, elles y récoltent le pollen avec leurs tarses antérieurs et en amassent les grains dans les brosses fémorales postérieures et intermédiaires dont les poils sont longs, sinueux avec de nombreuses ramifications. Elles volent d'une fleur à l'autre en poursuivant leurs prélèvements sur les étamines pendant une dizaine à une vingtaine de minutes, temps nécessaire pour obtenir des charges bilatérales bien équilibrées aux pattes qui assurent le transport de la récolte pollinique. Plusieurs femelles récoltent d'abord le pollen , puis elles se consacrent à celle également importante du nectar; pour cette opération,elles font usage de leurs trompes, qui au repos se trouvent logées à la face postérieure de la tête, repliée dans l'étui de la fosse proboscidienne; avant de s'en servir chaque abeille la met en érection à la façon d'un engin qui doit prélever sur chaque nectaire le nectar sécrété par la glande et le faire parvenir dans le réservoir

de la fosse proboscidienne. Chez nos abeilles la trompe assure une double fonction: elle participe étroitement à la confection des cellules membraneuses et elle contribue à la récolte du nectar. Pour mener à bien la première de ces fonctions d'autres organes entrent en jeu: Il y a d'abord les glandes thoraciques logées à la partie antérieure et basale du préthorax, dont les acini ramifiés en grappe sécrètent la substance visqueuse qui sera mise en place par les lobes ciliés de la glotte. La substance élaborée par les glandes thoraciques est évacuée par de fins canalicules vers deux canaux collecteurs qui se rassemblent sur les marges du trou occipital en un canal unique dont les parois flexibles ondulent en direction de l'étage basal de la trompe y pénétrant pour se souder sur le plancher de l'étage moyen pour déboucher entre les lobes ciliés de la glotte. Ces lobes transforment la sécrétion visqueuse en fils soyeux, en travées résistantes ou en fines membranes suivant les besoins de l'ouvrage à effectuer.

La seconde fonction réalisée par la trompe est la récolte du nectar, pour l'élaboration de la pâtée alimentaire des larves sans omettre la prise de ce même aliment pour la nourriture périodique de la femelle même. Le nectar est pour les mâles aussi bien que pour les femelles cet aliment énergétique qui fournit aux individus des deux sexes les forces nécessaires pour accomplir les travaux qui leur sont propres. Les mâles dès leur éveil, avant d'entreprendre leurs envolées pour la recherche des femelles et leur conquête visitent quelques fleurs riches en sécrétions sucrées nectarienne ou foliaires, miellats ou nectars découverts sur plusieurs plantes du voisinage. Empressés on les observe souvent visiter en nombre le feuillage de plantes attaquées par des pucerons ou des cicadelles et y déployer leur appareil pour lécher les plages luisantes de miellat. Aux périodes de fortes chaleur prolongée, quand les fleurs deviennent rares le feuillage de certaines plantes odorantes colle le romarin est exploré par des mâles et des femelles qui récoltent sur le feuillage avec leurs trompes les gouttelettes qui perlent en surface sur la presque totalité des feuilles. A ces périodes de fortes chaleurs vernales, estivales ou automnales le feuillage de quelques plantes exotiques aromatiques est de même exploité dans la cordillère des Andes par divers Hyménoptères pour s'y alimenter des sphérules épidermiques qui perlent en surface ,aux heures de fortes chaleur.

La série ordonnée des travaux exécutés par les femelles de notre espèce comprend le forage d'une galerie cylindrique ajustée à sa taille et au bout de cette galerie la confection d'une cavité cellulaire un peu plus large que la galerie d'accès: sur les parois siliceuses de cette cavité, chaque femelle applique un

enduit soyeux sur une longueur suffisante pour y établir la pre mière cellule membraneuse: la confection de cette cellule est u ne opération qui occupe la femelle pendant une durée assez longue; ce travail d'art est réalisé dans l'obscurité presque tota le, par la langue d'une abeille dont les lobes ciliés exécutent ce chef d'oeuvre pour la première fois et qui le réussit parfai tement. Comme les ouvrières de l'abeille domestique elle tire à la perfection tout son ouvrage d'elle même; elle en secrète entièrement la matière première sur place pour la trasformer aussitôt de liquide, par action de l'air, en fibres soyeuses et en

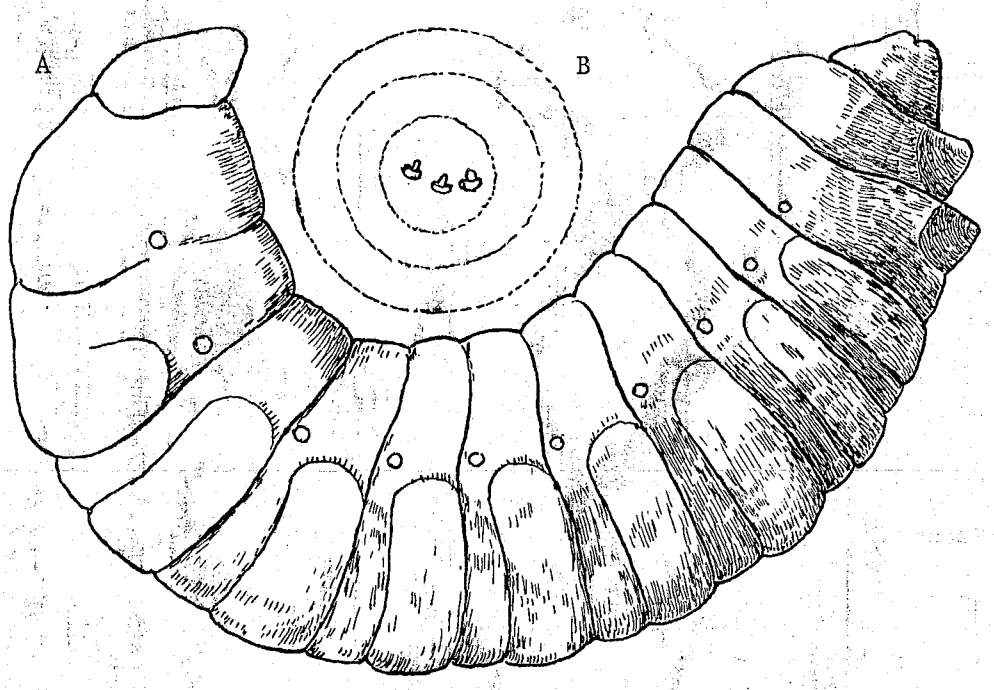


Fig.136.- Colletes collaris: A, larve mûre vue de côté, avec 4 cônes slérifiés symétriquement disposés sur la face dorsale des huitièmes et neuvièmes segments abdominaux; B,plaantennaire avec au centre trois organes sensoriels claviformes

membrane d'une extrême finesse, perméable à l'air et imperméable au miel. Après la confection de cette cellule membraneuse elle entreprend la visite des fleurs mentionnées et sur elles, prestement, elle récolte le pollen et le nectar nécessaires, par étape, pour la préparation de la pâtée alimentaire de la premiè re larve. Il lui faut visiter un grand nombre de fleurs, y effectuer de multiples prélèvements; de retour dans la cellule a

vec sa double charge de pollen et de nectar se délester dans le goulot d'entrée de la cellule, puis avec sa trompe qui porte en bout la langue opérer le brassage des éléments déversés dans la cavité et les transformer en miel, opérations qu'elle doit pour suivre à chacun de ses retours au nid; Après des apports répé - tés, le niveau du miel dans la cavité cellulaire lui paraissant convenable, elle effectue la ponte de son premier oeuf appendu contre la paroi, au niveau qui convient au déroulement de l'évo lution embryonnaire. Parvenue à ce stade des travaux la femelle clôture l'entrée de sa cellule et entreprend la confection d'u- ne seconde cellule membraneuse.

Deux cas peuvent se présenter au cours de la nidification: Certaines femelles ajoutent une seconde cellule membraneuse com me suite à la première; cette nouvelle cellule est un peu plus étroite que la première et un peu plus longue de façon à conser ver la même capacité. Pour confectionner cette seconde cellule, l'abeille tisse contre la paroi siliceuse l'enduit soyeux préa- lable , puis elle tisse la cellule membraneuse à la suite, tout en laissant béante l'ouverture d'entrée; la membrane de clôture de la première cellule et le fond membraneux de la seconde sont deux disques membraneux parallèles, très rapprochés l'un du sui vant, mais distincts et séparables dans les nids explorés.La se conde cellule est approvisionnée comme la première et après a - voir fixé l'oeuf au dessus de la ration de miel, la femelle en- treprend au contact de la cloison de fermeture de cette seconde cellule la confection d'un godet membraneux, semblable à une pe tite cellule vide, commune dans la plupart des nids de Collètes

.Parfois des femelles de notre espèce confectionnent fond de leur première galerie une seulle cellule approvisionnée à la quelle elles ajoutent le godet membraneux de protection, inter- posé entre la cellule et l'ouverture d'entrée de la galerie.En d'autres nids inventoriés au début de la nidification on consta te que cette première cellule isolée est suivie d'un abandon de la galerie où elle se trouve et que la femelle prolonge le fora ge de sa galerie principale de quelques centimètres pour ensui- te creuser une seconde dérivation de longueur à peu près égale, à celle de la première et là, y établir deux cellules membraneu ses, l'une à la suite de l'autre, les deux convenablement appro visionnées et abritant chacune un oeuf en cours d'incubation.

Vers la fin de la nidification les nids explorés se compo- saient d'une galerie principale de laquelle se détachaient suc cessivement deux ou trois galeries dérivées, chacune pourvue de deux cellules et l'une d'entre elles n'en abritant qu'une seule tandis que la galerie principale, incurvée dans le même sens a- boutissait avec deux cellules , à la suite l'une de l'autre.

Les nids découverts aux environs de Malaga, dans le sud de l'Espagne psésentaient la structure générale de ceux observés en France, mais l'un d'eux, inventorié dans le domaine de las Palmeras présentait deux galeries descendantes contenant deux ensembles de deux cellules membraneuses occupées par des larves mûres en période hivernale et deux branches dérivées, l'une occupée par une seule cellule et l'autre par deux.

Dans les cellules complètement approvisionnées la ration a

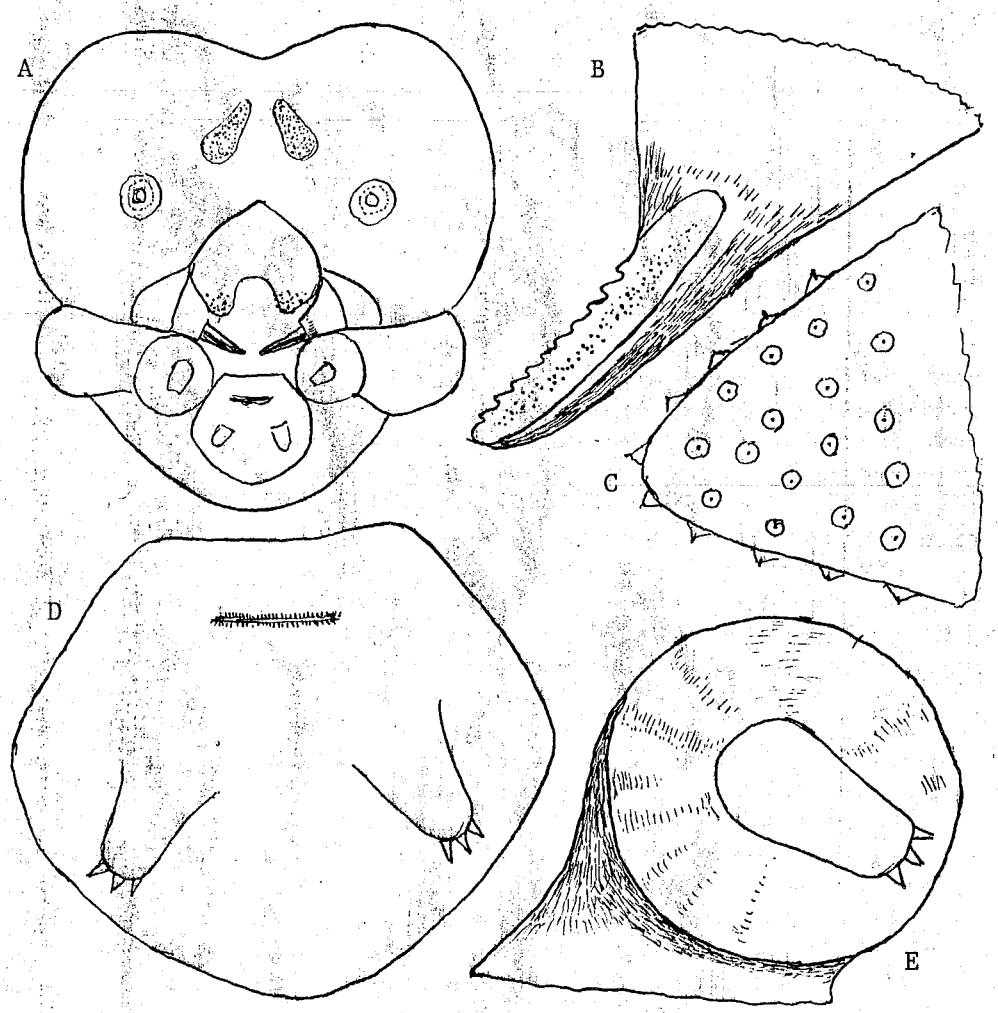


Fig. 137.- Colletes collaris: A, tête larvaire vue de face; B, une mandibule; C, cône sensoriel du labre; D, le labium; E, une maxille.

limentaire d'aspect roussâtre s'élève à une hauteur de 7 milli mètres environ et l'oeuf se trouve fixé par son pôle anal sur la membrane soyeuse à 2,5 mm au-desssus du niveao du miel. Cylindrique, long de 3 mmil est un peu incurvé, garde une position oblique et son pôle céphalique vient affleurer la surface de la ration alimentaire, sans prendre contact avec elle.

La cloison de clôture des cellules habitées est généralement inclinée par côté, leur hauteur est de 14 à 15 mm et leur diamètre maximum de 9 mm. On dénombre de 5 à 10 cellules dans les nids examinés. L'incubation de l'oeuf semble se prolonger, pendant une dizainele jours et la larve en période de croissan ce consomme lentement sa ration alimentaire. Parvenue à son dé veloppement complet elle prend un repos de quelques jours,puis elle libère son intestin par étapes des exines polliniques qui l'encombrent. Pendant quelques jours encore elle se repose sur la litière cellulaire; elle utilise ensuite les amas d'enveloppes polliniques pour en confectionner un cocon jaunâtre au centre duquel elle passe sa vie de repos jusqu'aux jours de sa métamorphose et libération.

La larve mûre extraite du cocon qu'elle vient de terminer, a le corps courbé en fer à cheval, presque cylindrique,les extrémités se présentant un peu acuminées; la face dorsale, très développée est marquée en son milieu par l'e sillon longitudinal médian; les segments thoraciques prennent progressivement de l'ampleur pour former le second et le troisième un bourrelet postérieur; sur les 7 premiers segments abdominaux une plage antérieure étroite et basse précède le bourrelet postérieur qui apparait plus en relief; les huitème et neuvième segments, portent chacun deux protubérances coniques symétriques par rapport au sillon médian; ces protubérances très apparentes brunâtres et sclérosées ont une large base circulaire d'implantation. Les faces latérales sont marquées du côté dorsal par les prolongements en relief des bourrelets postérieurs des divers segments médians et par la lignée des stigmates située en position normale

La tête d'aspect cordiforme vue de face présente deux fossettes tentoriales en région frontale et plus à l'écart les 2 aires antennaires circulaires avec au centre 3 sensories claviformes; le clypeus et le labre soudés avancent sur l'entrée orale deux côtés coniques dont la surface est parsemée de minuscules sensories coniques; les mandibules à base conique terminent par une lame à face interne légèrement excavée sur toute sa longueur un bord denticulé et l'autre lisse; les maxilles à base arrondie se contournent pour terminer en un lobe globuleux, porteur au centre, d'un palpe en cône tronqué couronné à son extrémité par trois languettes sensorielles; le labium aux

formes héraldiques montre au niveau de son tiers supérieur la fente transversale des filières et au niveau de son tiers moyen deux palpes divergents digités dont le sommet est couronné par trois languettes sensorielles.

COLLETES ABEILLEI Pérez

Cette belle espèce de 12 à 14 millimètres de long habite l'Europe du sud-Ouest et se rencontre de temps à autre sur les pentes ensoleillées et sablonneuses d'Italie, de France a vec divers emplacements bien peuplés dans la péninsule ibérique. En France l'espèce est commune dans quelques localités i solées de la vallée du Rhone: la Drome, le Vaucluse et le département du Gard. Mâles et femelles ont été observés en vol en août et septembre et butinant sur les fleurs des *Inula vis cosa* et sur celles des *Aster trifolium*; sur ces fleurs, quelques accouplements ont été observés en début de saison.

Vers le début du mois d'août les individus des deux sexes se retrouvent sur les pentes des collines méridionales qui présentent des pans à pic de sable durci pour en explorer lon guement la surface parsemées d'ouvertures circulaires qui cor respondent à d'anciennes galeries creusées par les femelles a fin d'y établir leurs cellules au cours de générations anté - rieures. les générations successives demeurent fidèles à toutes ces coupes siliceuses et s'y perpétuent d'années en d'autres années, tant que de nouvelles galeries peuvent être creu sées au milieu des anciennes.

Les ouvelles galeries sont cylindriques, réservées à cel les qui les creusent, tandis que les anciennes servent de refuge le soir à des mâles appartenant à plusieurs espèces d'abeilles ou autres espèces nidifiantes.Les anciennes galeries, ne sont que rarement utilisées par les femelles pour y nidi - fier en les nettoyant comme d'autres espèces le pratiquent ha bituellement. Les galeries de confection récente ont un diamè tre de 7 à 8 mm; les femelles surprises en début de forage, a grippées à la surface siliceuse progressent bien lentement et leurs mandibules semblent s'obstiner à l'ouvrage, tandis que tout leur corps arcbouté vient renforcer leur action.Parvenue à franchir la croûte durcie le forage de l'ouvrière vers l'in térieur semble offrir une moindre résistance.

Par étapes successives, pendant quelques jours chaque fe melle imprime à sa galerie une direction légèrement ascendante et de faibles sinuosités. A une profondeur de dix à quinze

centimètres la fouisseuse confère à sa galerie une orientation descendante qui forme un angle droit avec la section déjà ou - verte et elle poursuit le forage dans la nouvelle direction sur une profondeur de trois à quatre centimètres pour y établir au fond la cavité cellulaire à parois siliceuses qui abritera tota lement la cellule membraneuse; parvenue à ce stade des travaux préliminaires la femelle qui jusquelà tenait sa trompe repliée dans son étui de la fosse proboscidienne la déploie, ses glan - des thoraciques sécrètent la matière visqueuse qui s'achemine à mesure de sa production par les canaux collecteurs jusqu'aux lo

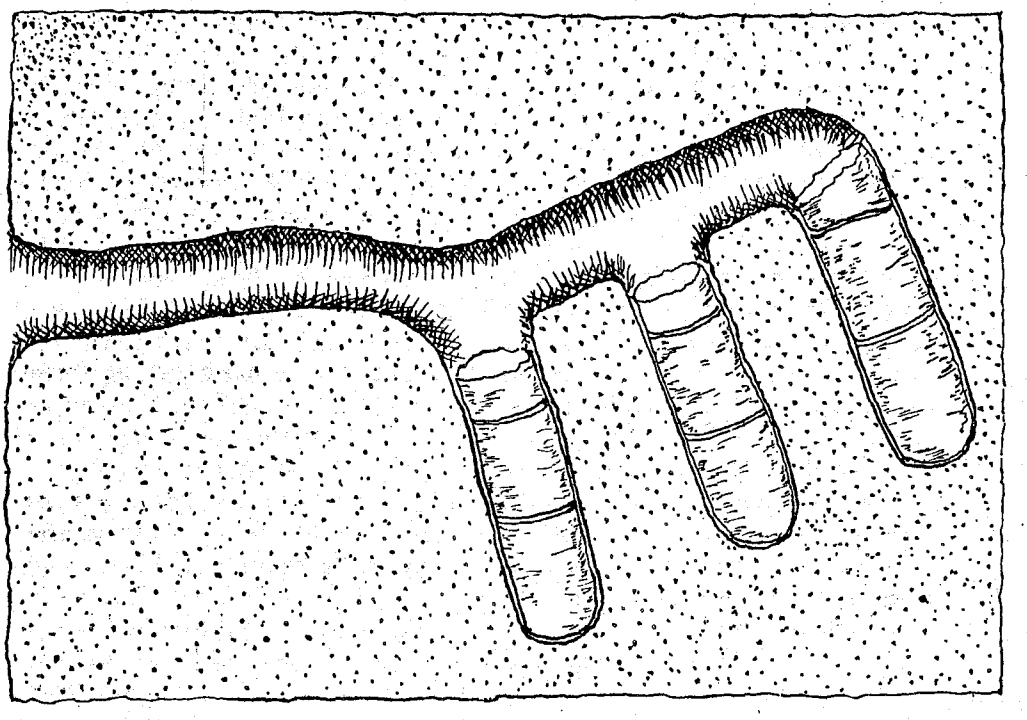


Fig. 138.-Colletes abeillei: aspect d'un nid dans une siliceuse d'Upie Drome mai 1962.

bes ciliés de la glotte, qui opèrent la mise en place de la sécrétion soyeuse pour enduire la paroi siliceuse d'une couche isolante. A l'intérieur de cette cavité revêtue de soie la femel le tisse sa cellule membraneuse jusqu'au goulot qui demeure largement ouvert. Ce long travail de tapissière l'occupe pendant une durée de plusieurs heures et ce n'est qu'après l'avoir achevé qu'elle entrepend la visite des fleurs pour y récolter les éléments nécessaires à l'élaboration du miel; en août elle visi-

Faculté Sciences Agronomiques de l'Etat GEMBLOUX ZOOLOGIE GÉNÉRALE

tent les fleurs des plantes mentionnées et celles de quelques ombellifères en bordure des plages méridionales.

A Port-la-Nouvelle dans l'Aude, des mâles et des femelles de notre espèce furent observées en août 1965, au début de la nidification, dans un terrain vague d'une véritable qualité: des *Inula viscosa* en fleurs, couvraient une large surface en friche et des bandes sablonneuses incultes fréquentées par des *Bembix* étaient également explorées par des femelles appartenant à notre espèce, qui y pratiquaient divers essais de forage avant d'y établir leurs terriers. La surface un peu mouvante du sable différait notablement de la consistance des buttes compactes et dures creusées à Upie pour y nidifier. Par place la progression des fouisseuses était rapide et à d'autres emplacements des éboulements à répétition venaient se produire, qui contraignaient des fouisseuses à l'abandon. Cependant plusieurs femelles parvînrent à y établir leurs terriers. A l'examen de l'un d'eux une galerie cylindrique fut identifiée de puis l'orifice d'entrée jusqu'aux dérivations occupées par les cellules membraneuses: galeries principales et dérivées étaient incurvées ou divergentes et constituées, par des parois peu résistantes; les cellules se présentaient alignées en séries linéaires de deux et trois, les unes à la suite des autres.

Dans les buttes siliceuses compactes et dures de la Drome, puis les sables mal stabilisés de l'Aude nos femelles parviennent à nidifier et à vaincre les difficultés locales rencontrées. Solitaires, chacune travaillant pour sa progéniture, se livre à sa tâche et y travaille sans perte de temps. Dès la fécondation, après s'être alimentée de nectar sur leurs plantes préférées elles se livrent à l'exploration du sol, y pratiquent des essais comparatifs et choisissent devant l'observateur l'emplacement qui leur convient le mieux. Avec un peu de patience le choix étant fixé, la femelle met en action les organes dont elle dispose: les antennes et les palpes sondent et effleurent la surfacce à creuser, les mandibules rongent avec ardeur la croûte siliceuse et en détachent quelques granules qui sont refoulés en arrière par les tarses antérieurs tandis que le cisaillement mandibulaire se poursuit et que l'organisme tout entier de l'ouvrière se concentre avec mesure et oriente ou canalise toutes les énergies disponibles de cette isolée vers l'effort à fournir par les divers organes engagés dans l'action. Après des débuts parfois très difficiles à réaliser notre femelle se trouve dans un bout de galerie assez profond pour y loger son corps entier. La suivant des yeux de temps à autre l'observateur la voit tourner sur elle même tandis qu'elle progresse lentement: sa progression la fait exécu

ter un mouvement hélicoïdal; elle pénètre dans le sol durci à la façon d'une vrille qui traverse un morceau de bois, Cette pénétration hélicoïdale est mise en action par la presque totalité de nos fouisseuses dans la perforation de leurs galeries. Certaines savent en consolider les parois en en maçonnant les particules mouvantes et en y incorporant des sucs salivaires aux emplacements menacés d'éboulements, comme le pratiquent nos femelles des *Colletes cunicularius* en consolidant les parois de leurs galeries qui traversent des sols réduits à l'état de poussiers terreux. Une autre particularité de nos femelles est de tirer de leur propre corps la substance utili

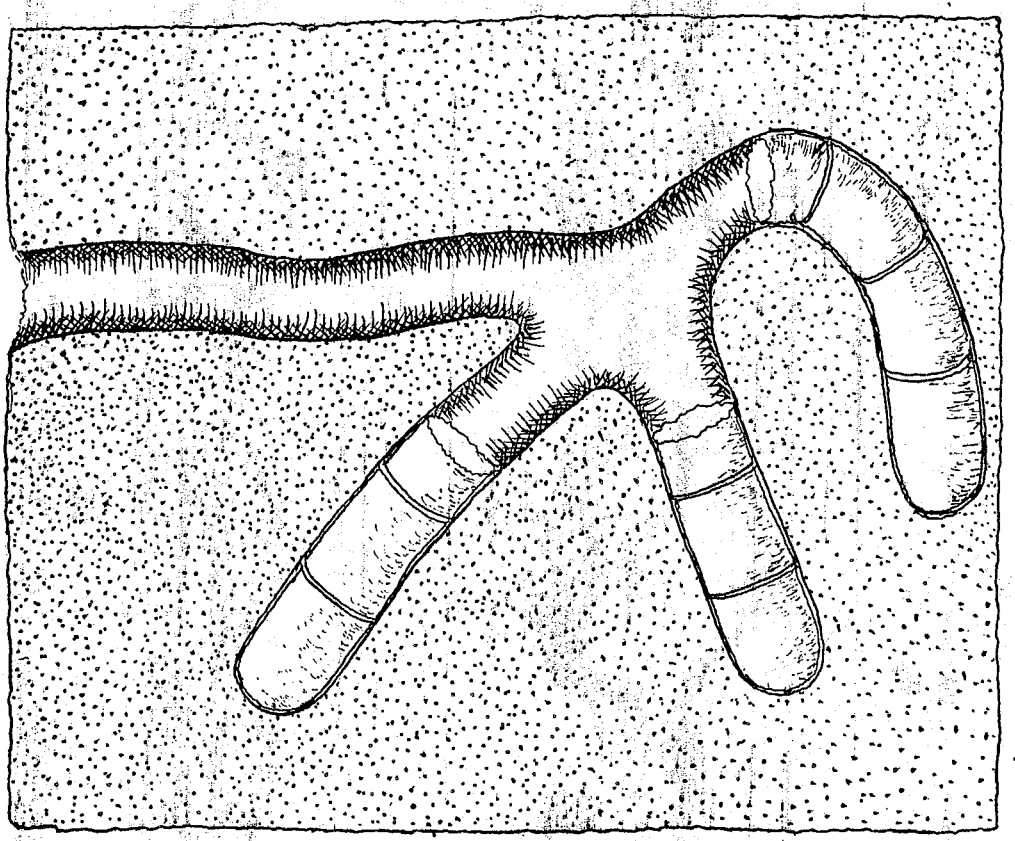


Fig. 139.- Colletes abeillei: Aspect d'un nid établi dans les sables peu stabilisés de Port-la-Nouvelle (août) 1965.

sée dans la confection de leurs cellules membraneuses. Certaines ouvrières spécialisées chez les abeilles domestiques sécrètent la cire dont elles fabriquent les alvéoles de leurs ray -

ons; ces ouvrières sont considérées par les naturalistes comme les plus évoluées des Apiaires, tandis que nos Collètes ne sont guère reconnues que comme des Abeilles inférieures. D'autres a beilles nidifiantes utilisent dans la confection de leurs cellu les des matières étrangères, comme le duvet et la résine recher chés dans la nature par les Anthidies, le ciment de feuilles ma laxées par les mandibules et les disques ou ellipses foliaires, employés par les Osmies et les Mégachiles, les mortiers de par- ticules terreuses et argileuses prélevés sur le sol ou dans des cavités ouvertes par les femelles pour en confectionner d'élé - gantes cellules comme celles de quelques Lithurgus; avec une in dépendance plus grande et une ingéniosité aussi remarquable nos espèces tapissières tissent avec les lobes ciliés de leur glos- se des cellules d'une grande beauté architecturale, d'une varié té de formes, d'une transparence de cellophane, perméables pour l'air et imperméables pour le miel ces cellules idéales consti- tuent l'abri caractéristique de toutes les rations alimentaires des oeufs en cours d'incubation, des formes larvaires en cours de croissance; ces ouvrages artistiques abritent également tou- tes les phases des métamorphoses minutieusement programmées par avance jusqu'à leur aboutissement, l'apparition des formes adul tes et leur libération.

Si les travaux des femelles étonnent l'observateur par les méthodes employées et les résultats obtenus, l'observation des larves de nos abeilles dans leur comportement pendant l'inges- tion le leur ration alimentaire, les mues successives qu'elles subissent et l'apparition après chacune d'organes sensoriels a daptés à la nouvelle phase de la croissance larvaire sont éga- lement surprenantes: cloitrées dans leur enceinte cellulaire,a veugles et incapables de percevoir à distance les éléments qui les environnent elles possèdent des plages antennaires particu lières à chaque espèce ornées de plusieurs sensories dont cha- cune occupe sa place déterminée; le labre et particulièrement sa bordure antérieure est garnie d'organes sensoriels de for- mes diverses suivant les espèces, les angles étant souvent a- vancés en cônes parsemés de sensories, aptes à renseigner les pièces buccales sur les qualités des aliments ingérés. Aux élé- ments d'information mentionnés viennent s'ajouter ceux fournis par les sensories terminales des palpes maxillaires et en par- ticulier, pour ce qui concerne la confection par les larves mû res, de leur coque protectrice à l'intérieur de la cellule mem- braneuse, celle-ci est contrôlée à chaque instant par les orga nes sensoriels portés en bout par les palpes labiaux. Sans pos séder la finition de la cellule membraneuse, cette enveloppe de grains de pollen vides de leur contenu et reliés entre eux é- troitement par des fils soyeux, cet ouvrage plus sommaire pro -

tège efficacement la larve pendant la vie quiescente ou incontestablement lui ajoute un complément de sécurité pour la durée de ses métamorphoses. Cette coque élaborée par la larve en utilisant ses déjections, examinée au binoculaire peu de temps à la suite de sa confection possède une paroi mince dont l'épaisseur ne dépasse pas 0,2 mm., elle subit en se désséchant de petites rétractions pariétales. Après la libération des adultes les divers fragments examinés semblent minutieusement accolés particu

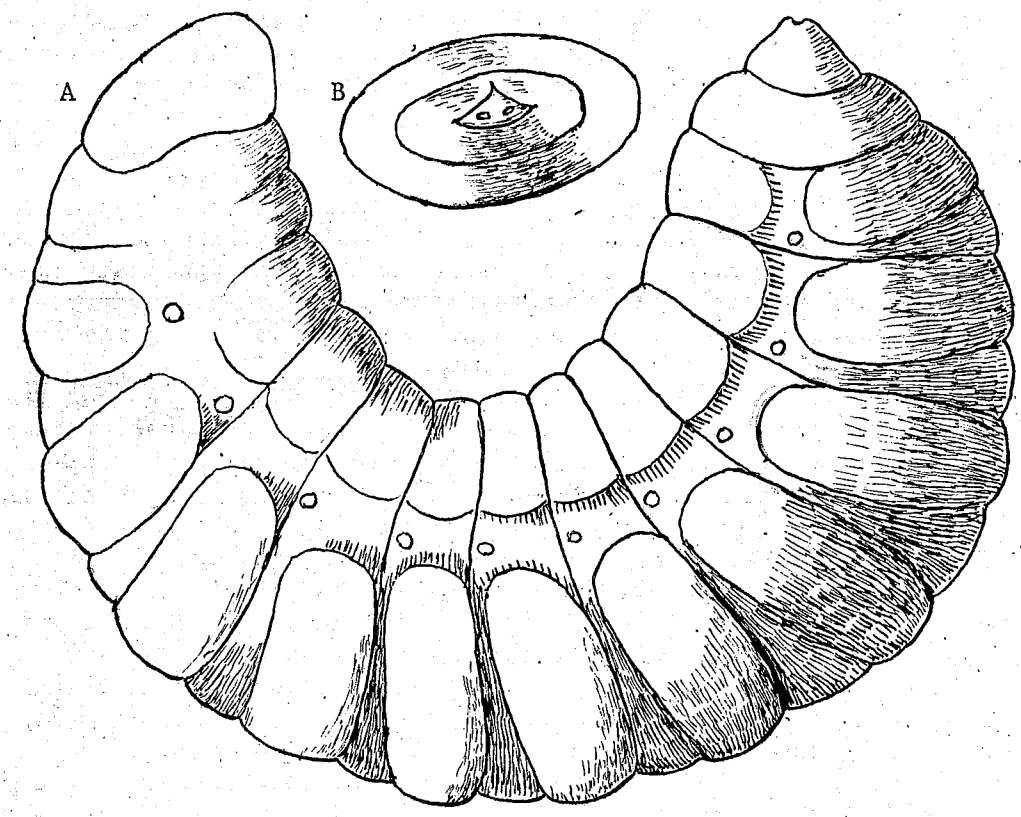


Fig. 140.- Colletes abeillei: aspect d'une larve mûre vue latéralement; B, plage antennaire avec un petit cône central porteur de quelques points sensoriels.

le contre particule, avec une minime quantité de viscosité soyeuse. Cette coque opaque et roussâtre adhère par endroit à la paroi membraneuse de la cellule; les fragments ne semblent pas être reliés entre eux par des faisceaux massifs d'origine larvaire égaux à ceux observés dans les coques des *Colletes succinctus*.

Les larves extraites de leur coque peu de temps après son achèvement ont le corps courbé en arc, un peu fusiforme dans sa longueur globale, avec une ampleur qui augmente progressivement depuis le premier segment thoracique jusque vers le huitième abdominal, pour décroître ensuite rapidement, la face dorsale s'élargit de même progressivement partagée en deux longitudinalement par le sillon médian qui se prolonge du second segment tho

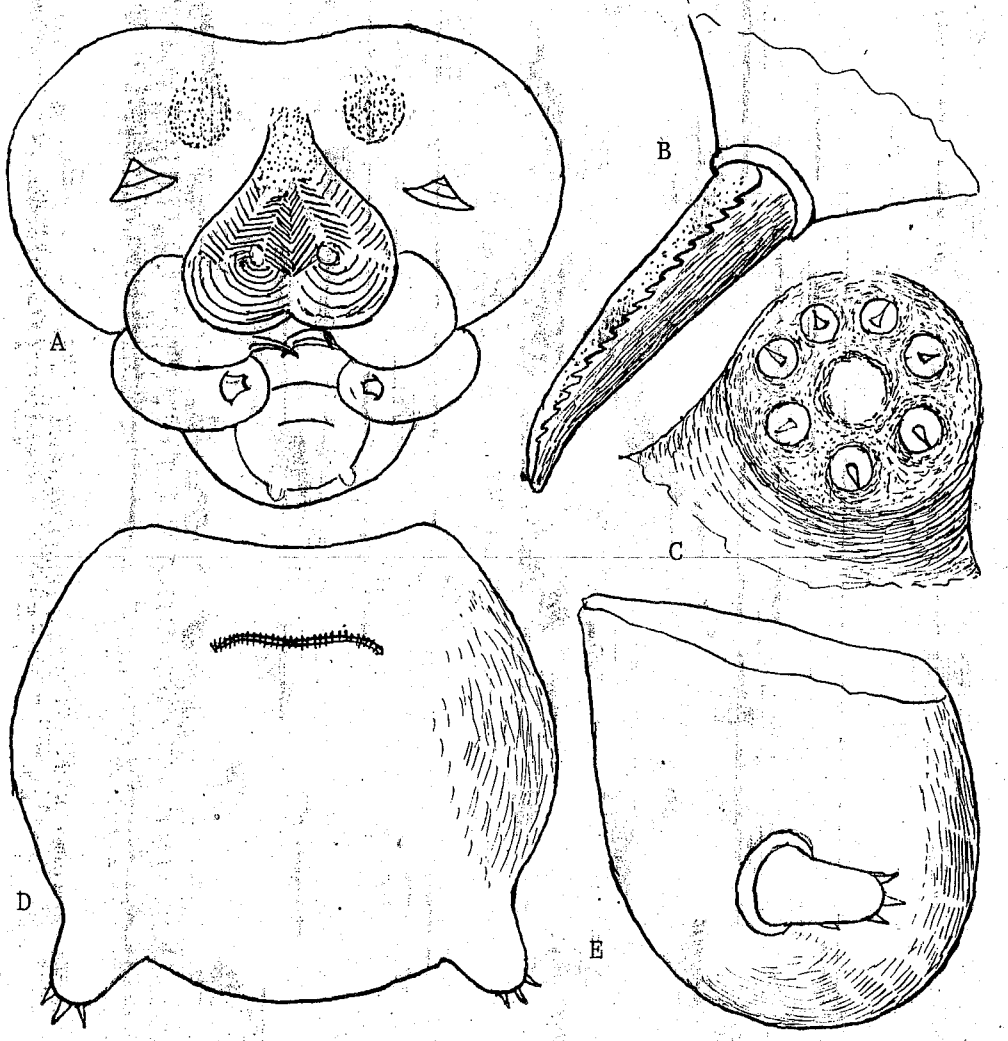


Fig. 141.- Colletes abeillei: A, la tête larvaire vue de face avec le clypeus et le labre soudés à relief vallonné; B, extrémité d'une mandibule avec un bord denticulé et l'autre lisse; C, tubérosité du labre ornée d'un cycle de petits disques sensoriels; D, le labium; E, extrémité d'une maxille.

racique jusqu'au huitième abdominal. Sur chacun des segments depuis le second thoracique jusqu'au huitième, on remarque en avant une plage étroite en dépression légère qui est assez étroite et une autre postérieure plus large, plus saillante avec un prolongement latéral qui s'efface un peu au-dessus de chaque stigmate. Les faces latérales s'élargissent graduellement jusqu'au huitème segment abdominal pour décroître ensuite jusqu'au dernier: elles sont caractérisées par une dépression longitudinale au niveau des stigmates; cette bande dont la courbure suit celle du corps apparait étroitement limitée par la lignée de bourrelets dorsaux et la série plus courte a lignée du côté ventral. La face ventrale incurvée sur elle-même montre des segments séparés par des plis bien marqués.

La tête de la larve mûre plus large que longue, à marge occipitale cordiforme présente au niveau de son tiers supérieur deux fossettes tentoriales arrondies et un peu à l'écart de chaque côté, d'aspect pyramidal les plages antennaires dont le sommet est porteur de quelques points sensoriels

Le clypeus et le labre associés, élargis sur l'entrée orale , de surface plissée et striée sont dominés par deux élévations tronquées ,dont la troncature porte en surface une zone circulaire ornée d'un cercle de disques sensoriels dont le centre est occupé par une fine languette. les mandibules, à base massive et arrondie avancent vers l'entrée buccale une lame rigide a pointe incurvée, une face interne creusée à peine en gouttière avec un bord denticulé et l'autre lisse. En bout des maxilles cylindriques et incuvées vers l'entrée buccale se dresse un palpe digité orné de quelques languettes sensorielles. Le labium d'aspect héraldique aux contours arrondis présente au niveau de son tiers supérieur la fente ondulée et transversale des filières aux lèvres finement ridées; sa région basale est pourvue aux angles d'un palpe digité dont le sommet porte trois languettes sensorielles.

Les terriers établis par les femelles de notre espèce à Upie dans la Drome furent visités plusieurs années de suite, en août aux périodes de la libération des adultes: les mâles qui occupent dans la lignée des cellules de chaque galerie une place rapprochée de l'ouverture d'entrée du nid se libèrent les premiers avec une avance d'une dizaine de jours sur l'apparition des premières femelles, qui elles n'occupent en général que les cellules situées tout au fond des galeries. Pendant les heures chaudes de la journée les mâles libérés, après un bain de soleil visitent quelques fleurs pur s'y alimenter de nectar, puis se poursuivent les uns les autres; tôt dans la soirée ils viennent se réfugier dans l'une ou l'autre des anciennes galeries avec d'autres espèces nidifiantes

COLLETES FOVEOLARIS Pérez

Cette espèce d'Europe méridionale et d'Afrique du Nord a été observée dans le Gers à Gaussens le 10 août 1968 et quelques jours plus tard au cours de l'été. En bordure de route, à l'orée d'un bois les cultivateurs de la région exploitent parfois une ancienne carrière de sable argileux dont le fond est occupé par une petite lagune; c'est dans ce décorqu'une dizaine de femelles avaient choisi de creuser leurs terriers dans une coupe à pic de deux à trois mètres d'élévation; le sol exploité y était frais malgré le soleil ardent qui y dardait sa chaleur. Des femelles aux pattes postérieures garnies de pollen pénétraient chacune dans une galerie y séjournaient quelque temps, puis reparaissaient sur le seuil de leurs galeries pour s'envoler furtivement. Deux furent capturées pour identification et leurs nids furent inventoriés pour en connaître à peu près la trajectoire des galeries et la distribution cellulaire. Par de petites coupes successives fut mise à jour une galerie cylindrique de 5 à 6 Millimètres de diamètre, ascendante puis descendante bifurquée en deux branches, une supérieure et l'autre inférieure: la branche supérieure se partageait ensuite en trois dérivations aboutissant chacune à une cavité cellulaire ovale isolée en bout de la dérivation. Par transparance à travers les parois membraneuses la ration alimentaire, de surface nivelée apparaissait entière et l'oeuf bien visible dans chacune des cellules se trouvait fixé par l'une des extrémités contre la paroi membraneuse à trois millimètres de la surface du miel.

Dans les cellules examinées l'une après l'autre aucune éclosion ne s'était produite, ce qui indique que la période incubatoire est prolongée chez notre espèce, puisque six cellules ont été confectionnées et approvisionnées dans un même nid avant l'éclosion du premier oeuf. Le sable exploité par notre espèce présente une fine granulation mélangée à des grains de quartz dont le diamètre mesure un quart de millimètre, le tout traversé par des filons d'argile. Des *Philanthus triangulum* exploitent cette carrière pour y nidifier y creusant des terriers profonds dont les nids et les cavités cellulaires contiennent des ouvrières d'abeilles domestiques paralysées capturées depuis peu. Les pentes siliceuses de la même carrière sont également fréquentées par de nombreux petits *Sphecidae* du genre *Oxybelus*, dont les femelles se montrent très actives dans la capture et le transport des diptères vers leurs nids.

Aux heures chaudes de la journée quelques mâles guettent aux abords de la colonie l'arrivée des femelles chargées de butin et s'abattent sur elles pour une tentative d'accouplement qui aboutit rarement; elles pénètrent prestement dans leurs galeries et y séjournent une quinzaine de minutes pour se débarrasser au-dessus de leurs cellules respectives de leurs récoltes et accroître leur ration de miel.

Visitées de semaine en semaine pendant les mois d'août et de

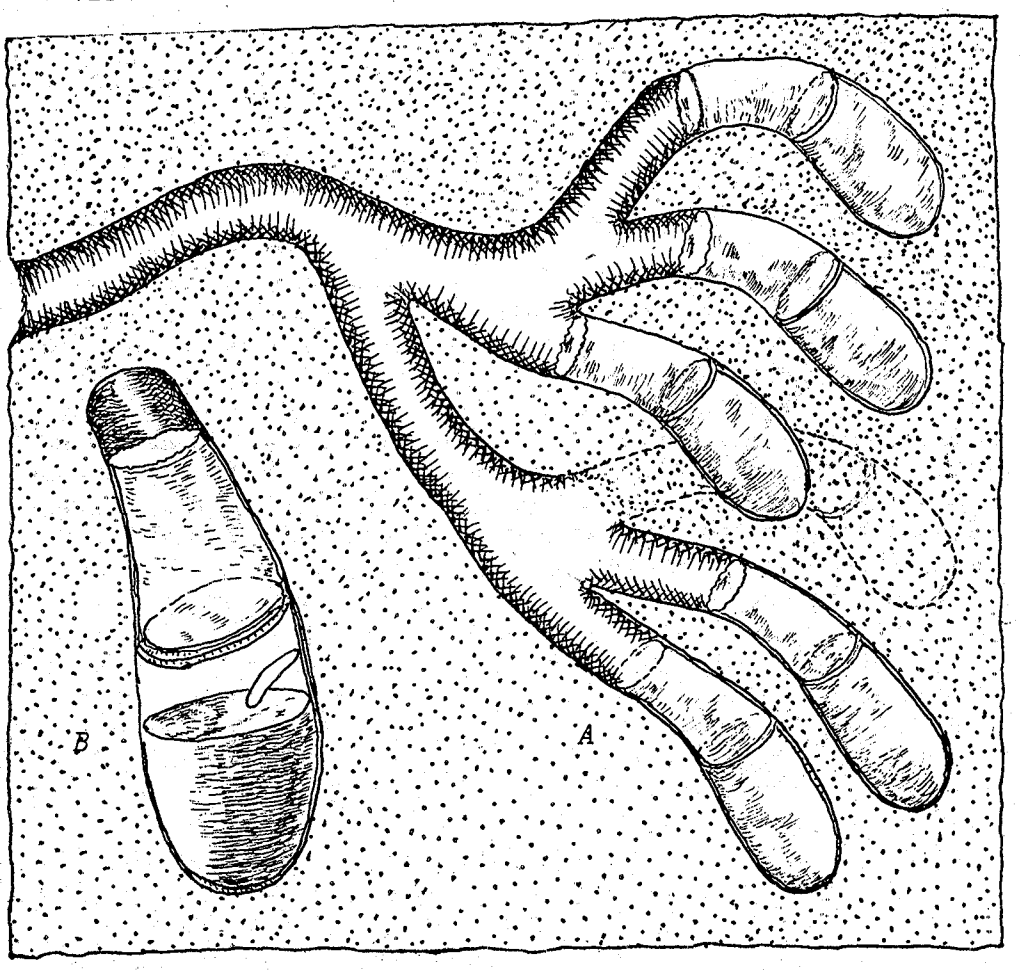


Figure 142.- Colletes foveolaris: A, aspect d'un nid aux cellules distribuées en grappe. B, cellule approvisionnée, avec sa ration de miel, l'oeuf accolé à la paroi membraneuse par son pôle anal et un long manchon membraneux de protection.

septembre leur activité décroit au début de ce dernier mois et

prend fin au début de la seconde quinzaine de ce mois. Des nids furent inventoriés au cours des travaux effectués par les femelles; des fragments de cavités cellulaires furent examinés pour y reconnaître l'accolement des membranes soyeuses, la direction des fils et leurs entrecroisements, de minuscules cavités pariétales apparaissaient ici et là entre des grains de quart plus émergents et ces irrégularités de courbure se trouvaient régularisées par des travées soyeuses ou de simples fils;ces éléments compensaient les défectuosités de la paroi de la cavité cellulaire.

Ces fils soyeux d'un blanc luisant, longs parfois de plusieurs millimètres prenaient appui sur les grains siliceux plus en relief et s'entrecroisaient au-dessus des anfractuosités comme des brides argentées sans prendre contact avec le fond: fils de soutien apparaissant dans leur ensemble comme un réseau moulé sur la paroi siliceuse comme support de la paroi membraneuse qui contenait la pâtée mielleuse; celle-ci visqueuse et roussâtre semble élaborée par étapes à chaque retour de la femelle avec son butin de pollen et de nectar. La récolte et la préparation de cette masse alimentaire qui précède la ponte de l'oeuf, se prolonge pendant une durée de deux à trois journées.

Les nids inventoriés se composaient d'une galerie cylindrique, dont l'ouverture d'entrée était creusée dans un pan à pic, pour s'avancer ensuite dans la couche siliceuse avec une large ondulation et se ramifier bientôt en deux ou trois branches dérivées et obliques aboutissant chacune à une cellule isolée, dont le contenu se voyait par transparence. Chaque nid composé par 5 à 6 cellules présentait deux ramifications principales disséminées dans un espace assez restreint.

Le niveau de la ration alimentaire dans les cellules apparentes s'élevait au trois cinquième de la hauteur et les deux cinquièmes restant constituaient une chambre d'incubation jusqu'au niveau de la cloison membraneuse de fermeture dendue comme une élégante peau de tambour en travers du goulot cellulaire.L'oeuf était accolé par son pôle anal contre la membrane pariétale: long de 2,5 mm, cylindrique et un peu incurvéil avait une position oblique qui rapprochait le pôle céphalique de la surface du miel. En octobre de jeunes larves qui flotaient à la surface de la ration, les plus âgées avec leur tête et leurs segments thoracique en plongée dans le miel.

Au-dessus de la cellule et comme en la prolongeant se dressait un long mamchon membaneux qui s'avançait dans la galerie de descente en se rétrécissant et qui simulait une cellule vide au-devant de la véritable. Chez notre espèce ce manchon est remarquable par une longueur sensiblement égale à celle de la cellule.

En novembre on découvre les premières larves mûres logées dans les cellules les plus rapprochées de l'ouverture d'entrée de la galerie, celles qui furent confectionnées au début, de la nidification; après avoir expulsé leurs déjections intestinales composées d'enveloppes polliniques elles utilisent cette matière pulvérulente desséchée pour en constituer avec des fils soyeux une enveloppe grossière qui leur tient lieu de cocon ovoïdal, au centre duquel elles hivernent, pour se métamorphoser aux approches de l'été.

La larve mûre a le corps replet et courbé en fer à cheval

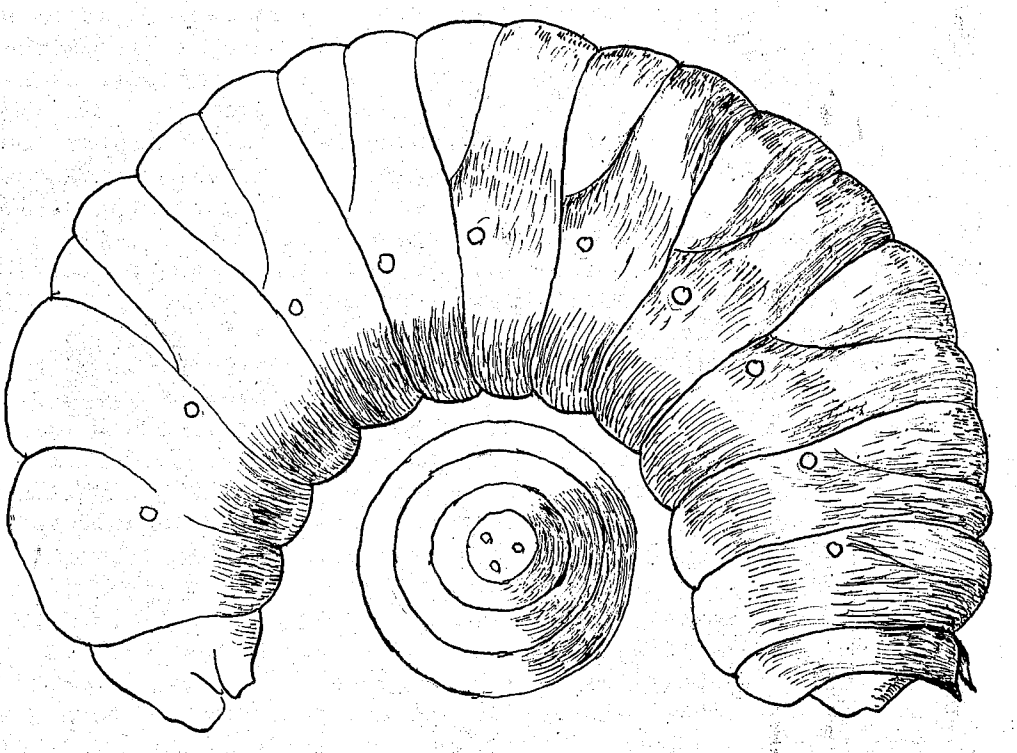


Figure 143.-Colletes foveolaris: A, aspect d'une larve mûre extraite de son cocon récemment achevé; B, aire antennaire avec trois points sensoriels distribués en triangle.

sur la face ventrale: la face dorsale très développée est parcourue longitudinalement par un sillon médian peu profond qui s'étend du premier segment jusqu'à l'avant dernier. Ce segment est caractérisé par un prolongement épithélial acuminé qui lui confère, vu dorsalement, un aspect alaire bifurqué. Chaque segment depuis le troisième thoracique présente à l'avant une plage en croissant qui se prolonge sur les flancs pour terminer à

proximité de la lignée des stigmates. Ces derniers s'ouvrent latéralement dans un espace circulaire légèrement déprimé: avec 2 thoraciques au bord postérieur du premier et du second segments et les abdominaux en marge antérieure des huit premiers des segments correspondants. La face ventrale incurvée sur elle-même a des segments arrondis séparés par les plis bien marqués;

La tête larvaire vue de face apparait plus haute que large avec une région cranienne hexagonale, aux angles arrondis, a

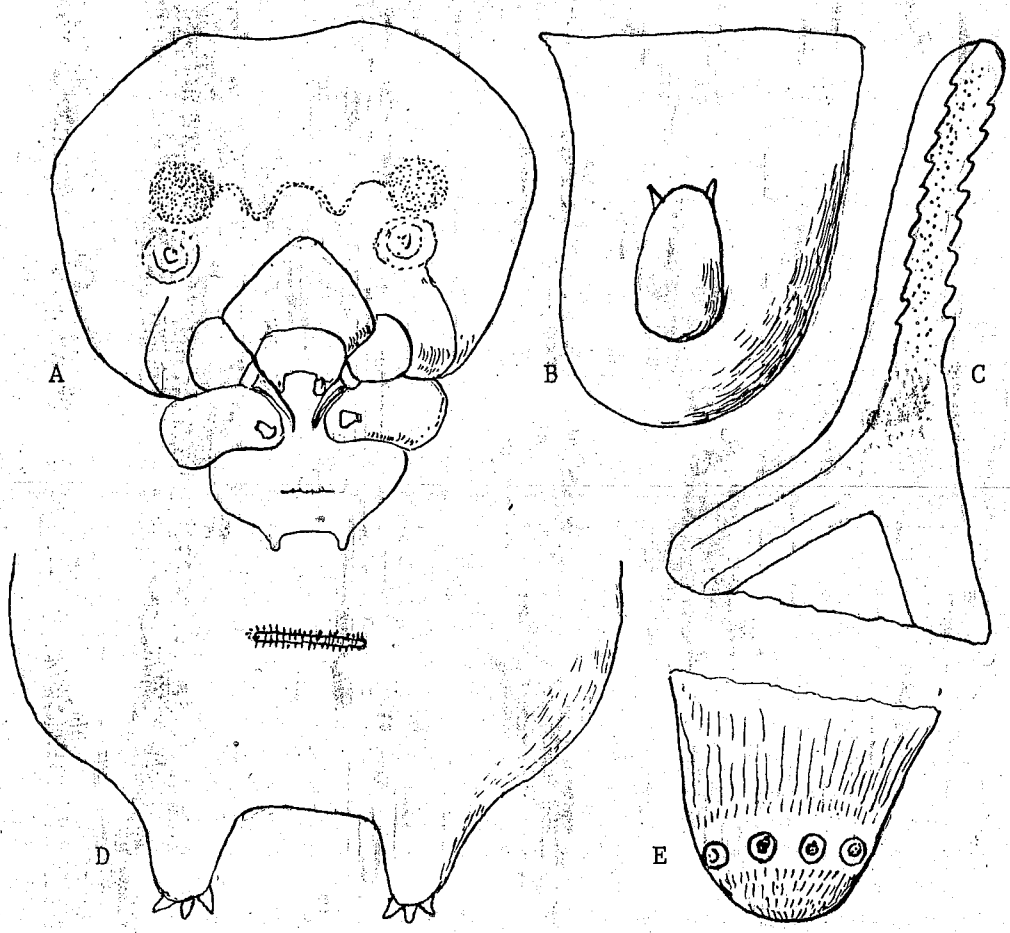


Figure 144.- Colletes foveolaris: A, tête de la larve vue de face; B, extrémité d'une maxille; C, aspect d'une mandibule; D, le labium; E, aspect du lobe latéral digité du labre, ceinturé d'un anneau circulaire de sensories.

vec une légère dépression au sommet; la région frontale présente sur les côtés deux fossettes tentoriales de contours circulaires, reliées en surface par deux ondulations en légère dépression.

Les plages antennaires en zones circulaires légèrement bombées sont marquées au centre par trois sensories disposées trian gulairement; le clypeus à contours pentagonaux avance sur la région buccale un labre arqué dont les bords antéro externes pro - longés en cône sont porteurs d'une série transversale de senso - ries circulaires; les mandibules, larges à la base, puis contour nées terminent chacune par une lame incurvée de région centrale, excavée dont les bords latéraux sont armés de dents à pointe émoussée.

Les maxilles cylindriques et contournées convergent vers la fente buccale et portent vers l'avant un palpe digité terminé en bout par deux appendices sensoriels; le labium à base large montre un tiers moyen traversé par la fente des filières et une région basale pourvue de deux palpes digités couronnés chacun par trois languettes sensorielles.

COLLETES FLAVESCENS Noskiewicz

Cette espèce longue de 10 à 12 mm présente des affinités de forme et de couleur avec *Colletes nigricans*, notre espèce habite l'Afrique du nord, l'Espagne, l'Italie et la France. Dans notre pays elle a été observée en septembre aux environs d'Hyères, dans le Gard sur les côteaux de Beaumont; puis pendant plusieurs saisons en Espagne sur les fleurs des terrains vagues d'Aranjuez ou de nombreuses femelles butinaient sur diverses plantes composées Aux abords de Santo Tirso en Portugal des femelles furent capturées sur des fleurs de la famille des composées, sur lesquelles elles butinaient activement aux heures chaudes de la journée.

En automne des pentes siliceuses et des coupes à pic explorées par des mâles et des femelles furent observées en bordure a journée d'anciennes galeries des environs de Beaumont dans le Vaucluse: quelques mâles y surveillaient l'apparition de femelles à la sortie des galeries d'émergeance de leurs nids pour des tentatives d'accouplement. Le 5 septembre 1956 plusieurs femelles a vaient choisi leur emplacement et commencé le forage d'une nouvelle galerie pour établir leurs cellules dans les couches siliceuses ombragées par quelques touffes de bruyère: des plages dépourvues de végétation et de peu d'étendue étaient surtout visi-

tées et sondées en profondeur. L'une après l'autre elles exploraient à la marche le sol granuleux ensoleillé pour y appliquer leurs antennes, puis, leurs mandibules cisaillaient la croûte à surface durcie pour un essai de forage poursuivi pendant une dizaine de minutes. De minuscules emplacements concaves de résistance amoindrie sont visités plus souvent que d'autres et adoptés même définitivement comme point de départ de leur galerie.

Le choix d'un emplacement convenable étant fixé la femelle y poursuit un forage obstiné et y ouvre une galerie cylindrique de direction horizontale sur une profondeur de quelques centimè

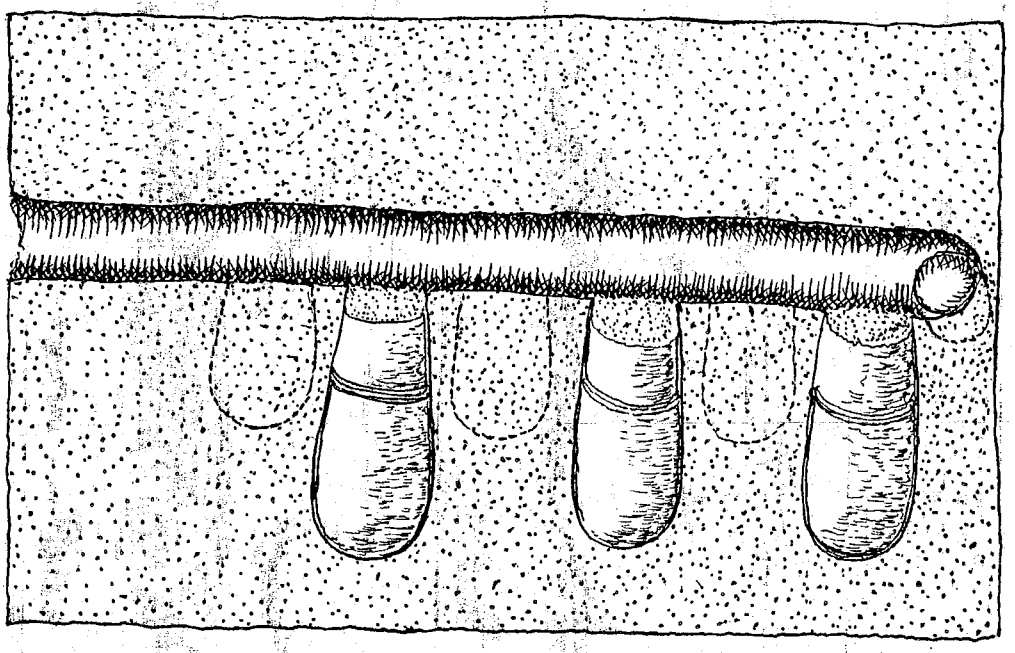


Figure 145.- Colletes flavescens: aspect d'un nid dans une couche siliceuse homogène: les cavités cellulaires disposées en séries oblique débouchent alternativement en deux lignées en-dessous de la galerie d'accès.

tres, puis en dérivation elle creuse une cavité cellulaire dont le grand axe conserve une obliquité de 20 à 30 degrés , avec la verticale de la galerie d'accès; cette première cavité de forme ovoïdale est d'abord tapissée d'un enduit soyeux pariétal, puis d'une membrane soyeuse appliquée contre l'enduit, membrane constituant la véritable cellule , qui reçoit la ration alimentaire de la future larve. Après cette première cellule clôturée l'ouvrière prolonge sa galerie en longueur de deux centimètres envi

ron et ouvre vers la profondeur une nouvelle cavité cellulaire orientée avec un angle d'écart se 15 à 20 degrés de la verticale a baissée de la galerie. Le nid achevé présente ainsi deux lignées de cellules, les unes en deçà de la verticale et les autres au-delà, ou pour un observateur qui se met en face de la galerie et regarde dans son prolongement il y a une lignée dont le grand axe a une orientation vers la gauche et une autre vers la droite.

Par ordre depuis la zone superficielle, en s'éloignant de l'orifice d'entrée chaque femelle distribue alternativement ses cellules les unes à droite et les suivantes à gauche; chacune conserve la forme et les dimensions initiales, avec une ration alimentaire un peu plus élevée pour les larves femelles que pour les individus du sexe mâle. Vers la fin des travaux de la nidification, on découvre des nids composés de cinq à sept cellules.

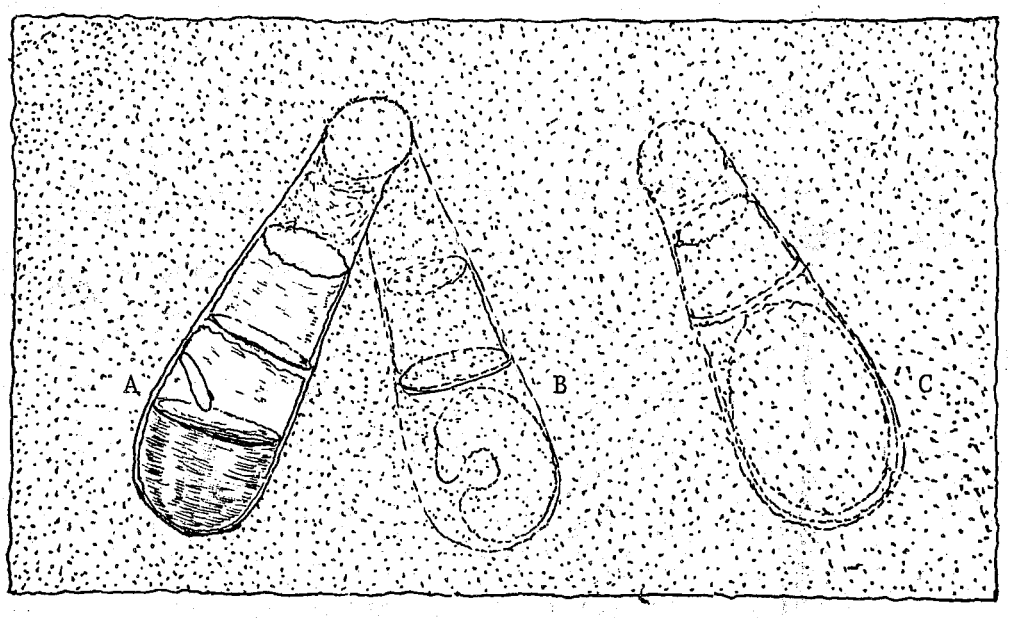


Figure 146.- Colletes flavescens: A, lignée cellulaire gauche; B, lignée cellulaire droite; C, aspect d'un cocon dans la cellule et d'un godet soyeux au-dessus de la cloison cellulaire de clôture.

Les cellules ont une profondeur moyenne de 12 à 13 mm et un diamètre maximum de 7 à 8 mm. Au cours des inventaires on découvre en fin de nidification de jeunes larves dans les cellules à proximité de l'ouverture d'entrée des galeries et des oeufs accolés contre les parois membraneuses des cellules complètement approvisionnées. L'incubation des oeufs se prolonge pendant une du-

rée de plusieurs semaines et les cellules les plus proches des ouvertures des galeries d'accès sont celles dans lesquelles se produisent les premières éclosions des jeunes larves. Celles-ci demeurent flottantes à la surface du miel et y plongent peu à peu leur tête et leurs premiers segments thoraciques. Leur alimentation et leur croissance se prlongent jusqu'aux approches de l'hiver.

Isolées dans des tubes d'observation quelques cellules fu

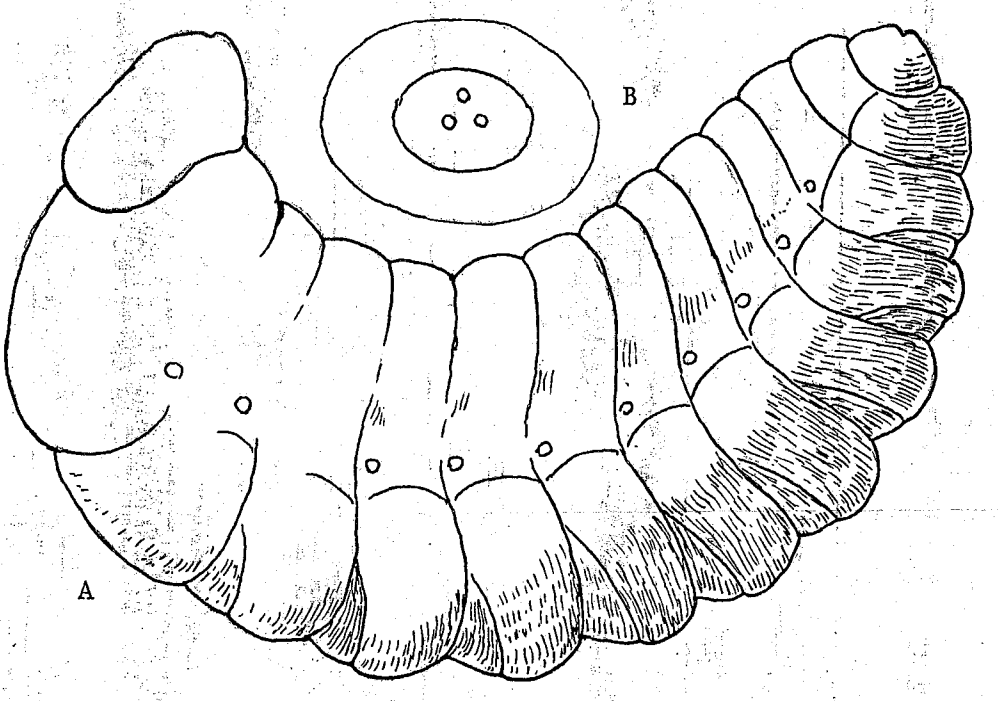


Figure 147.- Colletes flavescens: A, aspect d'une larve mûre; B, plage antennaire avec au centre trois points sensoriels distribués en triangle.

rent conservées au laboratoire pour des essais d'élevage: quatre larves parvinrent à maturité après avoir consommé leurs rations alimentaires; elles passent par une courte période léthargique de deux à trois jours et suivent leurs évacuations intestinales composées en majeure partie d'exines vides, qui se dessèchent et deviennent pulvérulentes. Après une nouvelle phase de repos chacune commence à confectionner avec ces enveloppes vides des grains de pollen, une sorte de cocon au centre de la cellule membraneuse ne prenant contact avec elle que par quel-

ques attaches soyeuses périphériques. L'intérieur de ces conglomérats de grains polliniques vides est assez rugueux malgré les filaments soyeux qui les rassemblent.

La larve extraite de cette enveloppe rudimentaire après une semaine de vie quiescente à l'intérieur montre un corps incurvé sur sa face ventrale surtout au niveau des segments thoraciques et du premier abdominal. La face dorsale très dévelop

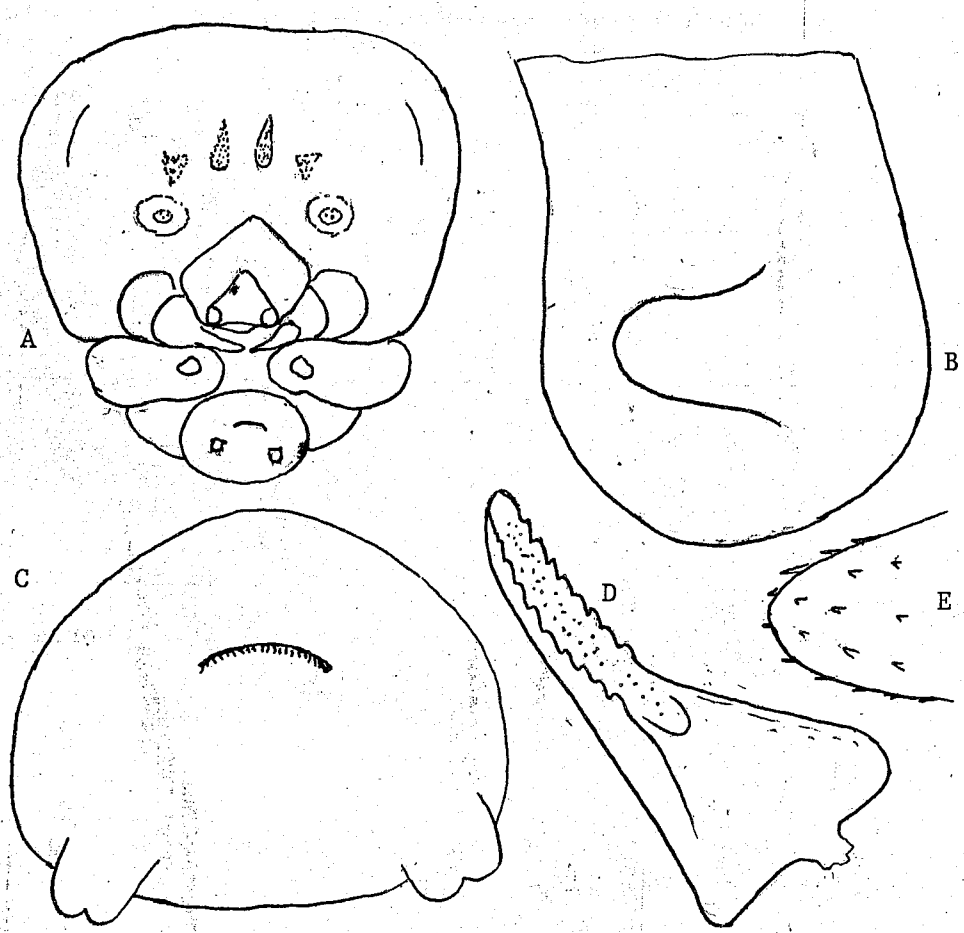


Figure 147.- Colletes flavescens: A, tête larvaire vue de face. B, palpe maxillaire dépourvue de sensorie à l'extrémité de la maxille; C, le labium D, une mandibule; E, aspect d'un cône antérieur et latéral du labre, parsemé de filaments sensoriels.

pée est partagée en deux moitiés par un sillon longitudinal qui s'étend du premier segment thoracique jusqu'au neuvième abdomi-

nal. A l'avant de chaque segment, depuis le second thoracique, on remarque une plage antérieure en forme de croissant qui s'élève progressivement depuis le pli intersegmentaire jusqu'à sa jonction avec avec le bourrelet postérieur de chaque segment. Ce bourrelet largement arrondi se prolonge sur les faces latérales jusqu'à la dépression ou s'ouvrent les stigmates.

La face latérale montre des plis intersegmentaires fortement incurvés, avec une zone supérieure plus en relief, une région médiane en dépression légère et une zone ventrale atténuée ou chaque segment apparait distinctement délimité.

La tête de la larve, vue de face, apparait aussi longue que large et marquée en région frontale par quatre fossettes à contours triangulaires; les plages antennaires légèrement bombées et aréolées sont marquées au centre par 3 sensories disposées en triangle. Le clypeus s'avance en museau tronqué par une troncature particulière du labre triangulaire dont les deux angles antérieurs sont porteurs chacun d'un appendice digité, cornicules dont la surface est parsemée chez les deux de fines languettes sensorielles; les mandibules massives à la base ont une extrémité qui s'amenuise en lame de face interne excavée en curette et dont les bords latéraux sont armés d'une série de dents à sommet émoussé; les maxilles cylindriques ondulent latéralement pour terminer en lobe arrondi porteur d'un palpe à sommet arrondi dépourvu de sensorie apparente. Le labium s'abaisse devant l'entrée buccale en lobe à contour triangulaire, dont les angles sont arrondis avec sa moitié supérieure marquée par la fente arquée des filières et une région basale dont les palpes sont digités et à sommet bilobé dépourvu de sensorie apparente.

COLLETES IMPUNCTATUS Nylander

D'après Noskiewicz cette espèce vit en Mongolie, en Sibérie en Europe et dans les Alpes: en explorant les garrigues des pentes du Lubéron vers les rives de la Durance on découvre des sols crayeux etd'autres siliceux traversés par des sentiers et voies de communications assez larges dont coupes à pic et les bordures dépourvues de végétation sont exploitées par des Hyménoptères à la période des nidifications pour y creuser leurs terriers: plusieurs femelles de notre espèce y occupent les plages ensoleillées en bordure de route et certains emplacements sont particulièrement riches en ouvertures de galeries visitées par les fe-

melles dans les jours qui suivent leur libération. Des mâles visitent également ces galeries et y trouvent un abri pour y passer la nuit.

Dans un sol assez dur, peu de temps après leur fécondation, les femelles creusent chacune une galerie cylindrique, de direction horizontale qui pénètre à quelques centimètres de profondeur, le plus souvent l'exploration des nids mettant à découvert une, deux ou encore trois cellules membraneuses en situation su-

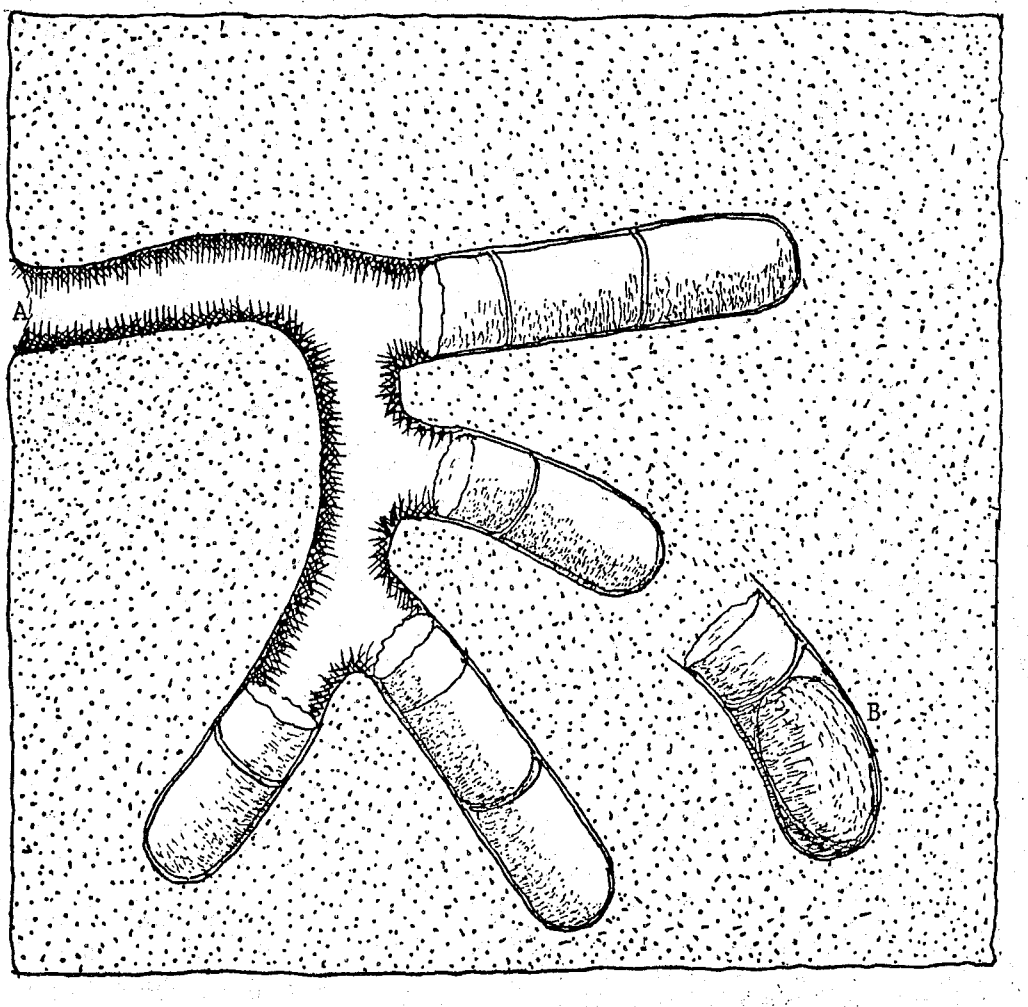


Figure 148.- Colletes impunctatus: A, aspect d'un nid dans un sol crayeux des bods de la Durance; B, un cocon confectionné par la larve mûre avec des enveloppes vides des grains de pollen, assemblées par des filaments soyeux. (Beaumont sept. 1954)

perficielle, l'ensemble des cellules du nid se trouvant orienté dans plusieurs directions.

La colonie observée en bordure de la Durance donnait asile à une centaine de nids: elle s'est perpétuée pendant une dizaine d'années avec une réduction lente de la population. En 1965 , une large surface criblée d'orifices d'entrées n'abritait plus que des nids anciens aux cellules vides; seule une portion réduite conservait encore une vingtaine de nids dont les cellules membraneuses contenaient chacune une larve mûre.

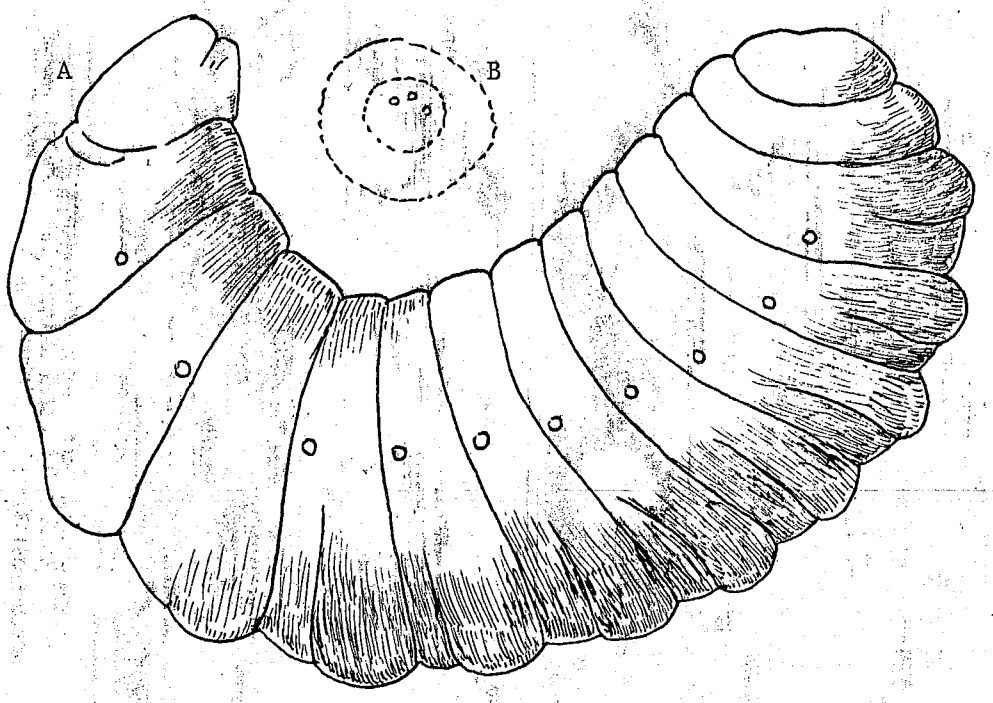


Figure 149 .-Colletes impunctatus: A, aspect d'une larve mûre; B, plage antennaire.

La hauteur des cellules membraneuses jusqu'à la cloison de fermeture est de 8 à 9 millimètres et leur diamètre maximun de 5 mm. L'examen des cellules membraneuses révèle la présence d'un réseau de fils externes appliqués préalablement contre la paroi siliceuse de la cavité cellulaire; sur ce réseau les femelles étendent çà et là, des plages membraneuses isolées, puis une membrane continue à l'intérieur de laquelle on découvre des fils de renfort. La membrane pariétale est prolongée au-delà des dimensions de la cellule proprement dite: les groupes de deux

cellules disposées bout à bout sont entourées d'une seule et u nique membrane pariétale; il en est de même pour le godet membraneux confectionné entre le dernière cellule de chaque galerie et l'extérieur. La cloison de fermeture édifiée après la ponte est une membrane simple et discoïdale tendue en travers du goulot cellulaire. Dans le cas ou la femelle ajoute une seconde cellule à la suite de la première le plafond de l'une et le plancher de la suivante est constitué par deux membranes dis coïdales parallèles, très rapprochées l'une de l'autre mais in

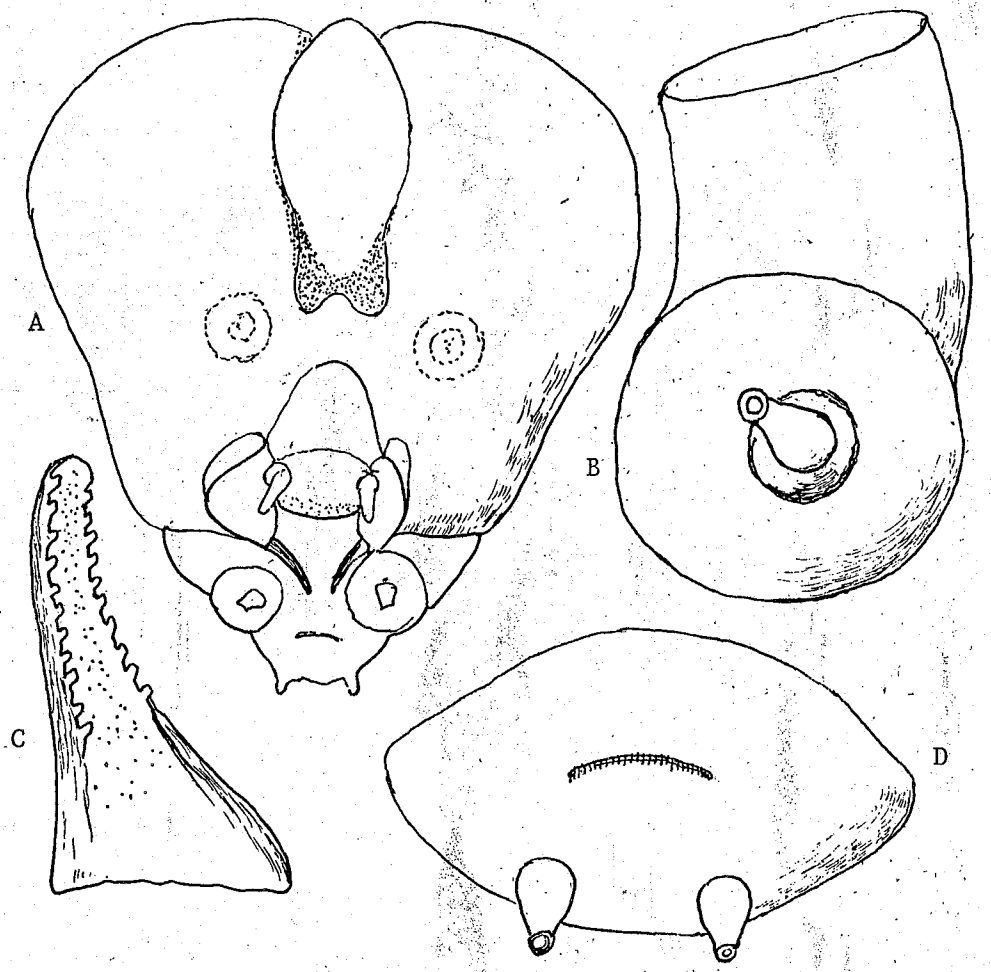


Figure *150 .- Colletes impunctatus: A, tête de la larve vue de face; B, une maxille; C, Une mandibule; D, le labium*

dépendantes; quant au godet membraneux de protection il se com-

il se compose de trois ou quatre disques membraneux superposés reliés entre eux par des travées soyeuses; la surface la plus rapprochée du dehors est souvent concave. Les godets sont séparés par un espace de 1 mm environ. La larve la plus proche du dehors se trouve ainsi protégée par 4 à 5 cloisons membraneuses successives, rendues élastiques par leur union avec quelques travées de soutien.

Les larves mûres confectionnent chacune avec leurs déjections desséchées une coque mince moulée extérieurement sur les contours de la membrane cellulaire, à l'exception du plafond étendu en disque de fermeture, qui n'est contacté qu'en son milieu: la coque interne est granuleuse et d'une coloration lie de vin; sa face intérieure est roussâtre avec par places des faisceaux visqueux, filés par les larves.

Ces larves mûres ont le corps courbé en crosse, d'un blanc cireux, avec leurs téguments épithéliaux à reflets luisants qui se révèlent très fragiles; couchées sur le flanc elles sont d'une longueur de 7 mm avec un diamètre maximum de 4 mm. , leur face dorsale large est lisse et fortement convexe, sans trace de sillon médian au niveau du thorax. Sur chaque segment on remarque une plage antérieure en forme de croissant couverte de fins replis transversaux, tandis que moitié postérieure apparait soulevée en bourrelet qui s'élargit pour disparaître un peu au-dessus des stigmates.

Vue de face la tête a un aspect triangulaire, dont les angles sont arrondis, elle présente au sommet un lobe médian encadré par 2 autres lobes plus larges dont le bord externe limite la tête latéralement; les antennes aréolées montrent un centre bombé en verre de montre avec trois points sensoriels au centre. Le clypeus assez étroit apparait tectiforme et se rétrécit à sa jonction avec le labre dont l'avant en lobe ovale présente à chacun de ses angles externe un lobe digité parsemé de fines sensories. Les mandibules de base conique avancent vers l'entrée buccale une lame excavée en cuvette dont les bords latéraux sont armés d'une rangée de fortes et régulières dents à sommet émoussé.

Les maxilles cylindriques et contournées avancent vers le labium un lobe arrondi porteur d'un palpe en forme de gourde à sommet tronqué. le labium ovale et en position transversale présente au centre la fente bilabiée des filières et à son bord inférieur deux palpes piriformes tronqués en bout avec quelques minuscules ébauches sensorielles.

COLLETES MAIDLI Noskiewicz

Cette espèce mentionnée par le naturaliste qui l'a décrite

te comme capturée en Asie mineure, Istrîe, Dalmatie, Italîe du nord, Espagne et Corse vit également dans le sud de la France et volé sur les fleurs pour nidifier en août et septembre dans les régions d'Agde et de Castelnaudary; dans les environs de cette dernière ville de nombreux nids furent inventoriés dans le territoire de Fendeillé, bourgade située à quelques kilomètres au sud de Castelnaudary: en bordure de route dans un jardinet limité par une masse schisteuse vétuste devenue pulvéru-

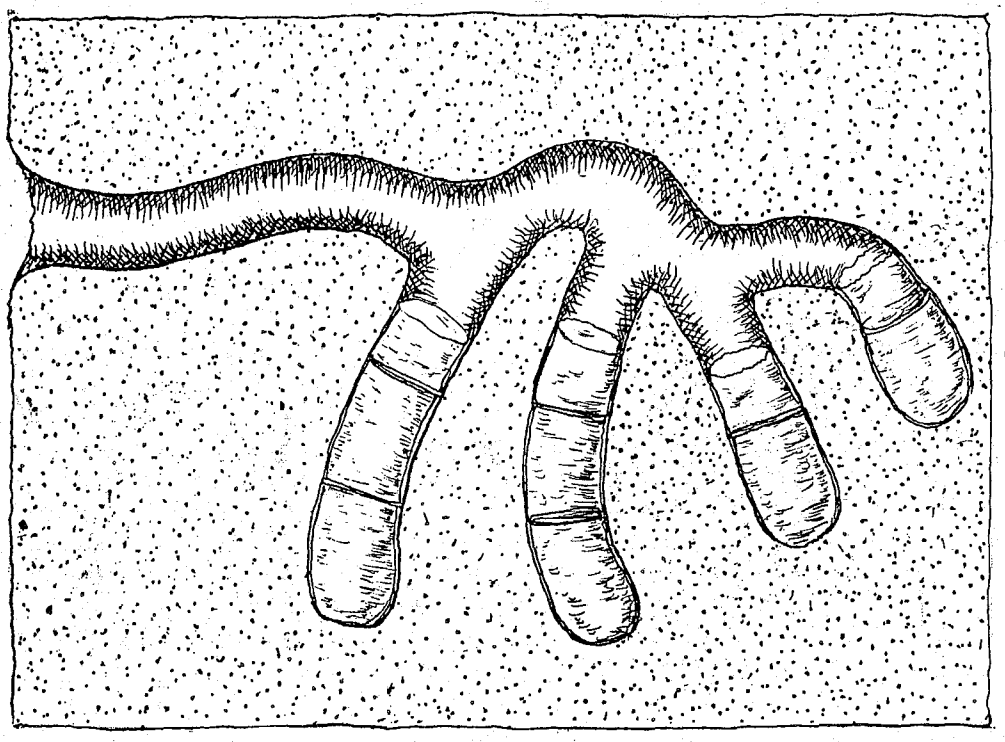


Figure 151.-Colletes maidli: aspect d'un nid examiné à Fendeillé (septembre 1961)

lente depuis de longues années une colonie de notre espèce s'était perpétuée et l'année de 1961 , au cours de laquelle le site fut visité plusieurs fois en août et septembre une vingtaine de femelles furent observées pendant leurs travaux de la nidification. Sur une hauteur de deux à trois mètres et une longueur de quatre à cinq ces abeilles travaillaient au forage de leurs galeries, à l'évacuation des déblais, puis plus tard aux arrivées aux nids avec les brosses chargées de pollen et la citerne

de la fosse proboscidienne remplie de nectar. Vers la fin d'août des mâles volent face à la colonie et poursuivent les femelles qui se présentent pour se loger dans les anciennes galeries largement ouvertes à la surface presque verticale du sol habité.

Ce sol fut exploré par minces couches successives: il apparut sillonné par d'anciennes galeries cylindriques qui se côtoyaient, se contournaient pour se rejoindre dans la profondeur du sol traversé, lequel était saturé d'anciennes cellules membraneuses plus ou moins comblées de particules terreuses depuis dé

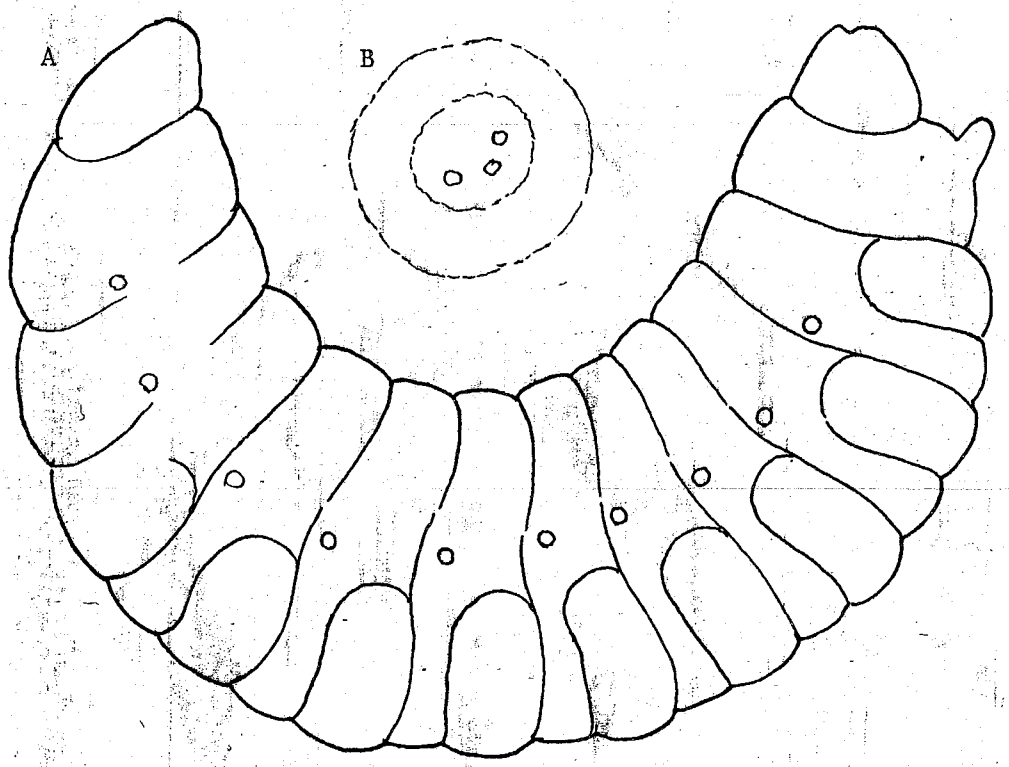


Figure 152.- Colletes maidli: A, aspect d'une larve mûre extraite d'un cocon; B, une aréole antennaire(Fendeillé octobre 1961)

jà de nombreuses années. A une profondeur de 15 à 20 centimètres de nouvelles galeries plus fraiches, creusées dans un sol plus homogène, dans lequel les anciennes cellules n'étaient pas représentées; ces galeries cylindriques de confection récente, au calibre régulier présentaient quelques sinuosités pour aboutir finalement à diverses dérivations descendantes qui abritaient deux cellules tissées bout à bout ou une seule isolée an bout de gale

rie. Dans les groupes de deux cellules celle du fond a une longueur de 8 mm et la suivante de 7 mm. Pendant la période de libération des adultes on obtient une femelle de la plus longue a lors que la plus courte abrite un mâle; le diamètre des deux me sure 6 millimètres. Un godet soyeux vide se trouve toujours pla cé au-devant de chaque cellule occupée par une larve.

A l'examen chaque cellule membraneuse apparait structurée comme celles déjà vues: d'un réseau de fils externes appliqué é troitement contre la paroi terreuse de la cavité cellulaire, et d'une membrane soyeuse mince et transparente moulée et tendue a vec soin sur les fils sous-jacents; cette membrane reçoit seule la ration de miel et la conserve pendant la période de crois sance de la larve. Après la ponte chaque femelle confectionne à travers le goulot cellulaire une triple membrane de clôture,des feuillets tendus en peau de tambour reliés entre eux par quel - ques fils tissés obliquement. La manchon soyeux de protection a une longueur de 4 à 5 millimètres et se trouve présent dans tou tes les dérivations entre la dernière cellule habitée et la galerie d'accès vers l'ouverture d'entrée.

Les larves mûres abritées dans les cellules tissent chacune, après avoir consommé leurs rations alimentaires et libéré à la suite leur intestin de ses déchets alimentaires, qui servent après dessication,pour se constituer un cocon rugueux, enveloppe épaisse brunâtre,qui achevée présente de minuscules plages en rétraction avec quelques décollements de la membrane soyeuse. La face externe de la coque est revêtue d'un verni brunâtre et luisant.

Les larves mûres extraites de cette coque peu de temps après son achèvement ont le corps courbé en arc, à reflets d'un blanc nacré; leur face dorsale convexe porte sur l'avant der - nier segment abdominal deux appendices à sommet arrondi chitinisé. La tête vue de face a un aspect triangulaire avec une ré - gion cranienne bilobée, des fentes oculaires peu apparentes,des antennes aréolées peu saillantes dont l'aire centrale bombée en verre de montre et trois sensories disposées en angle obtu.

Deux fossettes tentoriales ovales se dessinent en région frontale. Le clypeus d'aspect tectiforme, à base large se rétrécit à sa jonction avec le labre pentagonal; ce dernier possède deux prolongement angulaires effilés de surface parsemée de péti tes spicules sensorielles.Les mandibules à base massive sont élancées en une lame légèrement incurvée, de face externe convexe excavée en gouttière dont le bord supérieur est armé d'une douzaine de dents avec le tiers basal lisse, tandis que l'autre

n'était simplement bien pourvu de dents que sur la moité de sa longueur les deux extrémités étant lisses.

Les maxilles cylindriques portent en bout une masse arrondie surmontée d'un palpe piriforme dont l'extrémité tronquée a deux languettes sensorielles opposées. Le labium en forme de lobe ovale montre en son milieu la fente courte et bilabiée des

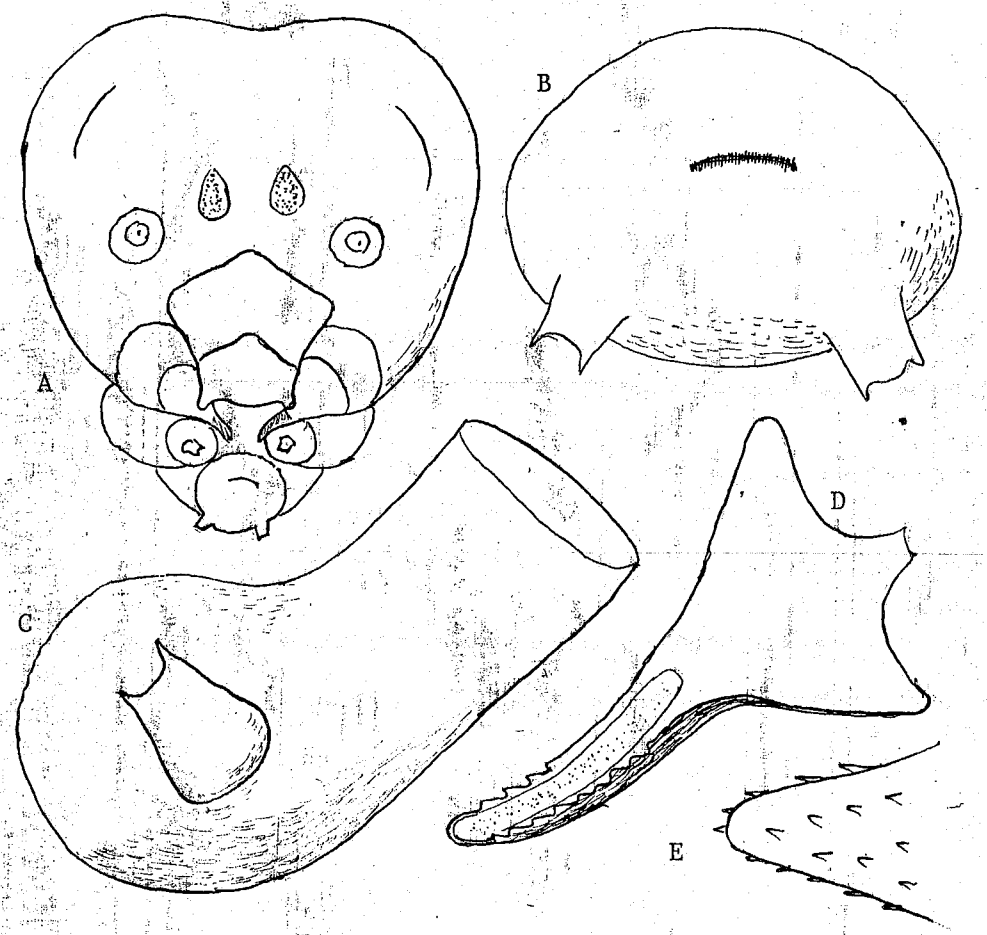


Figure 153.- Colletes maidli: A, tête d'une larve mûre vue de face; B, le labium; C, Une maxille et son palpe; D, aspect d'une mandibule avec sa lame denticulée; E, appendice du labre et ses languettes sensorielles.

filières et dans sa partie inférieure deux palpes digités dont le sommet est orné aux angles d'un appendice sensoriel.

COLLETES IBERICUS Noskiewicz

Espèce mentionnée comme particulière à l'Espagne des mâles et des femelles ont été obtenus de cellules récoltées dans des buttes siliceuses de l'île Majorque; conservées en tubes d'élevage 6 larves parvinrent à se métamorphoser et donnèrent des formes adultes, qui furent identifiées comme appartenant à notre espèce.

Lors d'un séjour hivernal aux Baléares, de novembre 1969, à la fin de Mars 1970 des buttes siliceuses de Can Pastilla furent observées et explorées en surface avec des examens en profondeur, de galeries aboutissant à des terriers creusés par des femelles de la famille des *Colletidae*, dont la facture différait de celles des espèces observées précédemment.

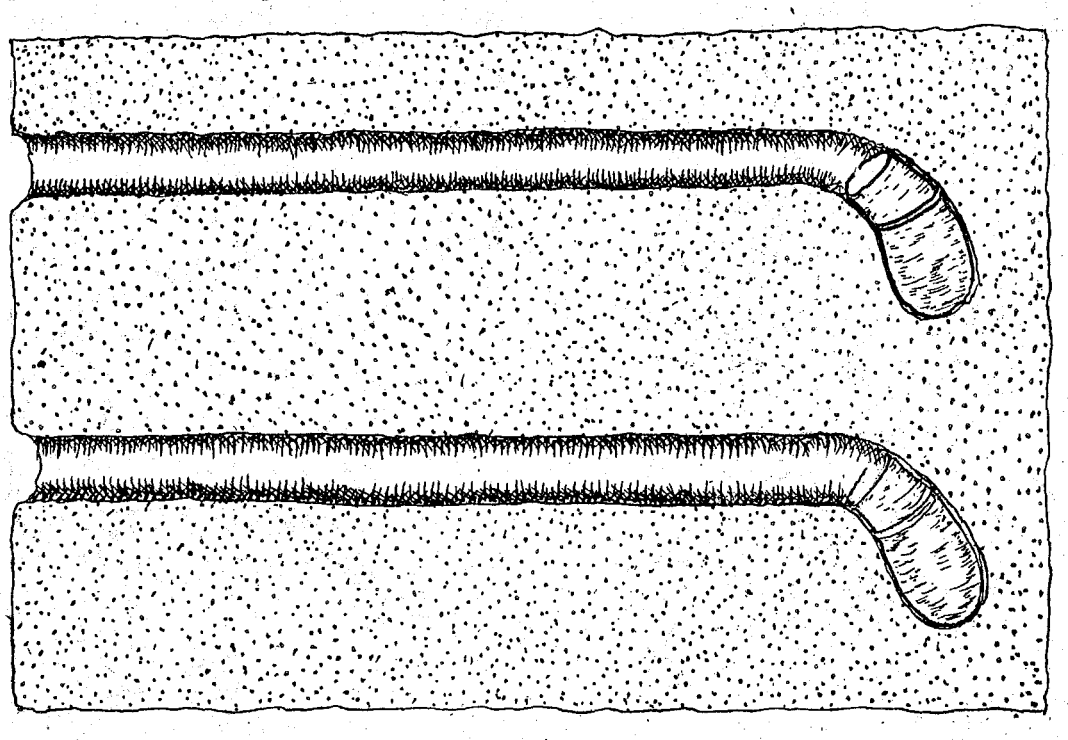


Figure 154.- Colletes ibericus: aspect de de deux galeries abritant chacune une cellule isolée en bout. (Can Pastilla février 1971)

Quelques galeries isolées dans des buttes siliceuses au sable relativement compact furent explorées pendant le mois de février à divers emplacements: elles étaient cylindriques, d'un diamètre voi

sin de 6 mm avec une trajectoire à peu près horizontale sur une longueur de 20 à 30 centimètres pour s'incurver à leur extrémité et aboutir en une cavité cellulaire unique en forme de cucurbite, le grand axe de la cellule prenant une position oblique; chaque femelle semble distribuer ses cellules à plusieurs emplacements plus ou moins proches les uns des autres.

Dans une butte siliceuse située un peu à l'écart des galeries de même facture groupées par dizaines, et aboutissant chacune à une cellule unique ayant la forme mentionnée et ses di-

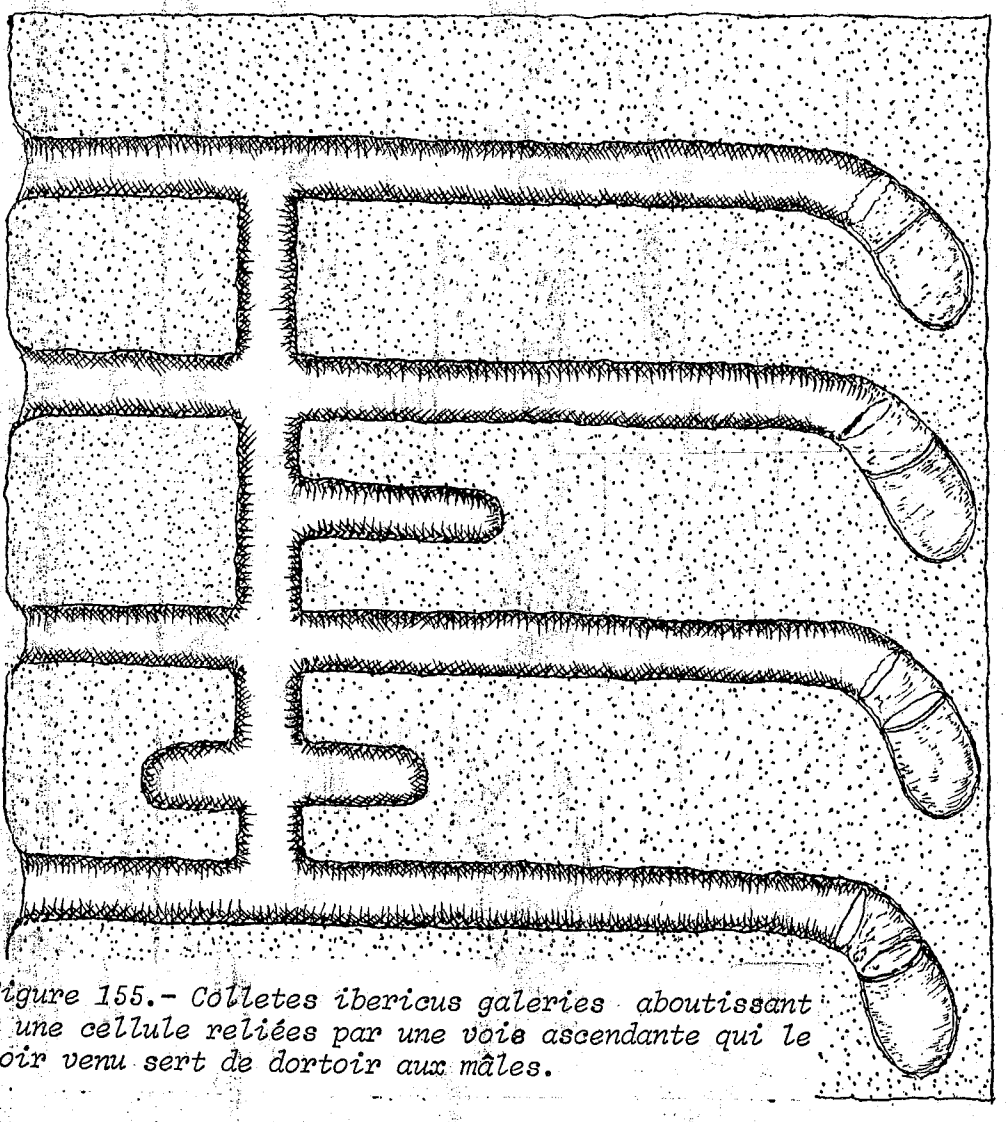


Figure 155.- Colletes ibericus galeries aboutissant à une cellule reliées par une voie ascendante qui le soir venu sert de dortoir aux mâles.

mensions on découvre en explorant le sol de la butte des galeries situées au même niveau, de position à peu près horizontales beaucoup plus longues que celles déjà vues et qui aboutissent également à une cellule unique; ces galeries longues parfois de 40 à 60 centimètres, sont reliées entre elles, par plusieurs autres de direction transversale, et cela à des niveaux différents, cet ensemble de galeries communicantes dont le prolongement éloigné est transformé en cavité cellulaire isolée semble correspondre a plusieurs ouvrages opérés par des mâles qui le soir venu se réunissent à peu de profondeur pour y passer la nuit.

Dans le sud de l'Espagne en traversant des landes par quelques routes qui convergent vers Granada des talus ombragés par endroits de touffes de bruyère présentaient des orifices circulaires donnant accès à de longues galeries isolées dont le fond abritait une cellule unique. Les cellules membraneuses prélevées dahs ces divers emplacements avec des larves mûres conservées en tubes d'élevage donnèrent par la suite des adultes de notre espèce.

COLLETES GALLICUS Radoszkowski

Cette espèce d'Italie du nord, de Suisse et de la France méridionale d'après Noskiewicz a été capturée dans la région parisienne: en juin un individu mâle fut collectionné à Poissy,plusieurs femelles en juillet à Nanterre, des mâles et des femelles furent capturées en août à Rueil Malmaison.

Dans le midi de la France la nidification fut observée à Rochefort du Gard au début de septembre 1960, puis à la même période plusieurs autres nids furent explorés à Marseillan dans une étroite bande de terre au sol compact et dur perforé de quelques orifices circulaires par lesquels des femelles pénétraient pour libérer leurs brosses de leurs charges de pollen. Après un séjour évalué à une dizaine de minutes elles apparaissaient à l'entrée de leurs galeries y reposaient un instant et s'envolaient furtives à destination d'une vaste étendue en friche d'où émergeaient des ombellifères disséminées un peu partout sur lesquelles elles se reposaient pour butiner. Elles visitaient également des guimauves à proximité d'un frêne au feuillage vert sur lequel se posaient de nobreux hyménoptères parmi lesquels de mâles de notre espèce;des cicadelles nombreuses posées sur le feuillage en avait maculé largement les feuilles et tous ces insectes y léchaient des plages ici et là de miellat. A l'ombre de cet arbuste j'attendais la visite de quelques femelles de notre espèce, mais aucune ne se présen

ta à ma vue, et j'entrepris l'exploration de l'un des nids découvert dans le sol mentionné.

Une galerie cylindrique, légèrement ascendante et sinueuse avait été creusée par la femelle dans un sol dur et le forage représentait un fier travail: à l'extrémité de cette galerie courbe je découvris en position inclinée vers la verticale la première cavité cellulaire parfaitement achevée, tapissée de la membrane soyeuse, remplie jusqu'à mi hauteur d'une pâtée mielleuse assez fluide avec un oeuf en cours prolongé de lente incubation. Cinq autres cellules furent mises à découvert, distribuées en grappe à l'extrémité de courtes dérivations

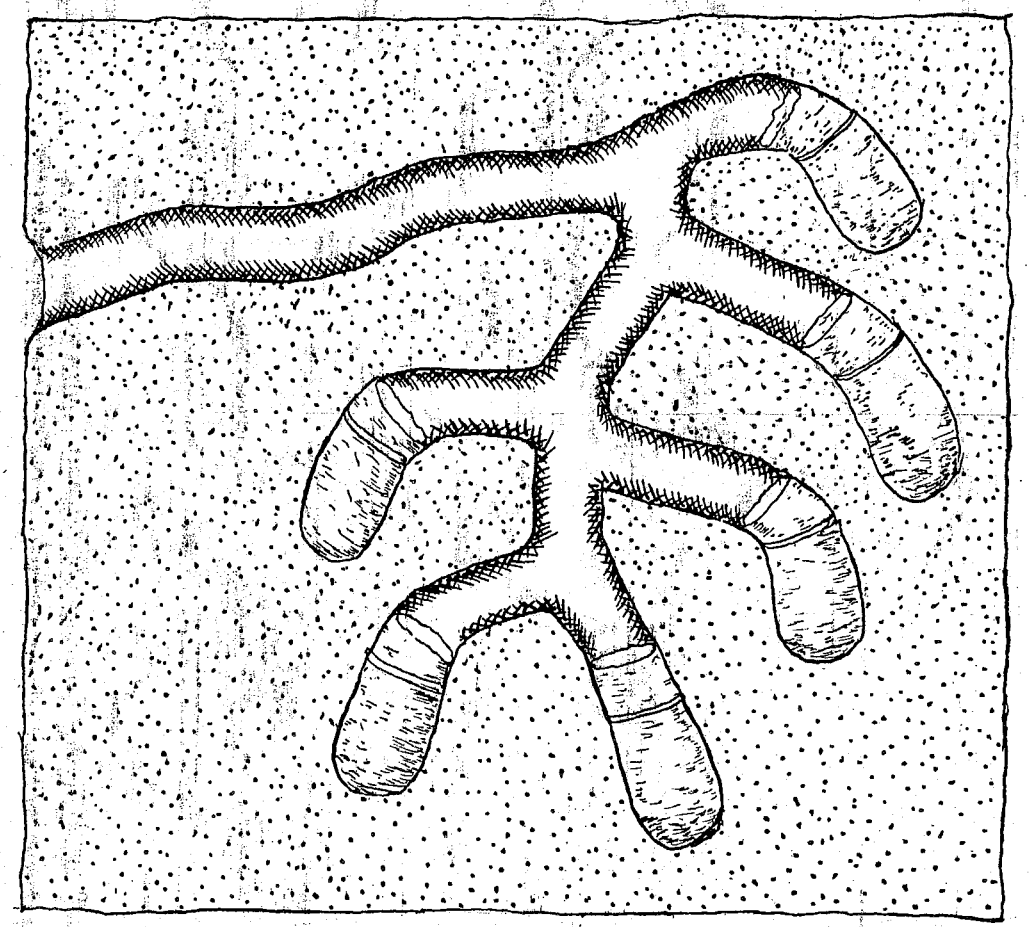


Figure 156.- Colletes gallicus: aspect d'un nid en cours d'achèvement (Font Mars septembre 1960)

les cinq premières complètement approvisionnées avec en plus leur cloisons de clôture et un godet membraneux de protection, seule u ne dernière cellule se trouvait en cours de confection la cavité terreuse n 'étant pas totalement achevée. Aucune bourgade de cette espèce n'a été découverte dans la région parisienne.

COLLETES MARGINATUS Smith

Cette espèce de taille moyenne vit en Europe et elle est mentionnée du Caucase, de Transcaucasie, du Turquestan et du vaste asiatique haut plateau de l'Altai. Elle a été observée dans la vallée du Rhone au printemps 1962 aux environs de Connaut. Des nids furent écouverts en Avril dans une butte de sable compact, en bordure d'une voie locale de chemin de fer: les zones du sol favorables au forage avaient été exploitées par plusieurs femelles pour nidifier.; les nids se trouvaient établis en position superficiel

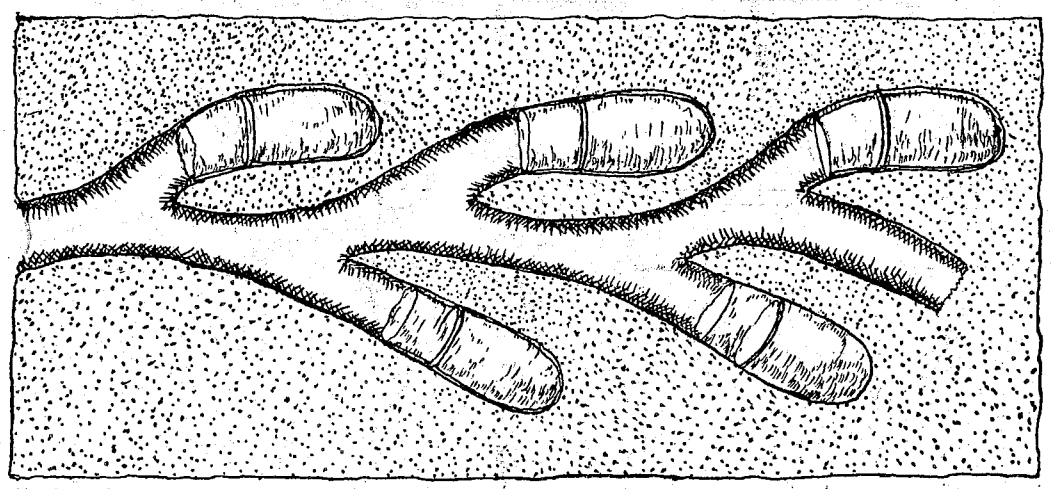


Figure 157.- Colletes marginatus: aspect d'une portion de nid établi dans une butte siliceuse de Connaut (juin 1960)

le et les cellules distribuées en épi le long d'une galerie cylindrique d'allure sinueuse, les unes en dessus et les antres alternées en dessous de la galerie d'accès. Chaque cellule membraneuse approvisionnée ou abritant une larve se trouvait protégée par un godet membraneux largement ouvert et aucune obturation terreuse ou siliceuse ne s'opposait à l'accès des espèces parasites au voisinage des cellules habitées. Cette disposition du nid explique à

n'en pas douter le nombre élevé de larves d'*Epeolus* découvertes dans les nids de cette espèce et obtenues en laboratoire après leur métamorphoses achevées.

COLLETES FLORALIS Eversmann

Cette espèce dont les affinités de forme et de couleur ont été mentionnées par les auteurs vit en Sibérie, Mongolie, en Altai, au Caucase, en Europe du nord et centrale, dans les Alpes, puis dans les Pyrénées, où elle ressemble à *C. impunctatus*.

Plusieurs nids furent découverts dans une butte siliceuse, en bordure de la route qui relie Crest à Valence dans la Drome.

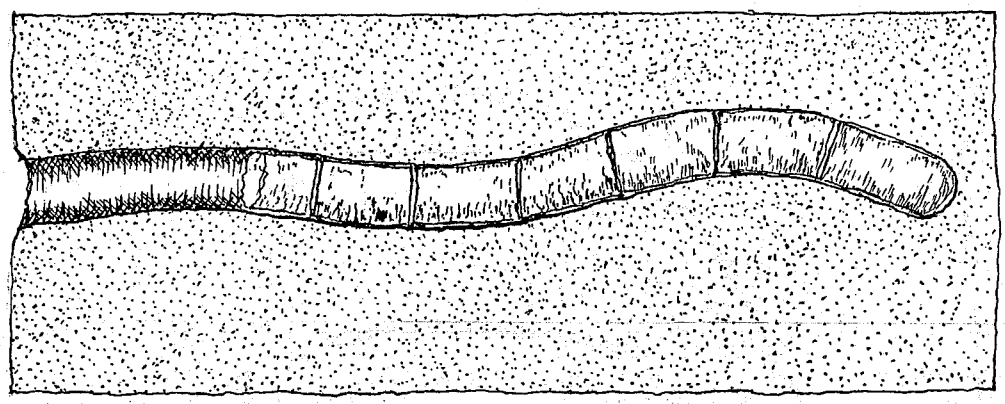


Figure 158.- Colletes floralis: aspect d'un nid de 6 cellules disposées en série linéaire (Crest Mai 1962)

chacun d'entre eux se composant d'une galerie cylindrique sinueuse, dans laquelle apparaissaient alignées cinq à sept cellules disposées les unes à la suite des autres: l'un de ces nids composé de six cellules examiné en détail abritait cinq occupantes en cours de nymphoses, tandis que la cellule rapprochée de l'ouverture d'entrée contenait une ration alimentaire complète intacte, cette dernière étant dépourvue d'oeuf ou celui-ci ayant été l'objet d'une mauvaise incubation.

Les nymphes conservées en tubes d'élevage donnèrent à la fin de leurs métamorphoses deux mâles et trois femelles de notre espèce, les premiers libérés étant les mâles avec une semaine plus tard les femelles à quelques jours d'intervalle. Des femelles et des mâles ayant été libérés dans la nature en 1962, à mon arrivée à l'île d'Oleron, l'espèce n'y a pas été retrouvée.

COLLETES SIMILIS Schenck

Cette espèce qui vit en Asie du nord, du centre et de l'ouest en Afrique du nord et en Europe a été observée dans la nature vers la fin de l'été et le début de l'automne: elle est assez commune en Espagne et dans le midi de la France; des captures ont été opérées à Toulon le 3 octobre 1960, à Port la Nouvelle le 6 octobre 1965, à Veauvert la nidification fut observée en septembre 1958 et des captures furent effectuées à Figueras le 6 octobre 1960. Une femelle, a été capturée à Nanterre dans la région parisienne, en octobre.

De passage à Veauvert le 10 octobre 1958 vers la fin de la nidification, à un emplacement où en septembre j'avais observé, puis capturé quelques adultes je pratiquai l'inventaire d'un nid isolé de plusieurs autres établis en bordure de route dans un talus sili

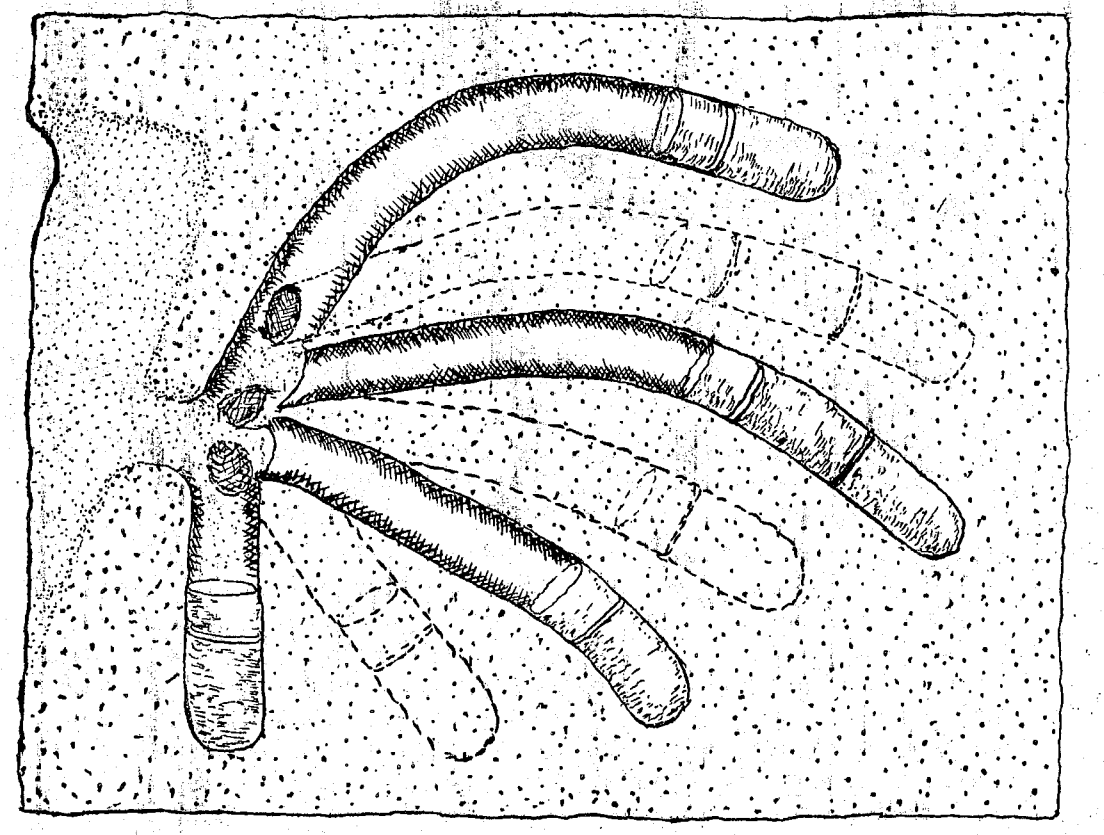


Figure 159.- Colletes similis: aspect d'un nid aux cellules distribuées sur plusieurs plans (Veauvert octobre 1958)

ceux fréquenté et mis à profit par une dizaine de femelles pour y nidifier. Les femelles mettaient à profit pour la plupart une petite cavité préexistante de la surface du sol pour y creuser chacune une galerie cylindrique longuement incurvée dont le fond contenait une cellule membraneuse avec la ration alimentaire destinée à la future larve. A cette période de la fin des travaux seules les premières cellules abritaient une jeune larve en début de croissance. Dans pluieurs des nids inventoriés deux cellules disposées l'une à la suite de l'autre occupaient le fond d'une ou de deux des galeries.

COLLETES LIGATUS Illiger

Cette espèce d'Afrique du nord, d'Espagne et du sud de la France, a été observée en bordure de route aux abords de Roquemaure dans le Gard en juillet 1958 et pendant le mois d'août, pour constater la progression des travaux de la nidification et si possible quelques particularités des mâles et des femelles dans leur comportement.

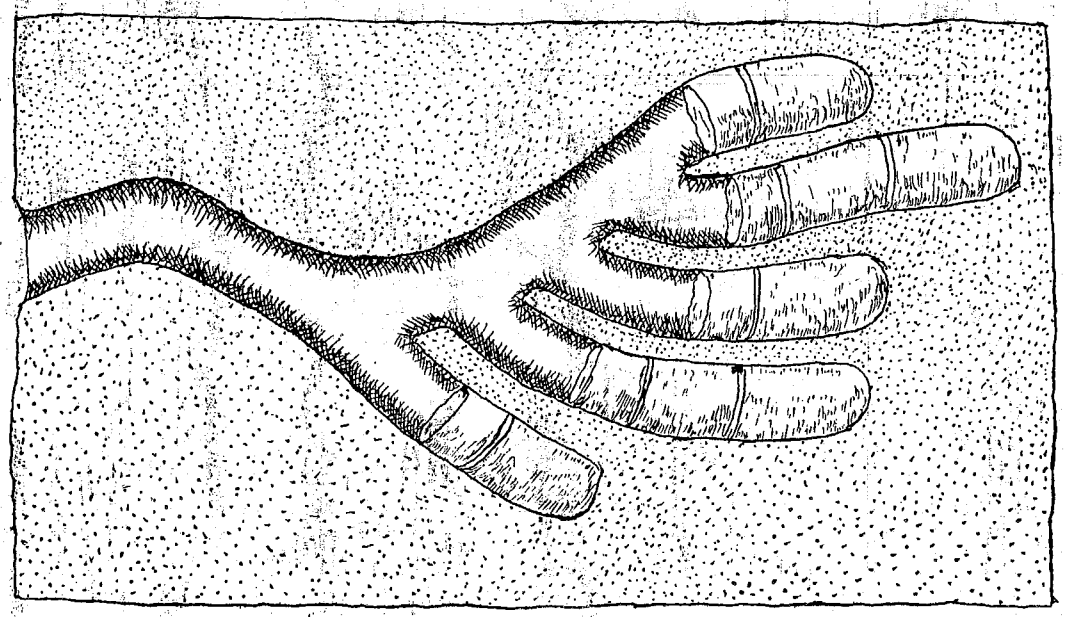


Figure 160 .- Colletes ligatus: aspect schématique d'un nid exploré à Roquemaure (septembre 1958)

Les galeries qui conduisent aux cellules du nid sont cylindriques , sinueuses etramifiées d'un seul côté: les cavités cellulaires occupent le fond des dérivations et les cellules approvisionnées parfois uniques sont ici et là groupées par deux disposées l'une à la suite de l'autre; l'ensemble des cellules des nids peut s'élever pour chacun à huit ou dix.

Les anciennes cellules découvertes abritent des restes de diptères parasites. La 4 août vers 11 heures de nombreux mâles, volent face à la coupe verticale du sol fréquenté par les femelles occupées au forage de leurs galeries; une vingtaine des premiers, avec ensemble s'élèvent jusqu'à une hauteur de deux mètres, puis avec ensemble ils opèrent une descente lentement jusqu'au niveau du talus et à sa base. A côté de ces mâles assemblés, plusieurs autres individuellement, opèrent au vol ralenti, l'exploration de la surface percée par les ouvertures des galeries, se posent pour explorer à la marche la surface siliceuse, pour y pratiquer ici ou là, probablement face à une femelle sur le point de se libérer et d'apparaître au dehors.

Pendant un de ces forages superficiels l'un des mâles découvre une tête de femelle qu'il saisit entre ses mandibules et sur laquelle il exerce une traction persistante; dégagée du sable qui la recouvre partiellement cette femelle se prête à un accouplement, pour disparaître, peu de temps plus tard au vol avec son partenaire.

Pendant les essais de forage pratiqués par des femelles posées à la surface du sol un mâle se précipite sur l'une d'elles enlacée entre ses tarses et parvient à s'accoupler sans que celle-ci cesse de ronger la couche siliceuse, finalement le couple sur la pente et demeure enlacé. Dans les nids les plus avancés, plusieurs femelles pénètrent dans leur galerie avec leurs brosses fémorales lourdement chargées de pollen, d'un gris blanchâtre. Vers la fin d'août des femelles attardées poursuivaient encore l'approvisionnement de leurs cellules.

COLLETES NIGRICANS Gistel

Cette espèce vit dans le sud de l'Allemagne, la Suisse, en Italie du nord, en Espagne et dans le sud de la France. Elle se trouve au début de juillet dans l'ile d'Oleron et butine sur la fleur des immortelles des dunes *Helychrysum citrinum*, et au jar-

din les mâles fréquentent au début du mois les capitules épanouis des *allium* des vignes et vers la mi-juillet des femelles font des apparitions sur les mêmes fleurs: le 10 juillet vers onze heures 2 femelles font leur apparition sur une ombelle de poireau en fleurs, et par une température de 28 degrés centigrades elles sont lutinées par quelques mâles et des accouplements se produisent; ces femelles reçoivent passivement le mâle et acceptent d'autres accouplements à intervalles rapprochés de mâles différents.

Dans la soirée vers 18 heures mâles et femelles demeurent réunis, agrippés aux capitules, par groupes de 3 à 4 ou s'isolent pendant quelque temps pour rejoindre sur le tard des groupes plus nombreux. Les participants de ces réunions vespérales et nocturnes demeurent ainsi groupés et immobiles jusqu'au réveil le lendemain matin. Pendant la nuit , sous un éclairage suffisant seules sont apparentes les pulsations abdominales des dormeurs.

Peu de temps après leur fécondation les femelles se dispersent et choisissent une coupe verticale à croûte consolidée sur les monticules des dunes pour y creuser chacune une galerie qui y pénètre, en courbe parabolique dont l'extrémité apparait ramifiée en grappe, avec les dérivations aboutissant chacune à une cavité cellulaire.

A certains emplacements en bordure de mer il existe un sable à gros grains recherché par les maçons pour fabriquer leur mortier et des carrières s'ouvrent aux bons endroits dans les dunes domaniales des coupes verticales aseez profondes se multiplient ou nos femelles se rencontrent avec d'autres hyménoptères fouisseurs pour y nidifier. La carrière de Saint Séverin est l'un de ces lieux où convergent d'assez loin des femelles de notre espèce pour creuser chacune une galerie.

Pendant la seconde quinzaine de juillet et le mois d'août il est possible de les surprendre au travail de forage et a l'approvisionnement de leurs cellules: face à ces coupes exposées au couchant ou au levant, rarement au soleil de midi l'observateur peut avoir la chance de découvrir une ou plusieurs femelles volant de place en place tout au long d'une coupe,de se poser à divers emplacements pour y appliquer ses antennes et entamer avec ses mandibules, la couche siliceuse souvent assez dure et si le lieu lui convient,y poursuivre le forage en profondeur avec obstination: la fouisseuse, opère au point choisi, dès l'obtention d'une minime cavité, un lent mouvement de rotation qui lui assure de meilleures prises sur les éléments siliceux à pulvériser ou disloquer; le forage de la zone superficielle durcie plus résistante est suivi par celui de couches à cohésion amoindrie où l'action des mandibules est plus efficace, et le forage plus rapide. Telle femelle dont le corps entier a disparu dans la galerie en cours de forage apparait périodiquement refoulant sur son abdomen des charges successives de déblais.

Parvenues à une profondeur d'une quinzaine de centimètres les femelles creusent leurs galeries d'accès aux cavités cellulaires, opèrent une déviation latérale de l'ouvrage pour amorcer la dérivation aboutissant à la cavité cellulaire creusée avec son grand axe en position plus ou moins oblique, sa forme

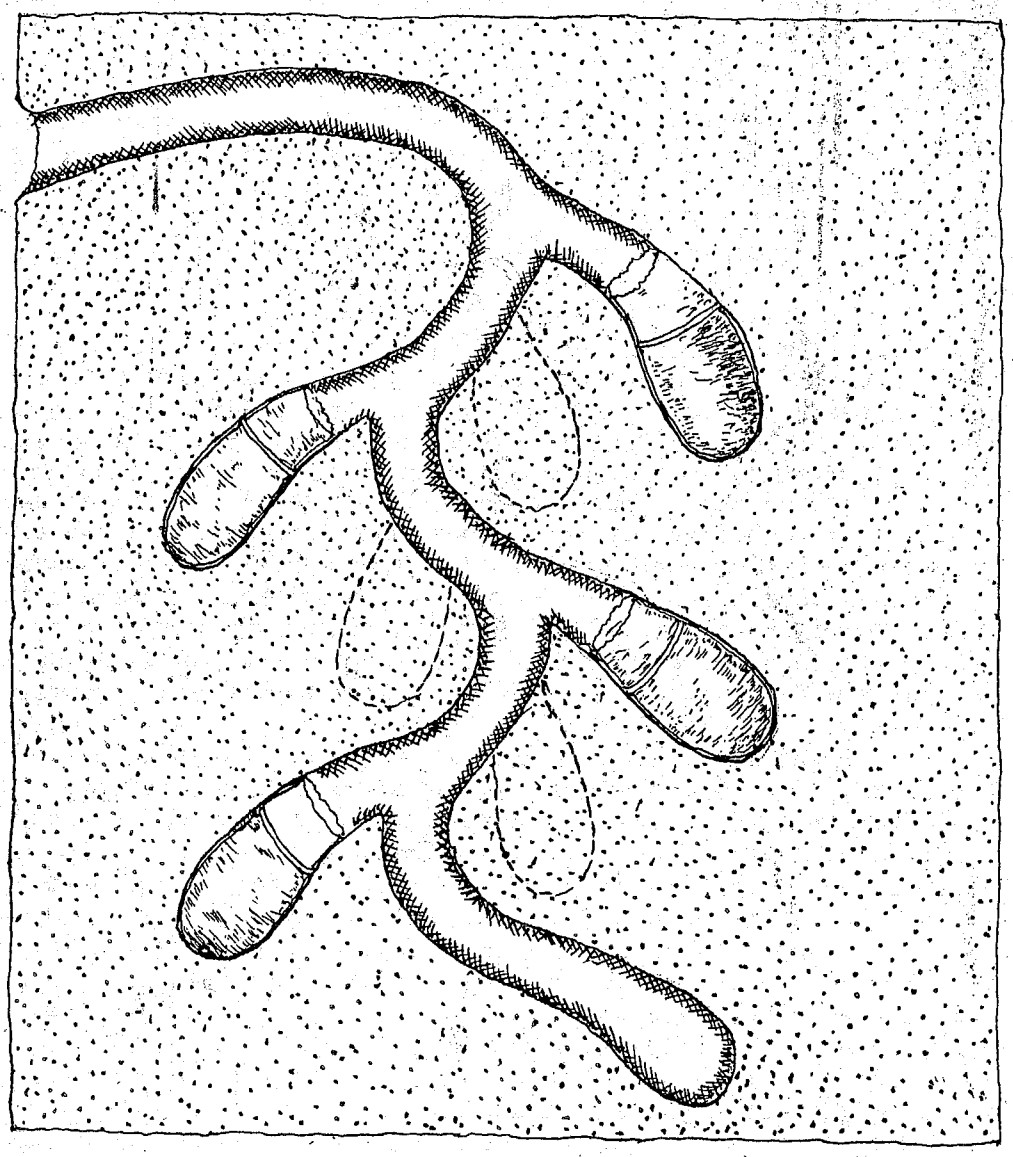


Figure 161.-Collets nigricans: aspect d'un nid examiné dans les dunes consolidées de l'île d'Oleron , les cavités cellulaires étant situées sur plusieurs plans .

longuement ovoïdale, surmontée d'un godet membraneux de protection confectionné après la ponte. Chaque cellule approvisionnée se trouve isolée à l'extrémité des galeries dérivées et leur ensemble s'élève à un total de six à dix suivant les nids.

Pendant la période des approvisonnements, par les belles après-midi d'été, les femelles butinent fébrilement sur les bouquets épanouis des *Daphné gnidium*, et font de fréquentes apparitions vers le soir sur les fleurs des houblons; la pâtée miel - leuse préparée à leur retour au nid est riche en pollen se d'une consistance assez ferme pour ne pas s'écouler quand on pen - che par côté la cellule complètement approvisionnée.

COLLETES ARAUCARIAE Friese

Entre 1917 et 1932 j'ai pu observer au Chili et plus tard, à la faveur d'une exploration en Bolivie et au Pérou en terres hautes quelques abeilles *Colletidae* dont le comportement sera exposé, en terminant ce mémoire.

Comme les *Colletes* de l'ancien monde celles du Chili nidifient à l'intérieur du sol, à part les *Colletes ciliatus* qui parfois établissent leurs cellules dans les galeries du bois. Ces espèces creusent des galeries cylindriques à l'aide de leurs mandibules, expulsent les matériaux rongés jusqu'au dehors par des reculs périodiques se servant de leur abdomen comme d'un organe de refoulement. Elles confectionnent dans leurs galeries des cellules soyeuses qu'elles disposent le plus souvent en séries linéaires alors qu'en Europe les cellules isolées sont assez communes.

Les *Colletes araucariae* de taille moyenne sont communes au cours des mois de décembre, janvier et février dans la vallée de Santiago, située à une altitude de 600 à 700 mètres. Les femelles nichent en voisinage en bordure des champs cultivés, le long des sentiers peu fréquentés, au pied des talus et dans les anciennes muretins en pisé plus ou moins recouverts de mousses ou lichens. Une importante bourgade fut localisée à Las Condes village situé à 800 mètres d'altitude. La matin vers 10 heures elles travaillent au forage de leurs galeries horizontales ou plongeantes, et l'observateur peut contempler ici et là le refoulement des matériaux pulvérisés et leur étalement face à l'ouverture d'entrée à une distance de quelques centimètres. Les galeries horizontales, au départ comme celles qui débutent verticalement s'incurvent an arc par la suite, conservant toujours leur calibre régulier sans aspérités de paroi, ni obstacle s'opposant à la circulation pour

exécuter les travaux intérieurs. En possession d'une galerie de dix à douze centimètres de long, la femelle en tapisse avec sa langue la paroi intérieure et le fond de fils soyeux entrecroisés sur lesquels étend par la suite une membrane blanche de na-

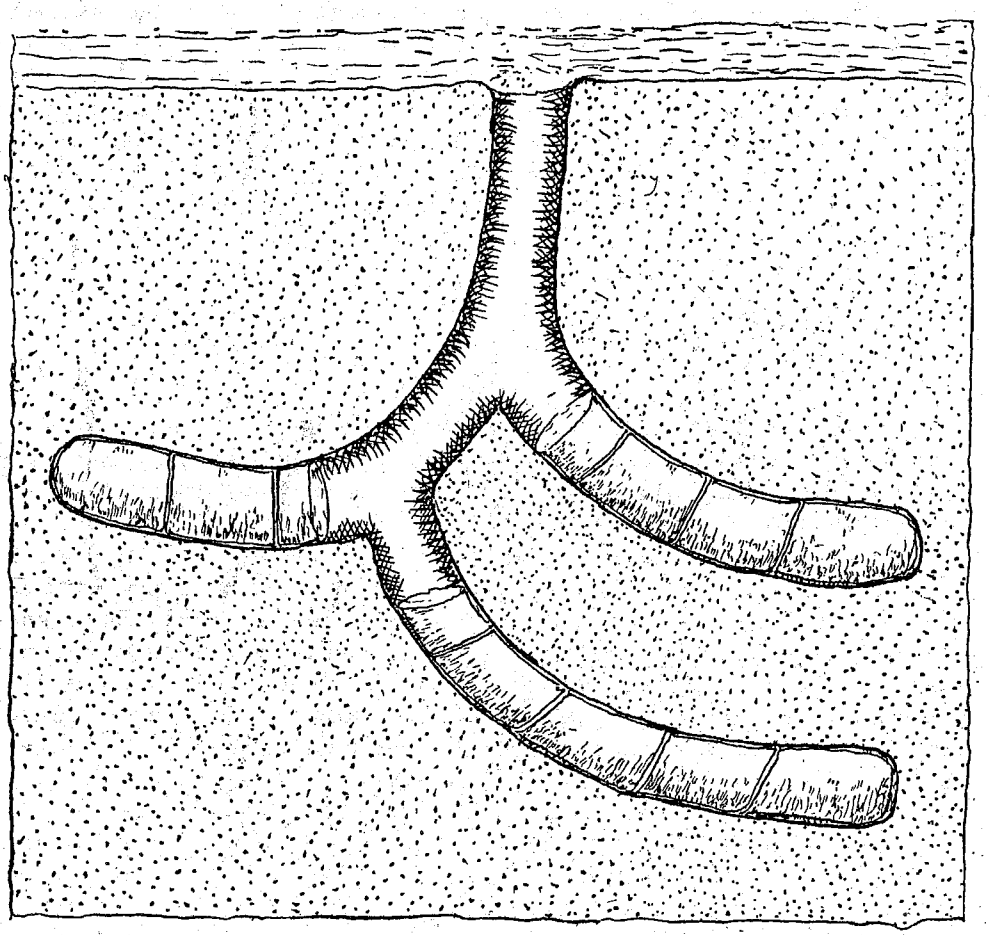


Figure 162._ Colletes araucariae: aspect d'un nid exploré à Apoquindo (février 1920).

ture soyeuse destinée à recevoir la ration alimentaire de la larve. Chaque femelle confectionne quatre ou cinq cellules à la suite les unes des autres et les remplit de miel jusqu'à mi-hauteur ou un peu plus, puis elle pond un oeuf à la surface. Celui-ci est cylindrique, arrondi à ses deux extrémités, et long de deux millimères avec une légère inflexion médiane Dans un certain nombre de nids la galerie incurvée devient à

mi parcours ascendante et le fond des cellules se trouve alors plus haut placé que la surface du miel: dans cette position un oeuf y demeure accolé, poursuit son incubation et la jeune larve évolue normalement.

Dans plusieurs des nids observés une galerie dérivée est confectionnée par une seconde femelle et prolongée en arc d'une marge suffisante pour y disposer 4 à 5 cellues. La femelle nouvelle venue ne semble pas être mal accueillie. Avec un peu de retard la nidification de la jeune femelle s'effectue suivant les mêmes alternatives de son aînée pour les travaux d'approvisionnement et de forage.

Les larves consomment leurs rations lentement sur une période de cinq à six semaines, puis elles assimilent pendant une quinzaine de jours les éléments absorbés, dans une immobilité, qui apparait comme un repos léthargique au terme duquel elles reprennent de l'activité peu à peu pour se confectionner, avec leurs déjections desséchées une enveloppe rugueuse à l'intérieur de la cavité cellulaire: les déchets intestinaux constitués par des exines ou enveloppes des grains de pollen sont utilisés, par ces larves mûres comme matériaux inertes, par les filières à intervalles pour assembler les déchets pulvérulents en une enveloppe ovale , aux plages luisantes à l'intérieur.

Les galeries d'accès aux cellules demeurent largement ouvertes et la seule protection des séries de cellules se trouve seulement assurée par la présence d'un godet membraneux ouvert à l'avent de chaque série. Les nids examinés pendant la période de repos des larves abritent une forte proportion de Diptères parasites de la famille des *Bombiliidae*.

COLLETES CYANESCENS Haliday

Cette espèce d'un bleu luisant nidifie en lisière des sentiers et sur des terrains incultes, parfois dans des talus où les femelles creusent des galeries qui s'enfoncent à une profondeur variable. Le sable, l'argile, les terres meubles conviennent à l'établissement des nids. Le forage d'une galerie occupe souvent la femelle pendant deux à trois jours et même davantage si le sol est très dur. Assidue au travail de forage la femelle rejette périodiquement des déblais qui s'accumulent à l'entrée du nid: les fouisseuses progressent en incurvant leurs galeries en grand arc qui conserve à peu près le même rayon de courbure.

Dès que la galerie atteint une longueur de 12 à 15 centimè

tres la femelle tisse contre le fond et les parois latérales un un fin réseau de fils soyeux sur lesquels elle étend par la sui te une sécrétion visqueuse élaborée par les glandes thoraciques viscosité transformée par les lobes ciliés de la glosse en mem- brane mince et blanchâtre. Par touches successives la langue à la façon d'un pinceau dans la main d'un artiste elle prend con- tact avec le réseau sous-jacent, ce qui laisse une apparence é-

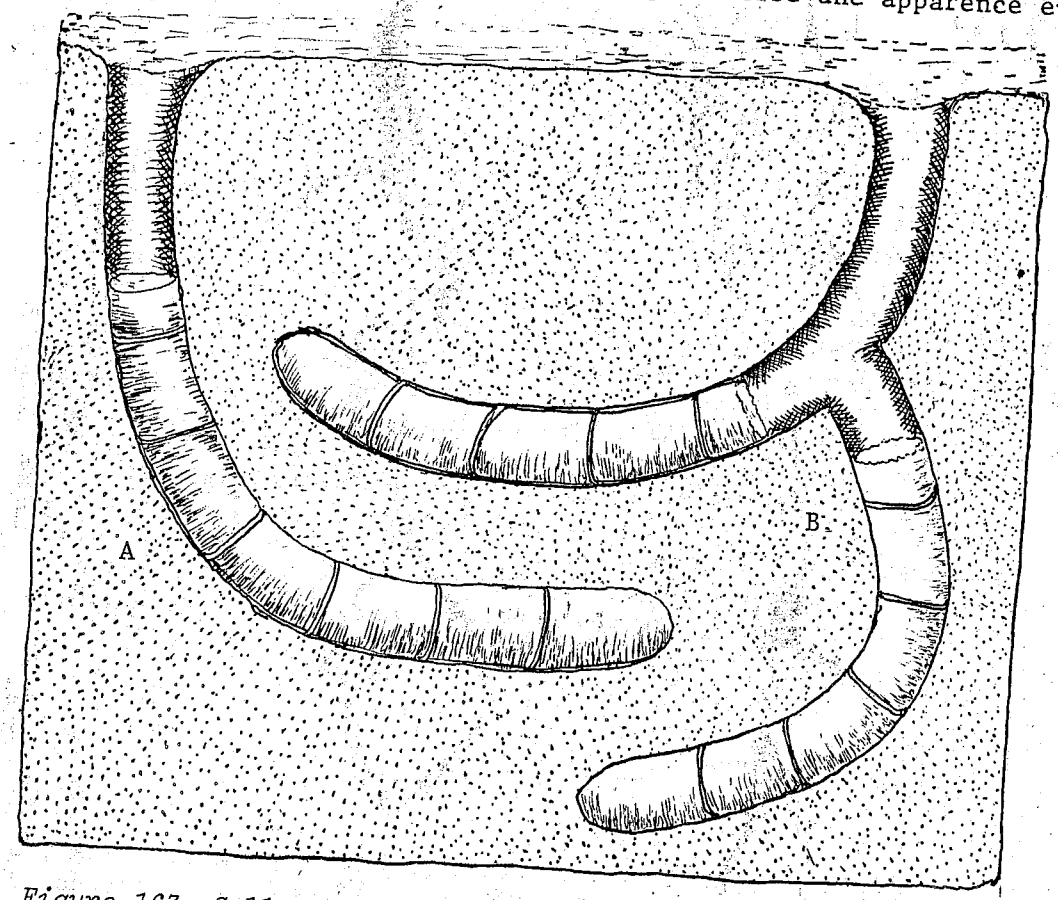


Figure 163.-Collets cyanescens: galerie simple utilisée par une seulle femelle; B, galerie ramifiée, ouvrage aménagé possiblment par deux femelles.

cailleuse, qui ne semble pas nuire à l'imperméabilité de la membrane par rapport au miel qu'elle contient.

Par beau temps en novembre et décembre les femelles arrivent nombreuses sur les fleurs des *Quillaja saponaria*, elles fréqentent également celles des *Deutzia crenata* et celles de

plusieurs espèces de *Baccharis*. Elles amassent le pollen récolté dans leurs brosses fémorales et trochantériennes qui son amples et constituées par des poils aux formes variées: sur le rebord externe des poils rigides recoubés en dents de rateau, puis une couche sous-jacente de poils ramifiés en évantail qui s'oppose au passage des grains, enfin comme abritée sous les fémurs une épaisse et dense toison de longs poils souples et ramifiés a massant la récolte et la conservant jusqu'au retour au nid.

En visite sur les fleurs divers organes participent à la récolte: les mandibules de la butineuse mordillent et ouvrent les anthères, les tarses antérieurs décrochent les grains polliniques et les transmettent aux brosses de transport à une cadence si rapide que la vue en demeure confuse. Les pattes intermédiaires, dans un large mouvement enveloppant, peignent avec les tarses la toison céphalique de la butineuse, lustrent le pelage thoracique et les antennes pour les débarrasser des grains épars qui les maculent.

De retour au nid la récolte rapportée est introduite dans la cellule en cours d'approvisionnement, les pattes postérieures à l'aide de leurs épines tibiales et de leurs tarses se délestent mutuellement de leur récolte et la trompe opère la vidange de la réserve proboscidienne de nectar; habiles et diligentes à récolter le pollen et le nectar, elles élaborent dans la cellule avec ces éléments la pâtée alimentaire qui convient, à l'alimentation et croissance de leur progéniture. Avec leurs outils de travail simples, rapides et efficaces elles elles exécutent avec précision les mouvements utiles pour parvenir finalement au but recherché.

La ration alimentaire préparée pour chacune des larves occupe le fond de la cellule et son niveau s'élève au trois cinquième de la hauteur: sur cette ration de consistance ferme, la femelle pond un oeuf cylindrique, long de 2 millimètres, puis avec les lobes ciliés de sa langue elle confectionne la cloison membraneuse de clôture en ajustant les bords périphériques sur les parois cellulaires. A l'examen la membrane apparait sillonnée de nombreux fils soyeux qui se croisent sans ordre apparent et qui sont posés comme soutien de la membrane en travers du rétrécissement de l'entrée cellulaire.

Pendant cinq à six semaines la femelle poursuit la série échelonnée des travaux de la nidification et parvient à aménager de sept à huit cellules; dans chacune on trouve au début des inventaires d'automne des larves mûres enfermées dans une coque à reflets roussâtres, confectionnée par l'occupante en utilisant ses déjections mélangées à une épaisse sécrétion dont les traces

sont apparentes à la face intérieure . La métamorphose a lieu en novembre et décembre et les mâles se libèrent avec une avance de huit à dix jours sur les femelles.

COLLETES SEMINITIDUS Spinola

Vers la fin de l'hiver austral, dès les premières belles apparitions du soleil les mâles et les femelles de cette espèce avec ensemble font des visites sur les fleurs précoces des *Colletia ferox*, sur celles des *Talguena costata* et des *Maytenus boaria*, sur lesquelles des accouplements se produisent.Les femelles fécondées peu exigentes nidifient sur des terrains variés: terres en friche, sols argileux ou siliceux, plages ensoleillées ou ombragées.

Aux environs de Temuco où quelques forêts subsistent, des culées déracinées entassées en lisière des bois conservent souvent dans leurs racines des masses argileuses largment exploitées par plusieurs espèces nidifiantes pour y creuser leurs terriers: des *Policana*, des *Halictus* et des femelles de notre espèce s'y établissent; ces dernières y creusent des galeries cylindriques qui pénètrent dans la masse gréseuse à une profondeur de 15 à 20 cm et sont au forage dès le début de septembre; pendant une heure à deux la femelle en quête d'un emplacement explore au vol ralenti la surface de la culée massive et se pose de place en place y palpant la glaise de ses antennes et y pratiquant des essais souvent abandonnés pour s'en aller plus loin sonder et mordiller la croûte rugueuse qui sépare les racines flottantes.

Souvent au fond d'une petite anfractuosité la tentative des mandibules est poursuivie et la femelle adopte l'emplacement; elle opère comme la plupart des fouisseuses, cramponnée à son support par ses tarses elle décrit autour du point choisi un lent mouvement de rotation et progresse dans son forage par un imperceptible enfoncement hélicoïdal dextrogyre, puis levogyre, si un obtacle, racine ou gravier volumineux ne s'oppose au passage, ou ne l'oblige à dévier l'orientation choisie. Après deux ou trois jours de forage la majorité des femelles se trouve en possession d'une galerie de cinq à huit centimètres de longueur qu'elle oriente dans la direction qui lui convient etqu'elle prolonge encore de quelques centimètres pour y confectionner ses premières cellules.

Tout au fond de ce secteur de galerie elle pose des fils so-

yeux de soutien distribuées en réseau et fixés par leurs extrémités à la paroi terreuse, puis sur ce réseau les lobes ciliés de la glosse déversent une plus ample sécrétion qu'ils étendent en une mince membrane moulée étroitement sur les parois du fond de la galerie; cette membrane constitue la première cellule qui doit recevoir la pâtée mielleuse destinée à la nourriture de la première larve. Après de longues heures de travail souterrain, la femelle se rend en visite sur les fleurs déjà connues d'elle pour y récolter le pollen et le nectar et sur quelques autres

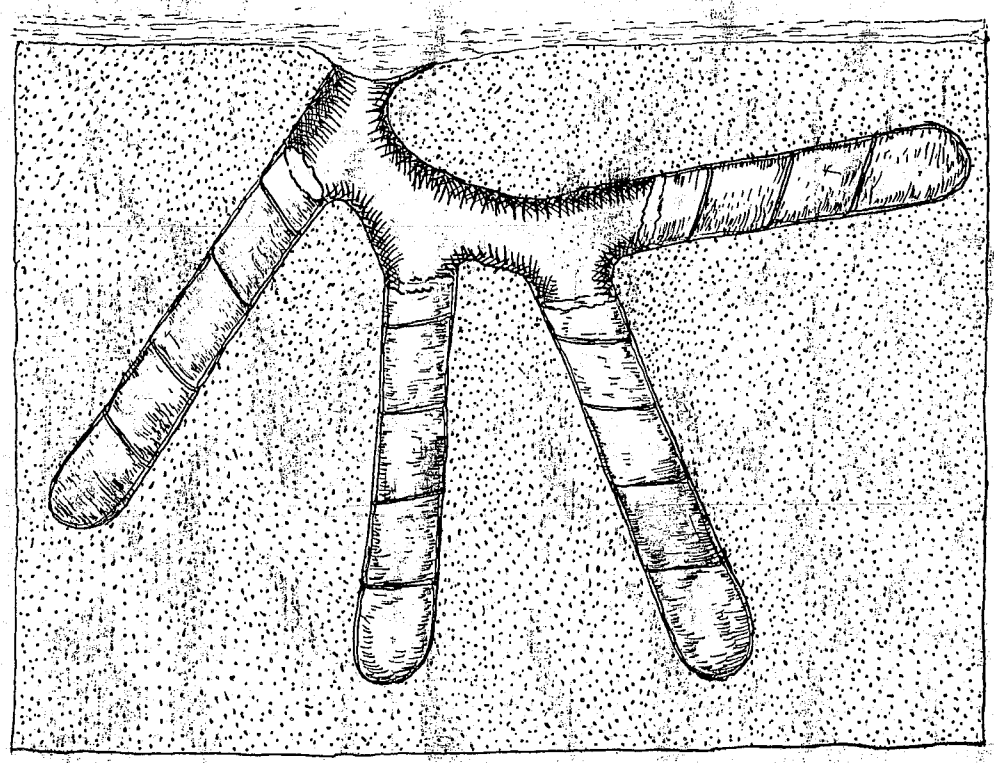


Figure 164.- Colletes seminitidus: aspect d'un nid dont les cellules sont disposées en séries linéaires et distribuées en plusieurs segments de galerie. (Temuco, septembre 1922)

autres comme les *Aristotelia maqui*, les *Porliera hygrometrica* plantes communes en lisière des forêts. Par temps favorable 2 journées lui suffisent pour approvisionner sa cellule d'une élégante ration roussâtre dont le niveau dépasse la demi-longueur de la cellule; elle pond ensuite son oeuf et clôture sa

cellule en tissant en travers du goulot un disque membraneux aux bords bien ajustés. Elle confectionne ainsi quatre à six cellules disposées bout à bout en une ou deux séries.

Pendant qu'elle se livre à ces travaux qui s'échelonnent en général sur plusieurs semaines une seconde femelle s'engage dans la galerie d'accès aux cellules et avant d'y parvenir elle ouvre pour elle-même une galerie dérivée cylindrique et rectiligne sur une dizaine de centimètres de profondeur. Cette nouvelle venue a son chantier individuel et ne semble pas s'intéresser à celui de sa voisine. Dans quelques uns des nids observés une troisième femelle se joint aux deux premières et circule dans la galerie qui conduit aux cellules approvisionnées: a une distance variable de ces cellules elle creuse pour elle-même une dérivation indépendante qui demeure sa propriété et dans laquelle elle établit avec indépendance une série linéaire de cellules.

Des coupes effectuées pendant la nidification de notre espèce révèlent la présence de deux ou trois femelles et de cinq galeries ou même six qui rejoignent une galerie unique aboutissant au dehors. Il suffit de monter la garde face à l'ouverture d'entrée, pour surprendre le départ successif de deux ou trois femelles qui plus tard pénètreront par cette même entrée avec les pattes chargées de pollen.

Dans ces nids aux galeries multiples et divergentes il est à première vue assez difficile de reconnaître le nid de la première femelle et d'en distinguer la totalité des cellules; il n'y a pas une véritable communauté de travail, mais la mise à profit du travail exécuté par une première femelle, chacune des femelles survenues par la suite se limitant à confectionner sa galerie individuelle, ses propres cavités cellulaires, ses cellules membraneuses, à y amasser ses rations alimentaires sur lesquelles elle effectue la ponte d'un de ses oeufs.

Les cellules membraneuses des *Colletes semimitidus* ont une turgescence qui leur fait recouvrer leur forme cylindrique après avoie été déformée par une pression passagère; cette membrane incolore n'a pas cet aspect brillant qui caractérise lès cellules des autres espèces. autre particularité de notre espèce: à la latitude de Santiago les nids observés sont la propriété d'une seule femelle.

Les larves consomment leur ration alimentaire dans le mois, qui suit leur naissance et parvenue à leur maximum de croissance elles tombent en léthargie pendant quelques jours elles reposent libèrent leur intestin et quand leurs déjections sont un peu desséchées elles les utilisent pour se confectionner une coque coriace, aux teintes roussâtres. Leur métamorphose se produit en automne, hivernent comme adultes dans leurs cellules; elles attendent les premières chaleurs pour se libérer.

COLLETES BICOLOR Smith

Sur la côte du Pacifique, dans les dunes situées près de l'embouchure de la rivière Tolten j'ai pu voir en passant les femelles travailler à la nidification. Vers la mi-janvier elles creusent en quelques heures une galerie cylindrique dans un sable mal stabilisé: elles choisissent les emplacements à graminées et jeunes arbustes dont les fines racines consolident les couches siliceuses pour y établir leurs cellules.Plusieurs femelles s'établissent en voisinage pour nidifier.

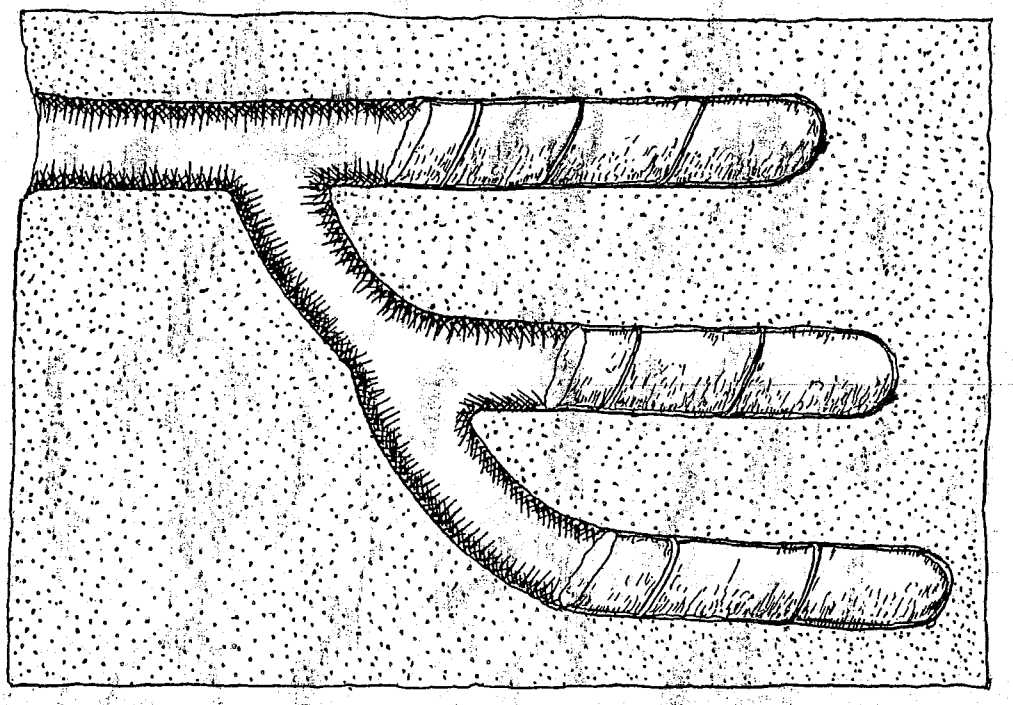


Figure 165.- Colletes bicolor: le nid exploré dans les couches siliceuses du Tolten. (janvier 1922)

Des éboulements trop fréquents de sable dans lesquels la femelle se trouve ensevelie la font abandonner le lieu exploité et une zone plus stable est recherchée. Au flanc d'une butte coiffée d'herbes l'abeille trouve plus surement un sol plus affermi dans lequel elle obtient en peu de temps une galerie à sa convenance de dix à quinze centimètres de long au fond de laquelle elle confectionne une cellule membraneuse à grand axe à peu près horizontal dans laquelle elle prépare la ration

alimentaire pour sa future larve. Elle butine sur plusieurs plantes du voisinage: *Eryngium paniculatum, Eugenia corralensis, Alstoemeria, Senecio,* ces dernières plantes sont visitées dans une étendue marécageuse. Dès que la cellule se trouve remplie un peu au-dessus de la moitié la femelle pond son oeuf et tisse en travers de l'ouverture cellulaire le disque membraneux de fermeture et à la suite de cette première cellule elle en cofectionne une seconde également approvisionnée, puis souvent une troisième. Au devant de cette dernière elle tisse un godet membraneux pourvu d'un fond distinct et d'une membrane pariétale dont la longueur égale celle de la moitié d'une cellule normale.

Après avoir achevé ce godet de protection l'abeille ouvre en dérivation une seconde galerie plus profonde que la précédente, confectionne et aménage successivement deux cellules membraneuse avec un godet de protection, puis elle creuse une nouvelle galerie branchée sur la seconde dans laquelle on découvre une ou encore deux cellules approvisionnées. Quelques nids examinés dans les dunes présentaient ainsi plusieurs ramifications pénétrant, de plus en plus profondément dans le sable frais, avec une quantité dégressive de cellules dans chacune. Le miel élaboré par la femelle est une pâtée d'un jaune doré, de consistance ferme, qui ne se déforme pas dans les cellules en position hrizontale.

COLLETES MUSCULUS Friese

Dans ces dunes du Pacifique exploitées par les femelles mentionnées, une autre forme de nid fut découverte au cours des examens: les cellules membraneuses se trouvaient isolées au fond ovale d'une courte dérivation branchée sur une longue galerie incurvée en arc plus ou moins accentué.
Les femelles de cette nouvelle espèce de taille moyenne commençaient leur forage par l'ouverture d'une galerie sur une coupe à pic orientée vers le levant ou le couchant, rarement sur le soleil de midi: à quelques centimètres de l'orifice d'entrée, elle orientait sa galerie en direction de l'extérieur de la courbe amorcée et là elle conectionnait une cavité loblongue, dont elle tapissait la paroi d'un réseau de fils soyeux, sur lequel elle établissait ensuite la membrane cellulaire. Dans cette première unité l'abeille prépare une ration alimentaire dont elle récolte les éléments pricipalement sur les fleurs des *Alstroemeria* et *Senecio* visitées par les femelles de la précédente espèce. En une ou deux journées de beau temps nos femelles parviennent à amas -

ser et donner forme dans la cellule préparée. Après la ponte et la confection de la membrane de clôture, puis la confection du godet soyeux de protection, la femelle poursuit le forage dans la direction première de la galerie incurvée en lui conservant un rayon de courbure ou en le lui donnant de façon que l'ouvrage de distance en distance soit interrompu pour confectionner en dérivation externe une nouvelle cavité cellulaire analogue à la première. Les femelles de notre espèce avaient une avance de deux à trois semaines sur celles des *Colletes bicolor*, et

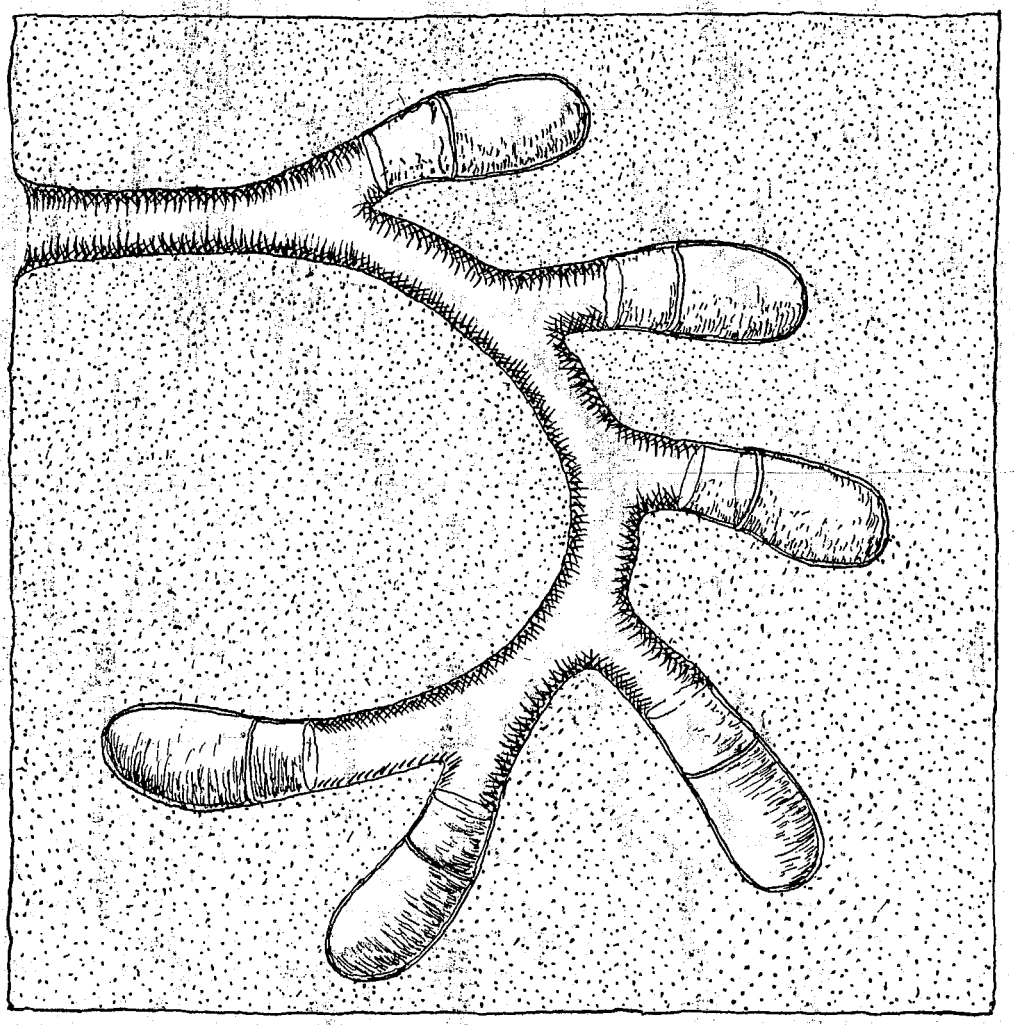


Figure 166.- Collets musculus: aspect d'un nid confectionné et approvisionné par une seule femelle; (Tolten janvier 1922) Deux nids ayant une entrée commune existent chez l'espèce.

seules un petit nombre de femelles poursuivaient l'approvisionnement de leurs dernières cellules. Plusieurs nids constitués de 2 longues galeries incurvées avec leurs cellules disposées dans un ensemble de plans superposés se rejoignaient pour communiquer avec l'extérieur par une ouverture d'entrée commune. Quelques dizaines de cellules furent conservées en tubes d'élevage: de cette cinquantaine de cellules 30 abeilles parasites parvinrent à l'état adulte; *12 Epeloïdes septemnotatus*, et *18 Isepeolus trisemiatus*.

Malgré le peu de cohésion des sables des couches siliceuses exploitées par les deux espèces de *Colletes* observées à l'embouchure du Tolten les galeries donnant accès aux cellules conservent leur forme cylindrique et présentent une croûte corticale à épaisseur minime qui semble provenir d'une sécrétion produite au moment de la confection par les femelles au travail, ou provient elle simplement de l'action répétée des embruns marins du voisinage.

COLLETES LATICEPS Friese

Les terrains argilo-siliceux que l'on découvre a la base de quelques cordons andins en bordure des ravins qui s'ouvrent sur la plaine de Santiago sont recherchés et exploités par les femelles de cette espèce pour nidifier; groupées par centaines sur quatre à cinq mètres carrés elles y creusent chacune en janvier une galerie en voisinage vers 10 heures du matin.

Par les belles journées ensoleillées, à la période du choix d'un emplacement le nombre des abeilles en vol et aux essais consacrés au forage fait ressembler l'air ambiant et le sol à l'agitation observée aux abords d'une ruche en pleine activité.

En peu de temps la femelle fécondée adopte un emplacement à quelques centimètres d'une autre femelle qui déjà travaille à la confection de sa galerie depuis une heure à peine. En quelques éjections de ses tarses antérieurs elle éloigne les miettent rongées par les mandibules et dans ce sol compact l'ouvrage amorcé, progresse relativement vite. A près une semaine consacrée au forage les femelles qui reviennent à la bourgade ont leurs brosses fémorales bien garnies de pollen.

Des mâles assez nombreux surveillent les abords de la colonie et se précipitent sur les femelles isolées qui explorent lentement la surface exploitée et celles qui reviennent au nid avec leur butin. Des accouplements se produisent pendant les heures animées de la journée.

Après une période de 15 à 20 jours de travail des femelles l'observateur qui explore le sol exploité découvre des galeries individuelles centrales sinueuses desquelles se détachent des dérivations successives, chacune des dérivation se bifurquant sur une ou deux cellues approvisionnées. Ces galeries secondaires, dichotomes caractérisent la structure des nids de notre espèce avec une autre particularité: les voies de passage des nids entre l'ouverture d'entrée et les cellules se cotoient souvent à mesure que le nombre des femelles augmente; elles semblent en-

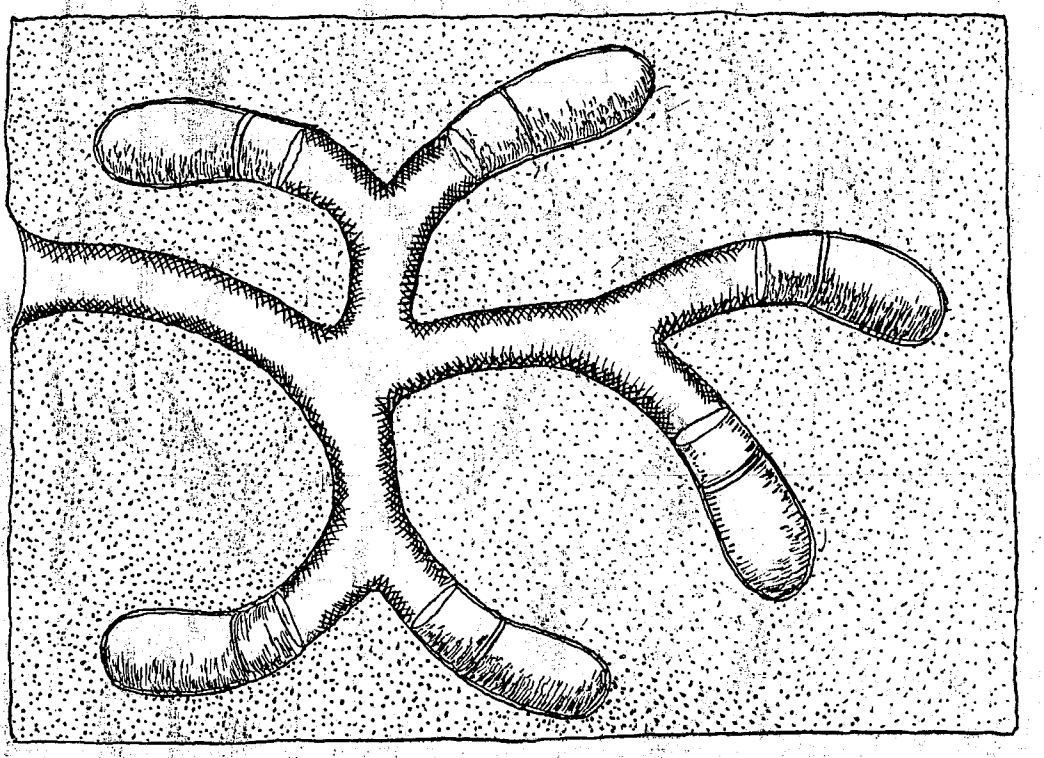


Figure167.- Colletes laticeps: aspect d'un nid avec les galeries dichotomes aboutissant aux cellules.(ravin de Macul 1 février 1923)

trelacées et se contourner, sans jamais s'anastomoseret déboucher dans une cellule d'un nid voisin.

Deux femelles oubliées en cage d'observation commencèrent à creuser chacune une galerie dans un bloc de glaise pendant quatre à cinq jours. Privées de nourriture elles périrent après avoir ouvert deux galeries , l'une de Quatre centimètres de profondeur et l'autre de cinq et dans le fond de chacune une membrane soyeuse a-

vait été confectionnée sur une longueur de un centimètre environ. Dans la nature les sols argileux compacts sont largement exploités par les femelles de notre espèce. Les emplacements fréquentés ombragés pendant une partie du jour produisent sur la progéniture un retard de croissance.

Au fond de chaque galerie dont la longueur atteint environ quatre à cinq centimètres, la femelle confectionne une cellule membraneuse ajustée à sa taille et mulée sur les parois, de la cavité cellulaire; elle y amasse une ration alimentaire composée de pollen et de nectar qui en remplit un peu plus de la moitié et sur laquelle elle pond un oeuf; la jeune larve a son corps qui adhère à la surface et qui y demeure accolée en position plus ou moins accrobatique; les larves observées pendant leur période de croissance mange lentement et comme par intermittence s'abstenant de toute nourriture pour de longues heures pendant les mues. Vers la fin du mois d'août, elles tombent en léthargie pour plusieurs jours et digèrent les substances ingérées, pour ensuite éliminer les déchets non assimilés qui, après dessications, sont utilisés pour confectionner une coque verdâtre dont les éléments sont unis par une abondandante sécrétion très apparente à l'intérieur de l'enveloppe.

Les nids des *Colletes laticeps* sont parasités par des I= *sepeolus* et des *Anthrax*.

COLLETES ATACAMENSIS Janvier

Quelques rassemblements et des nids de cette espèce furent découverts le 20 février 1932 près de Quillaga sur les alentours du fleuve Loa, dont les eaux rares et saumâtres arrivent difficilement à l'océan Pacifique. En bordure du lit souvent desséché des terres rouges affleurent entre des étendues désertiques et sablonneuses et sur ces plages durcies par un soleil ardent quelques abeilles creusaient leurs galeries formant ici et là des ilots de popularion réduite, à une dizaine d'individus.

Deux femelles, parfois trois pénétraient à la marche par une ouverture d'entrée unique et s'engageaient dans une galerie cylindrique, à trajectoire horizontale ou légèrement ascendante jusqu'à une profondeur de quatre à cinq centimètres, et là deux ou trois ramifications divergeaient pour se prolonger, avec dans chacune un petit nombre de cellules disposées, les unes à la suite des autres et qui semblaient appartenir à

une seule femelle distincte des autres et qui semblait être la propriétaire d'une des galeries dérivées confectionnées et disposées en série les unes à la suite des autres. Le fond de ces galeries est occupé par une série de quatre à six cellules aménagées ou en cours d'approvisionnement; la longueur approximative de chacune est de 8 à 9 mm. Les cellules achevées sont occupées par une ration alimentaire de pollen et de nectar à consistance de miel ferme et d'une larve en cours de croissance ou simplement d'un oeuf en cours d'incubation: celui-ci est cylin-

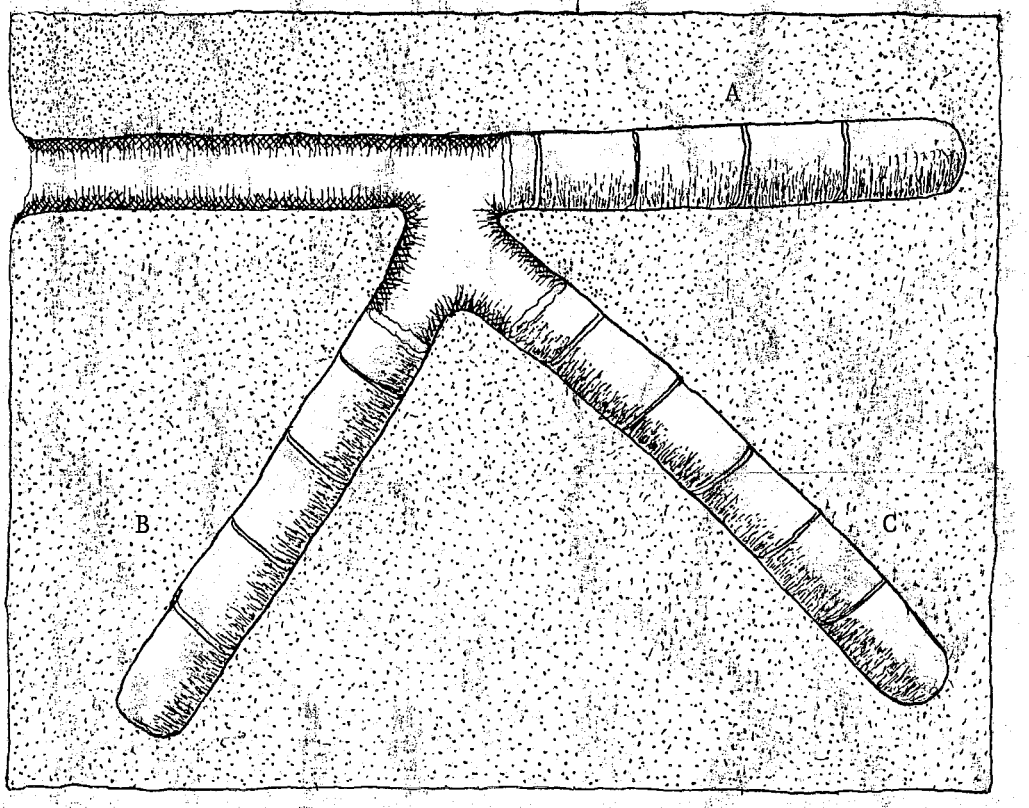


Figure *168.- COLLETES atacamensis: Nidsconfectionnée par plusieurs femelles passant par une entrée commune; A, galerie primitive probable; B, seconde galerie individuelle probable; C troisième galerie individuelle.*

drique et blanchâtre, légèrement courbé et reposant par ses 2 pôles à la surface du miel . Dans quelques galeries anciennes, on découvre des cellules membraneuses déformées closes qui contiennent des rations de miel durci, des larves et des pupes momifiées avant de se libérer, des formes adultes qui ont péri à

l'heure même de leur libération. La sécheresse persistante et la teneur en sel du sol sont des facteurs peu favorables pour la conservation des espèces en ces punas où la conservation étonnante des momies des antiques peuplades de ces lieux, les Diaguites apparait sur place: selon les caprices des vents un bras, une jambe, un crâne ou un visage entouré de bandelettes qui conservent leurs teintes affleurent au milieu des nids édifiés par nos abeilles du désert; où vont-elles récolter le pollen et le nectar pour élaborer leur pâtée alimentaire pour chacune de leurs larves; quelques *Loasa* épineuses se dissimulent dans les recoins abrités du lit asséché du fleuve et donnent l'été venu quelques grappes de fleurs, sur lesquelles butinent nos abeilles.

COLLETES CILIATUS Friese

Dès le mois d'octobre cette espèce butine sur les fleurs des *Adesmia arborea*, celles des *Berberis chilensis* et deux semaines plus tard sur celles des *Phacelia circinata*. Les femelles ne creusent point de galerie dans le sol comme leurs congénères; elles visitent les rochers des ravins et ceux des escarpements de la cordillère jusqu'à une altitude qui dépasse 1500 mètres, à la recherche d'anciens nids d'*Odynerus humeralis*, pour y établir leurs cellules après un nettoyage des cavités cellulaires abandonnées à la libération des adultes.

Les femelles des *Odynerus humeralis* maçonnent en mortier des nids à parois épaisses fixés sur les branches des arbustes et la surface des rochers; à leur sortie du nid les adultes pratiquent dans les épaisses parois une ouverture circulaire et laissent derrière eux après leur départ des cavités cellulaires presque cylindriques, longue de deux à trois centimètres pour un diamètre de 15 millimètres environ. Ces cellules vides sont utilisées par plusieurs espèces nidifiantes pour y abriter leurs cellules et parmi elles quelques femelles de notre espèce.

La cellule de l'Odynère n'est pas une cavité cellulaire sur mesure, son diamètre est deux fois trop large, aussi doit elle user d'artifice en adoptant cette cellule d'emprunt et échafauder intérieurement un réseau de fils lui permettant à l'avance de tisser sa cellule membraneuse. Pour inscrire son cylindre membraneux, elle prend appui sur un côté de l'antique cellule et le reste du cylindre est laminé sans moula-

ge autre que le réseau arachnéen soyeux au milieu de l'espace de l'ancienne cavité cellulaire. Et pourtant aux dimensions a justées de son corps notre femelle confectionne une cellule à tâtons dans la semi-obscurité de sa demeure d'emprunt qui re çoit une ration alimentaire collectée sur les fleurs qui bordent les sentiers de la basse montagne: *Loasa* et *Calceolaria*. La femelle prépare pour ses larves un miel assez fluide dont la stabilité est assurée tant que les nids demeurent en position fixe, mais qui s'écoule dès que l'on penche les cellules

Trois cellules peuvent prendre place bout à bout dans une cavité cellulaire de l'Odynère, parfois deux séries de trois sont logées dans la même et sont comme jumelles l'approvisionnement étant achevé et la ponte effectuée la femelle clôture la cellule par la confection en travers du goulot d'une mem - brane discoïdale épaissie, puis agrippée par ses tarses à la paroi du nid d'Odynère sa tête faisant face à l'orifice d'entrée elle tient sa trompe en érection et sa langue aux lobes ciliés applique sur le pourtour de l'orifice une sécrétion a bondante et incolore: la couche visqueuse se solidifie en un

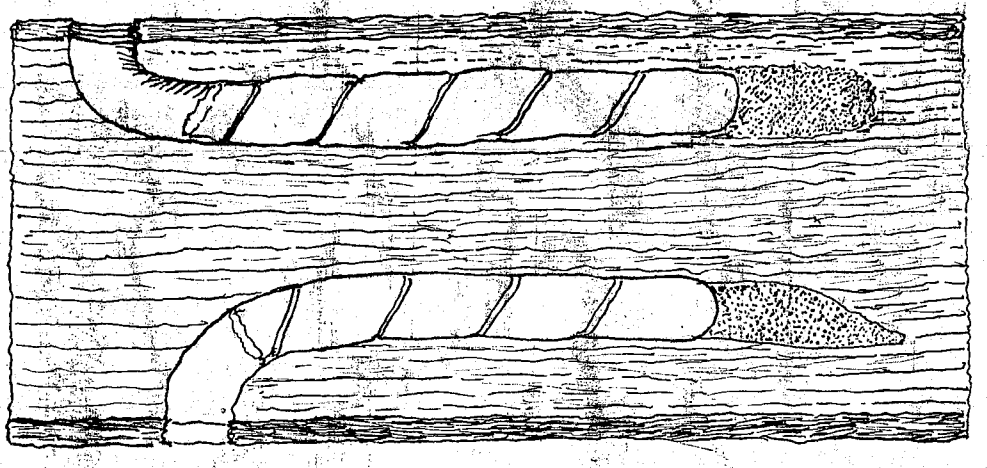


Figure 169.- Colletes ciliatus: le nid dans une branche morte et ravagée par les larves de xylophages. (Macul1923)

instant et devient un anneau blanc de facture membraneuse. Sur les bords de cette bague mince et solidement accolée la glosse de notre abeille portée à l'extrémité de la trompe exécute une navette d'un bord à l'autre laissant à son passage un fil tendu. Alternativement de bas en haut la trompe se déplace et de de haut en bas, en posant des fils soyeux , plus ou moins parallèles , ou entrecroisés; en séchant ils se tendent

et ils forment un réseau à mailles irrégulières sur lequel notre femelle fait glisser les lobes étalés de sa langue pour étendre une mince bande visqueuse d'un bord à l'autre; elle procède par touches successives et ordonnées et les cils ramifiés distribuent en une couche d'égale épaisseur la substance visqueuse.L'abeille ne laisse aucun espace vide et de temps à autre elle examine son ouvrage et le palpe de ses antennes. Quelques points faibles son retouchés et reçoivent un supplément ajusté de sécrétion. Après une demi-heure de travail l'abeille, satisfaite de sa membrane obturatrice tendue en peau de tambour s'éloigne en vol de l'entrée de son nid.

Les ravins et les flancs de la basse montagne de Penalolen sont ombragés par de grands arbres dont les branches mortes tombées au sol sont souvent ravagées par des larves de xylophages. Ce sont des *Kageneckia* et des *Peumus*dont les troncs séculaires parfois déracinés par les éboulis de pierres,avalanches de neige apparaissent en quelques années sillonnés de galeries qui débouchent à travers les écorces par des ouvertures circulaires de différents diamètres: des abeilles solitaires y découvrent des habitats pour y installer leurs nids et parmi une assez grande variété des femelles de *Colletes ciliatus* nées dans les galeries de ces troncs morts en font la visite, peu après leur fécondation pour y nidifier.

Après avoir exploré plusieurs des galeries la femelle observée en adopte une et y opère un nettoyage plus ou moins prolongé: logée à l'intérieur elle expulse de temps à autre de la sciure pulvérisée par ses mandibules et refoulée par son abdomen au cours de reculs périodiques. Le nettoyage de la galerie sur une dizine de centimètres se trouvant achevé la femelle de notre espèce en tapisse le fond d'un réseau soyeux appliqué étroitement contre les fibres ligneuses et confectionne une membrane cellulaire analogue à celle des espèces étudiées précédemment. La première ration cellulaire est préparée avec le pollen et le nectar butiné sur les fleurs mentionnées et à la suite de la ponte la nidification se poursuit en confectionnant à la suite l'une de l'autre cinq à six cellules.La nidification termine par l'établissement d'une clôture discoïdale tissée en travers de l'ouverture d'entrée de la galerie.

Les larves consomment leur ration alimentaire pendant une période de cinq à six semaines, puis la période des éliminations intestinales survient. Après dessications les exines expulsées sont utilisées par les larves mûres pour confectionner une coque de couleur vineuse, qui devient coriace par la suite et luisante.

Pendant un séjour dans la republique de l'Equateur R. Be-

noist décrivit et observa *Colletes rubicola* une espèce commune aux environs de Quito où elle vole pendant presque toute l'année et butine sur les fleurs de *Dalea astragalina* abeille dont la nidification est nettement rubicole en creusant une galerie dans la moëlle des ronces desséchées pour y confectionner en une série linéaire l'ensemble des cellules de son nid.

PASIPHAE TRISTIS Spinola

Les *Pasiphae* sont des abeilles solitaires aux formes voisines de celles des *Colletes* et qui ont leur façon de nidifier au Chili, contrée où plusieurs espèces ont été décrites: Les *P rufiventris* espèce commune dans la vallée de Santiago passent leurs nuits accrochées aux fleurs des *Loasa* isolées individuellement ou suspendues en grappes plus ou moins volumineuses.

A la latitude du lac Budi, sur la côte du Pacifique une étonnante colonie de *P. tristis* se perpétue et nidifie sur des blocs siliceux pyramidaux battus périodiquement par les vagues de l'ocean: la surface des blocs exploités apparait criblée de petites ouvertures circulaires qui donnent accès à une galerie dont la profondeur ne dépasse guère deux à trois cntimètres et au fond de cette courte galerie rayonnent quatre à six autres galeries qui demeurent assez superficielles et dont le diamètre est constant sur une longueur de quatre à cinq centimètres en décrivant chacune une sinuosité pour terminer en cul de sac dans lequel la femelle confectionne une cellule membraneuse, - rarement deux.

Vers le début de février les femelles travaillent au forage de la galerie de pénétration dans le bloc pétrifié d'une dureté telle que la pointe d'une pioche y pénètre difficilement. A chaque femelle il faut plusieurs jours de forage pour creuser, normalement à la surface ce court segment cortical de deux, ou de trois centimètres de profondeur au fond duquel, comme à une sorte de carrefour sont orientés l'une après l'autre les galeries rayonnantes autour du fond central; les mandibules des foreuses en biseau et bidentées progressent bien lentement tandis que les tarses aux ongles bifides s'agrippent en surface; une fine et rare poussière s'écoule de l'ouverture de la galerie et, pendant le forage, de temps à autre la femelle disparait, en direction des fleurs du rivage: *Loasa, Escallonia, Solanum, Senecio;* le travail au fond de la galerie échappe à la vue de celui qui surveille le déroulement des activités de l'abeille en cette voie sous-jacente, où elle tisse sa membrane soyeuse.

Elle confectionne contre les parois de la galerie un réseau à larges mailles sur lequel les lobes ciliés de la glosse éta - lent en une mince membrane la matière soyeuse, qui constitue la cellule, en forme de dé à coudre, orienté dans n'importe quelle direction. Les femelles butinent sur les fleurs des *Eryngium paniculatum*, celles des *Senecio hualtata*, des *Fuchsia macrostema*, des *Escallonia rubra* et des urticantes *Loasa*. De retour au nid avec les brosses de récolte lourdement chargées elles y pré parent la pâtée alimentaire de leurs larves, opération qui dure un temps assez long: il leur faut deux à trois jours de récolte pour amasser une ration alimentaire suffisante pour assurer con

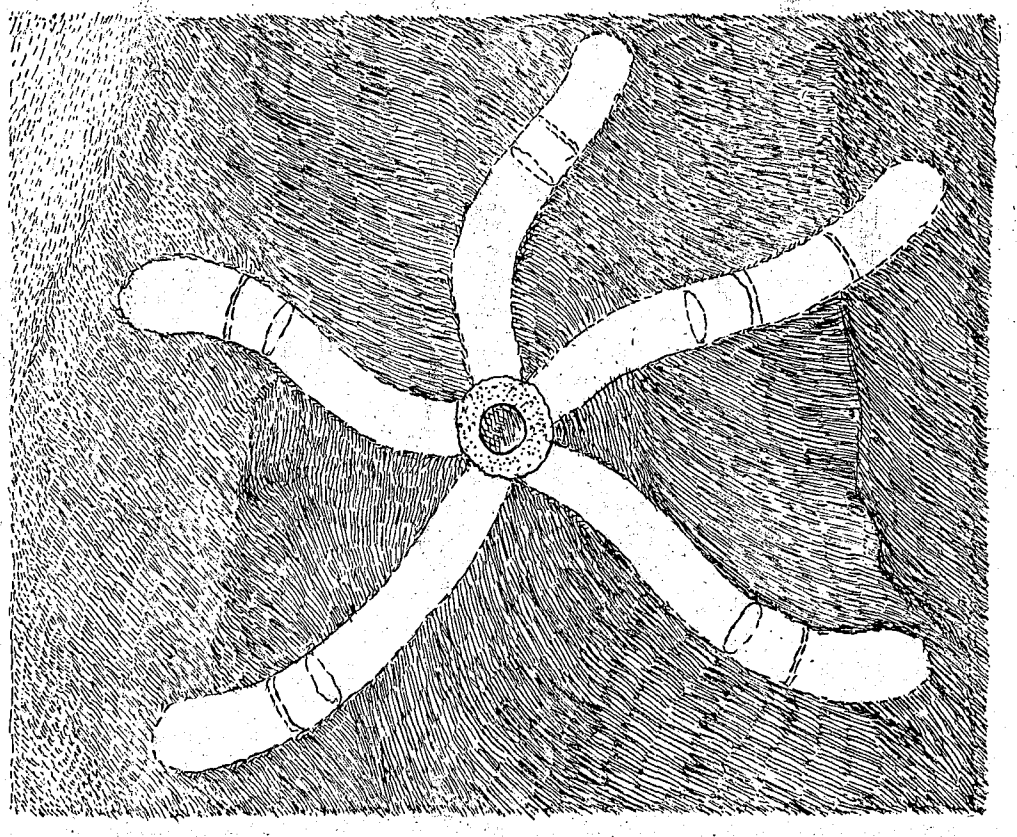


Figure 170 .- Pasiphae tristis: aspect schématique d'un nid e tabli à peu de profondeur dans des blocs siliceux pétrifiés et durcis par les embruns marins. (Puerto Saavedra février 1924)

venablement la croissance des larves jusqu'à leur maturité.

Au moment de la ponte la pâtée alimentaire remplit un peu plus de la moitié de la cellule membraneuse; l'oeuf accolé à la surface du miel est cylindrique légèrement courbé en arc, blanchâtre et prenant contact par ses deux pôles avec la ration.

Après la ponte la femelle clôture la cellule et tisse une membrane discoïdale en travers de l'ouverture, conservant ainsi une chambre d'incubation de capacité égale au volume de la masse alimentaire. La présence d'un godet soyeux à l'avant de chaque cellule approvisionnée a été constatée. Le point de départ de la seconde galerie est proche de celui de la première, son orientation formant avec l'antérieure un angle plus ou moins ouvert; dans cette seconde galerie la femelle confectionne également une seule cellule logée tout au fond. Dans les nids achevés on découvre généralement cinq à six galeries divergentes au tour d'un centre commun et chacune n'abrite guère qu'une cellule approvisionnée, très rarement deux.

L'incubation de l'oeuf semble se prolonger pendant une semaine environ; la jeune larve absorbe lentement sa ration alimentaire pendant une période de cinq à six semaines; ayant consommé sa ration entière elle passe par une phase de repos consacrée probablement à la digestion et assimilation des substances absorbées; cette phase est suivie de l'évacuation des déchets à intervalles assez rapprochés. Comme chez les Collètes ces évacuations intestinales se composent d'enveloppes des grains polliniques qui après dessication partielle sont utilisés pour confectionner une coque mince, molle et fragile qui durcit à la longue et devient coriace.

Les larves mûres de notre espèce ont le corps courbé en arc sur la face ventrale avec sur la face dorsale des segments thoraciques la présence d'un lobe antérieur très étroit et d'un postérieur cunéiforme dont les limites latérales se rejoignent au niveau des stigmates. La tête plus longue que large montre une face marquée par une plage antennaire circulaire, un clypeus à région basale large et un labre portant sur les côtés un petit lobe arrondi; les mandibules à région basale grêle terminent vers l'entrée buccale par une longue lame aigüe et chitinisée; les 2 maxilles cylindriques et grêles aboutissent en lobe arrondi au centre duquel se dresse un palpe digité; le labium largement encadré porte en son milieu un lobe arrondi et saillant traversé par la fente des filières, puis à la base deux palpes coniques divergent largement. La métamorphose des *Pasiphae tristis* s'achève au début du printemps et les adultes se libèrent au mois de janvier et février.

LONCHOPRIA MARGINATA Spinola

Dans la région centrale du Chili, sur les rives du Bio-Bio, à proximité de San Rosendo, je me suis trouvé une journée de l'été pendant de courtes heures en présence d'une colonie assez vaste de ces abeilles qui butinaient sur les fleurs de grands arbres de la famille des Rosacées: les *Quillaja saponaria:* le sol des alentours, très siliceux apparaissait en surface criblé de trous circulaires dans lesquels se précipitaient des femelles aux pattes chargées de pollen.

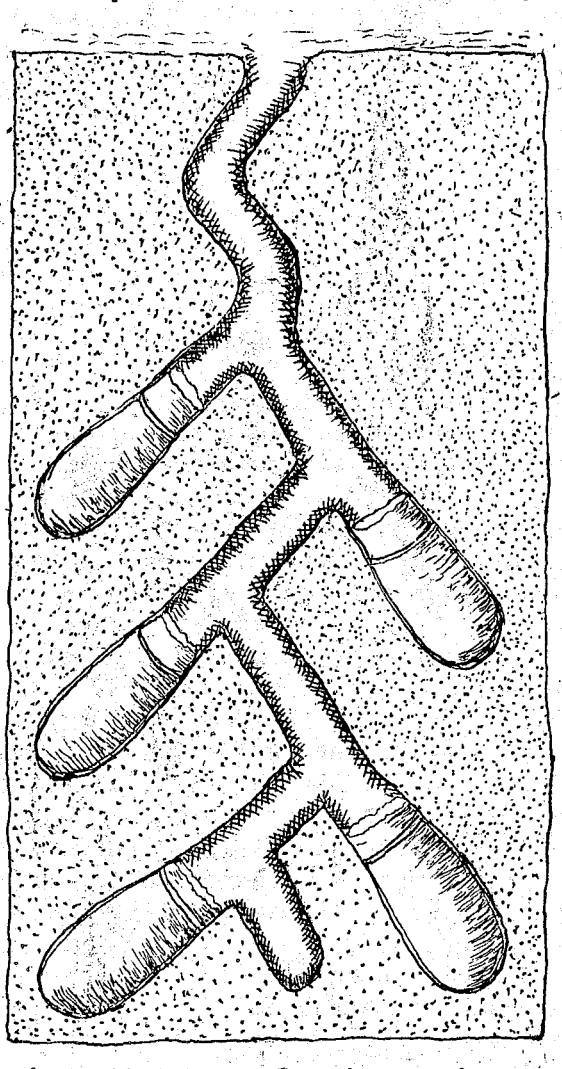


Figure 171.- Lonchopria marginata: aspect d'un nid examiné sur les rives du Bio Bio (été 1924)

Par quelques coupes à peu de profondeur apparurent des galeries cylindriques qui se prolongeaient à une profondeur d'une quinzaine de centimètres, les unes à peu près verticales tandis que d'autres en sol plus consistant présentaient une trajectoire à spirales ici et là; sur les voies de descente à droite, puis, à gauche, on se trouvait en présence dérivations obliques au fond desquelles les femelles avaient confectionné des cavités cellulaires distribuées alternativement à l'extrémité de courtes galeries dérivées d'une voie principale spiralée sur une portion plus ou moins longue de son parcours de descente dans la couche siliceuse stabilisée environnante

Les femelles les plus avancées dans les travaux de la nidification visitaient les fleurs rigides et largement ouvertes du *Quillaja saponaria*, arbre corpulent très commun dont l'écorce a la propriété de remplacer avantageusement le savon pour laver à chaque lessive le linge confié aux lavandières du pays; l'ombre de ce grand arbre est également recherchée par les voyageurs et leurs montures pour s'y abriter contre les ardeurs du soleil, le cheval se montrant friand des feuilles des basses branches. Pendant ces haltes le naturaliste peut contempler ces milliers d'abeilles qui butinent sur les fleurs à longueur de journée pendant la floraison. Posée sur une fleur des basses branches celui qui s'intéresse au mécanisme de la récolte du pollen chez nos abeilles peut les observer à loisir: sur les fleurs largement ouvertes les agiles butineuses ont des mouvements synchronisés: les antennes explorent le réceptacle, les mandibules mordillent les anthères et les ouvrent tandis que les tarses antérieurs en arrachent le pollen pour en transmettre les grains aux tarses intermédiaires qui des déposent dans les brosses trochantériennes et fémorales de chaque patte postérieure.

Figure 172.- Lonchopria marginata: patte postérieure d'une femelle avec ses poils différenciés. (San Rosendo été 1924)

Ces dernières très longues, par la comparaison avec les autres, portent des brosses de récolte faites de centaines de poils flexueux et ramifiés sous le trochanter et le fémur; ceux-ci envahissent la face postérieure y apparaissent au sommet et se réfléchissent sur la face supérieure, l'antérieure se trouvant hérissée de nombreux poils longs et rigides, amplement ramifiés. Les tibias sont entourés d'une gaine rigide aux courtes ramifications épineuses qui semblent avoir pour fonction le délestage des brosses de récolte au retour des femelles dans leurs cellules en cours d'approvisionnement. Les métatarses aussi longs que les tibias sont armés d'une lignée d'épines implantées obliquement en dents de peigne et l'arête postérieure est ornée d'une lisière de longs poils

dont la souplesse contraste avec la rigidité du peigne interne. Une toison marginale du pourtour de la face ventrale de l'abdomen participe au transport du pollen vers le nid.

Chaque femelle amasse dans ses cellules une ration alimentaire qui en remplit plus de la moitié. Les larves parvenues à matûrité ayant consommé cette ration ont un corps qui ressemble a celui des Collètes: leur tête est globuleuse avec en région a vancée des appendices antennaires aréolés. Le clypeus est tecti forme et le labre en lobe transversal a une marge antérieure ciliée, avec aux angles un court mamelon porteur de fines spinu - les sensorielles; les mandibules terminent devant l'entrée buccale par une lame aigüe et incurvée et les maxilles cylindriques ondulent sous les mandibules porteurs en bout d'un palpe digité Le labium s'étale en triangle aux angles arrondis sur une large assise, traversé par la fente des filières; à sa base et des deux côtés apparait une ébauche de palpe digité.

CADEGUALA OCCIDENTALIS Haliday

Chez les abeilles du genre *Cadeguala* les lobes ciliés de la glotte sont allongés et terminent en pointe: les femelles creu - sent des cavités cellulaires ovoïdales et tissent ces cellules membraneuses distribuées en grappes; elles obturent leurs cavi - tés cellulaires avec de la terre maçonnée par les mandibules des ouvrières. Notre espèce au pelage roussâtre est abondante dans u ne vaste étendue de territoire au Chili sur une latitude supé - rieure à 2000 kilomètres; mâles et femelles apparaissent dans la vallée de Santiago et sur les pentes de la basse cordillère vers le début d'octobre ; ils visitent surtout les fleurs des *Loasa tricolor* et plus tard au cours des travaux de la nidification les femelles fréquentent avec assiduité les fleurs des *Solanum tomatillo, S. nigrum, S, maritimum et S. crispum,* plantes communes à la campagne et sur lesquelles elles récoltent surtout le pollen.

Après leur fécondation les femelles recherchent un fossé om bragé, où périodiquement coulent les eaux d'arrosage des prairies et des champs: elles y creusent chacune une galerie à point de dé part plus élevé que le niveau atteint par les eaux; elles orien - tent leurs galeries horizontalement sur un parcours d'une dizaine de centimètres, puis elle l'incurvent et lui impriment une descen te vers la profondeur en décrivant une spirale qui dans certains cas donne des dérivationsrelativement superficielles et dans d'au tres peuvent atteindre quarente à cinquante centimètres de long.

La femelle choisit un sol argileux assez meuble et si elle n'en trouve pas elle se contente après de longues recherches du terrain compact et dur. Plusieurs femelles exploitent en voisinage des surfaces de un à deux mètres carrés et y travaillent un mois environ au forage de leur galerie.

Leurs outils de travail son les mandibules à base massive, à pointes tridentées, deux dents coniques et une incisive entament la terre et en détachent les menus graviers qui se présentent tandis que les tarses des pattes antérieures rejettent en arrière les matériaux disloqués; les tarses intermédiaires aidés

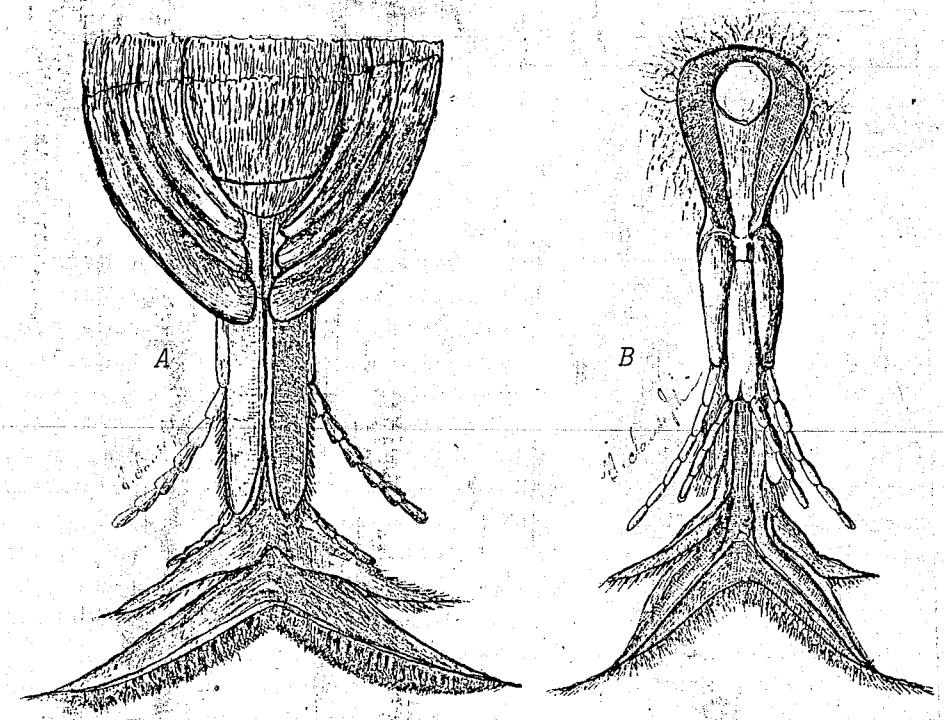
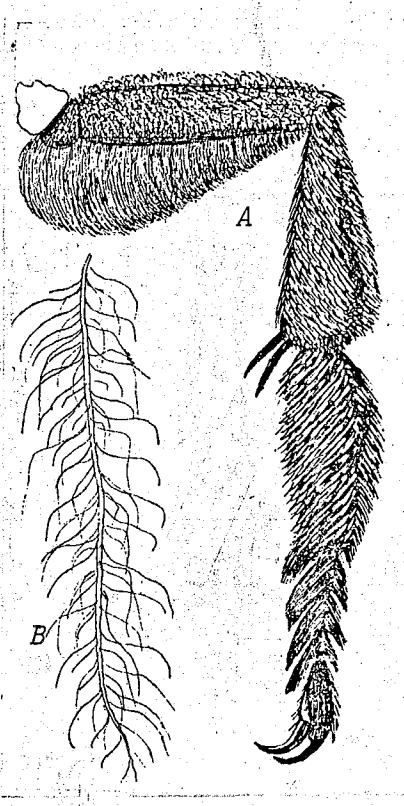


Figure 173.- Cadeguala occidentalis: A, extrémité des mandibules et face antérieure de la trompe; B, face postérieure de la trompe.

par les postérieurs interviennent au cours du forage pour refouler les déblais en arrière et les hisser au-dessus de l'abdomen où ils demeurent stabilisés, tandis que les mandibules poursuivent leur cisaillement. De temps à autre, quand la masse des déblais devient trop pesante et gênante pour la fouisseuse celle-ci opère un recul et remonte à reculons sa gale -

rie spiralée et refoule au dehors les déblais accumulés au-dessus d'elle. Agrippée aux parois de la galerie par ses tarses intermédiaires et postérieurs, l'abdomen velu obture par son pelage, comme un piston bien ajusté, toute la lumière de la galerie. Les poils rigides et les souples forment des corbeilles circulaires qui se remplissent de terre fine; les poils rigides des tibias et des tarses postérieurs, tous orientés dans le sens du refoulement opèrent des soulèvements latéraux et le transfert acheminé vers le dehors est assuré avec une efficacité et une rapidité surprenantes.



Parvenue à une profondeur de 30 à 40 cm. la femelle ouvre en dérivation une galerie qui s'incurve à la façon d'une parabole et descend à une dizaine de centimètres plus bas et à cette profondeur elle prépare la cavité cellulaire.

Dans ce sol périodiquement détrempé par la montée des eaux, il est facile de pratiquer des coupes pendant le travail des femelles. Avec quelques précautions, l'observateur parvient par petites tranches, à suivre la galerie descendante au voisinage de la cavité cellulaire, en chantier; trop absorbée par son ouvrage l'abeille continue à cisailler la glaise en produisant par intermittence un léger bruissement de ses ailles.

Elle taille dans la terre fraîche à l'aide de ses mandibules une cavité ovale de grand axe à peu près vertical de dimensions un peu supérieures à la taille de son corps. De temps à autre elle y exécute un mouvement prolongé de rotation sur elle-même et frotte les parois avec la face dorsale de son abdomen; cet organe opère comme une brosse par sa toison de poils et comme un polissoir par ses plaques dorsales. La cavité acquiert peu à peu une forme ovale régulière et une paroi parfaitement lisse.

Figure 174.- Cadeguala occidentalis: A, patte postérieure d'une femelle; B, poil collecteur d'une brosse fémorale.

Parvenue à ce stade de l'ouvrage l'abeille déploie sa trompe et la langue qui se trouve en bout et tient ces organes en érection: tête baissée dans la semi-obscurité de sa cavité cellulaire, que je veille à lui conserver, elle enduit les parois d'une couche liquide avec les lobes étalés de la glosse; elle passe et repasse à la façon du peintre avec son pinceau, sur les parois, puis sur le fond, de bas en haut, puis inversement; les parois à cette copieuse application du liquide apporté s'en imprègnent et deviennent luisantes: point de fil soyeux, ni de réseau apparent, à ce stade de l'ouvrage. La solution appliquée ne se solidifie à aucun moment, elle pénètre en profondeur dans la couche terreuse sous-jacente.

A la suite de ce premier enduit l'abeille posse une seconde épaisseur d'une sécrétion plus visqueuse qui en se desséchant se transforme en une mince pellicule très adhérente sur la paroi et les lobes ciliés prennent toute leur envergure tandis que les papilles ciliées égalisent la sécrétion. Par ordre depuis le fond jusqu'au col la tête toujours orientée vers le bas, la tapissière revêt étroitement la totalité de la paroi cellulaire.

La membrane soyeuse est incolore et transparente; pour la distinguer il faut un examen attentif et pour la détacher en lambeaux il faut fragmenter la paroi sous-jacente et en séparer soigneusement des parcelles de la mince pellicule. A l'examen au binoculaire on y distingue une trame de fils incolores incorporés, en divers sens. Plus tard, dans les années qui suivent, à l'examen des anciennes cellules la membrane devient coriace et se décolle sans risque de rupture. Les faisceaux de fils laissés et entrecroisés accolés aux points de croisement laissent entre eux à leurs multiples passages de nombreux espaces inégaux comblés toujours par la mince membrane transparente.

C'est dans cette cellule membraneuse que la femelle amasse, la ration alimentaire de sa larve: fidèle aux premières fleurs odorantes visitées dans les premiers jours de sa vie libre elle y revient et butine sur celles des *Loasa tricolor* et sur celles des différentes espèces de *Solanum:* sur les premières elle récolte en abaondance le nectar et sur les autres le pollen. Les *Cadeguala* sont matinales et semblent avides de nectar, pendant leurs rapides visites aux nectaires on perçoit un petit sifflement d'aspiration de leur pompe; capturées il suffit de déployer la trompe pour apercevoir au bout perler une ou deux gouttelettes de nectar Sur les fleurs des *Solanum* elles récoltent le pollen en abondance leurs mandibules mordillent les anthères, leurs tarses antérieurs décrochent les grains et les transportent dans les amples brosses trochantériennes et fémorales des pattes postérieures.

De fleur en fleur chaque femelle récolte de lourdes charges et revient au nid pour se délester, elle défile dans sa longue et

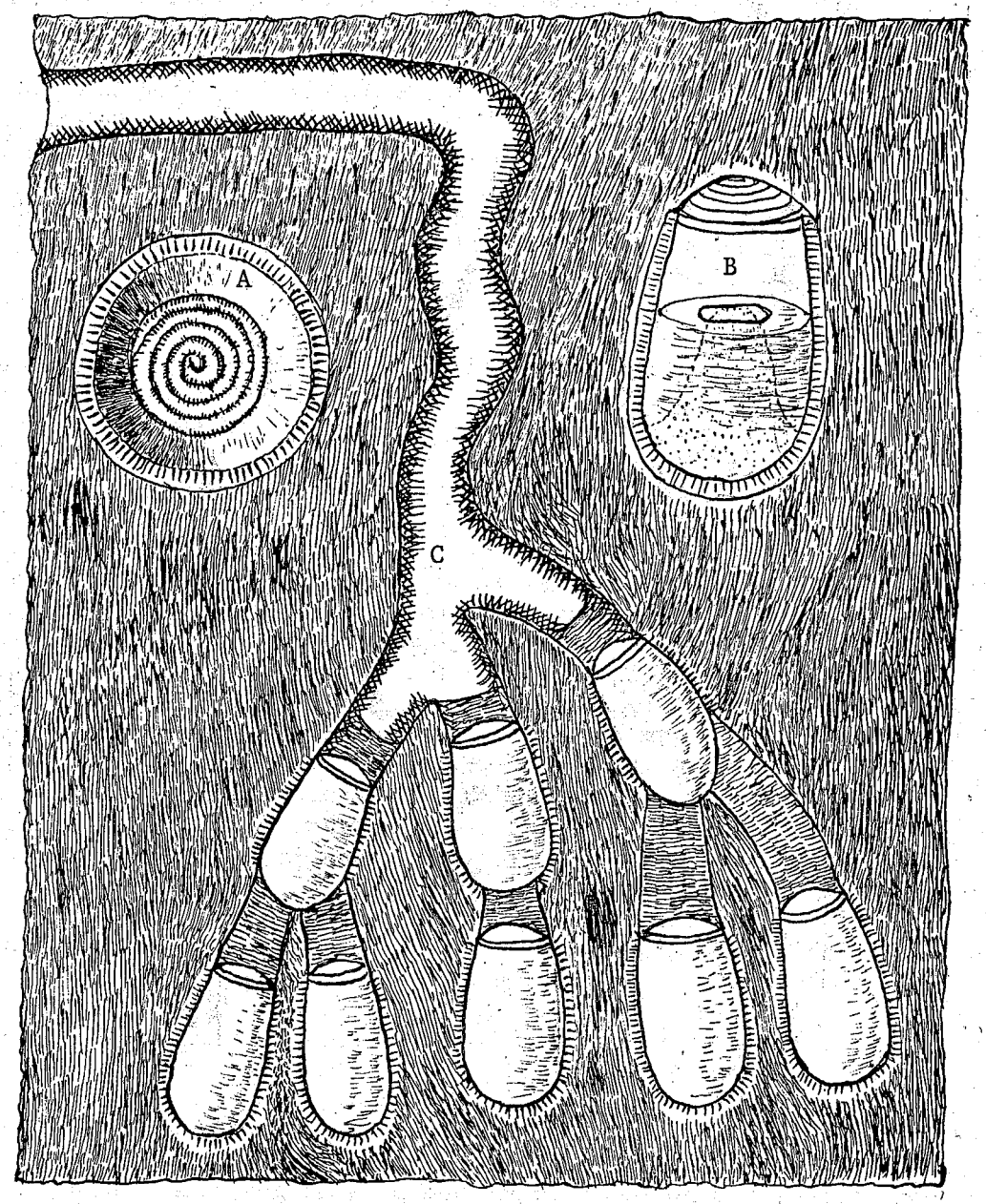


Figure 175.-Cadeguala occidentalis: nid examiné à Tobalaba (décembre 1920) ; A, plafond spiralé maçonné pour clôturer la cavité cellulaire; B, aspect d'une cellule contenant une ration alimentaire et la jeune larve sur son ilot de pollen.

tortueuse galerie qui conduit à la cellule et là, elle déploie sa trompe,de laquelle découle le nectar en provenance de la réserve proboscidienne; elle se retourne ensuite tenant les pattes postérieures dans le goulot de la cellule où les tarses dégagent avec leurs peignes les brosses collectrices de leur récolte de pollen; le butin rapporté de nectar et de pollen semble se déposer et se stabiliser par ordre de densité dans cette cellule en cours d'approvisionnement.

De nombreux voyages sont effectués pendant deux à trois jours pour amasser la ration alimentaire d'une larve en quantité suffisante pour lui permettre de parvenir à sa croissance définitive. Au cours d'un examen pratiqué sur un nid une femelle est surprise agrippée au-dessus de sa cellule: elle se débarrasse du pollen qui flotte à la surface du nectar comme une substance pulvérulente et s'y enfonce peu à peu pour se déposer au fond sur une base élargie, tandis que le sommet de la colonne centrale affleure en surface comme un ilot. Dans les nids dont la ration est achevée on découvre l'oeuf reposant sur cet ilot au cours de l'incubation.

Après la ponte la femelle grimpe de un à deux centimètres dans sa galerie, se retourne tête baissée, se tient agrippée à une hauteur convenable et avec sa trompe déployée elle confectionne en travers du goulot cellulaire une double cloison membraneuse de fermeture: elle file d'abord, d'un bord à l'autre, un réseau soyeux dont les fils se croisent dans tous les sens et sur ces fils de soutien les lobes ciliés de la glosse étalent la viscosité qui comble les mailles du réseau soyeux.En examinant au binoculaire cette cloison de fermeture on découvre qu'elle est constituée par deux ou trois épaisseurs membraneuses soudées entre elles ou trop intimement unies pour qu'on puisse les séparer. L'ensemble de la clôture constitue un ouvrage complexe ,épais et résistant apte à protéger le contenu cellulaire.

Après avoir achevé la clôture membraneuse notre abeille établit un nouvau barrage protecteur au-dessus du premier: elle maçonne presque au contact de la membrane une voûte en mortier, humecte un peu de terre que les mandibules et les autres pièces buccales malaxent et transforment en une boulette, que les mandibules laminent et disposent en cordon accolé à la paroi,à la même hauteur, sous la forme de mince cordon qui progresse en spirale vers le centre de la galerie. La première volute accolée entièrement à l'intérieur du goulot est continuée par une seconde accolée à l'intérieur de la première, la troisième est enroulée et accolée à la seconde et ainsi de suite jusqu'à ce que la construction se termine au centre.

Le cordon spiralé a une épaisseur approximative de un millimètre; le diamètre du goulot est proche de un centimètre; l'ensemble de la voûte comprend cinq volutes qui conservent à l'intérieur le relief du cordon enroulé en ressort de montre. La sécrétion des glandes de l'ouvrière en maçonnerie conserve au mortier une bonne plasticité: le mortier se dessèche lentement, et résiste ensuite convenablement à la pression. Sur la voûte maçonnée l'abeille comble de terre pressée la galerie d'accès aux cellules achevées et y accumule les déblais obtenus pour creuser la suivante. Parfois ces déblais importants comblent un portion de galerie sur un à deux centimètres d'épaisseur.

La seconde cellule du nid est généralement creusée à coté de la première et au même niveau, les deux cellules voisines s'écartant peu l'une de l'autre. En possession de deux cellules achevées la femelle en confectionne une troisième à la jonction des deux galeries primitives qui aboutissent aux cellules approvisionnées. Dans ces conditions la confection de cette troisième cavité cellulaire est un ouvrage important: l'abeille confectionne là son ouvrage, dans un sol déjà travaillé; elle remodèle entièrement une cavité en y employant sans doute une terre humectée et maçonnée, dont les parois seront lissées, puis revêtues à la surface pariétale de la mince membrane incolore et transparente. Le comblement de la galerie d'accès à la troisième cavité amène la femelle à proximité de sa galerie principale et au niveau de sa rencontre avec cette voie elle amorce ue seconde dérivation, à l'extrémité de laquelle elle pourra encore établir dans l'espace disponible un autre groupe de trois cellules.

Pendant huit à dix semaines la femelle de notre espèce parvient à confectionner un nid composé de neuf à douze cellules, disposées en une grappe composée. Si après la clôture d'une cellule approvisionnée on examine le contenu cellulaire on découvre l'oeuf reposant au centre de la surface mielleuse sur un ilot de pollen entouré de nectar. L'oeuf est cylindrique, un peu infléchi acuminé à son pôle céphalique et arrondi à l'autre; sa longueur est de cinq millimètres et son diamètre de 1 mm. Il est d'aspect blanchâtre. L'incubation semble se prolonger pendant une quinzaine de jours. A sa naissance la jeune larve prend un aspect fusiforme avec une tête un peu ovale plus large que le corps. La tête arrondie plonge légèrement dans le nectar pour un temps d'une certaine durée et semble aspirer un peu du liquide sucré. Examinée attentivement ses pièces buccales apparaissent rudimentaires pendant les premiers jours de son existence: elles se précisent après chaque mue et deviennent aptes à saisir le pollen qui la supporte.

Agée d'une dizaine de jours son corps flotte toujours avec un abdomen en voie d'expansion: sa face dorsale croit plus rapi-

pidement que la ventrale, son corps s'incurve en fer à cheval et sa tête et les segments thoraciques plongent dans le nectar dont le niveau baisse lentement; de temps à autre, elle recherche une bouchée de pollen qui représente à peu près en masse le tiers à peine de la ration globale.

Elle consomme la totalité de sa provision en l'espace de dix semaines environ; deux à trois semaines lui suffisent pour digérer. Les larves parvenues à maturité ont des téguments fragiles, qui se déforment dans une solution alcoolique à 70 °. La période très courte de trois à quatre journées de repos qui sépare les évacuations intestinales du début de la métamorphose doit être à cette période mise à profit pour les examiner vivantes.

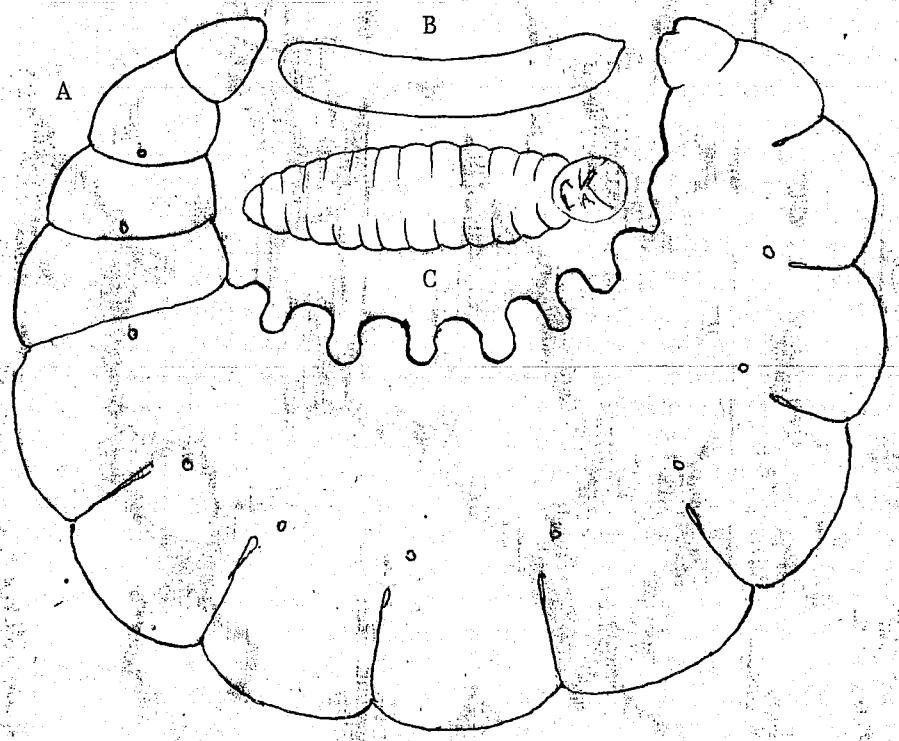


Figure 176. Cadeguala occidentalis; A, Larve parvenue à maturité B, oeuf en cours d'incubation; C, aspect d'une jeune larve âgée de deux jours. (Tobalaba novembre, 1920).

A ce stade de repos les larves vivantes ont le corps courbé comme un fer à cheval, avec les segments thoraciques effilés et séparés par des plis intersegmentaires bien marqués; l'abdomen prend un développement progressivement croissant et décroissant avec un maximum d'ampleur au niveau des segments quatrième et cinquième et les

plis intersegmentaires abdominaux , bien marqués sur la face dorsale disparaissent avant d'atteindre le niveau des stigmates; la face ventrale de l'abdomen dépourvue de plis intersegmentaire apparait bordée d'une lignée de lobes arrondis séparés les uns des autres par un espace dont la forme et les dimensions ressemblent aux lobes prolongeant des segments.

La tête est petite comparée au volume du corps: en région apicale de courbure régulière, elle présente sur la zone frontale, des saillies antennaires à base aréolée; le clypeus largement uniforme projette sur l'entrée buccale un labre trilobé parsemé abondamment de papilles sensorielles; les mandibules à base massives s'incurvent pour terminer en une lame armée sur la face interne de petites dents. les maxilles ondulent sous les mandibules et portent en bout un palpe digité. Le labium forme un lobe hémisphérique surmonté d'un bulbe saillant et tronqué transversalement au milieu duquel se détache l'orifice des filières.

La métamorphose des *Cadegualà* commence vers le mois de décembre et se poursuit pendant une période de trois mois. En avril et en Mai on découvre des formes adultes dans les cellules: elles y passent l'hiver dans un semi-engourdissement, qui s'atténue et disparait avec les premiers beaux jours. Les mâles se libèrent vers la fin de septembre: ils franchissent la membrane de clôture et perforent avec leurs mandibules la voûte spiralée, ce qui comble de miettes de terre la cellule abandonnée.

Le marquis de Spinola mentionne comme variétés de notre espèces deux variétés communes, ou espèces douteuses: *C. nigro - ventris* et *C. tetra*. La forme typique de notre espèce a tout le corps vêtu de longs poils fauves, tandis que les variétés diffèrent, la première par un abdomen noir et la seconde par un corps entièrement noir. Entre ces trois variétés on ne rencontre pas d'individus présentant des couleurs intermédiaires: d'autre part, les mâles varient moins que les femelles et ils ont tous , leur pelage thoracique de couleur fauve. Suivant la latitude d'origine des femelles elles appartiennent à l'une ou l'autre des variétés. La majorité des femelles capturées dans le sud du Chili à Concepcion, Temuco, Valdivia et au lac Budi appartient à la forme type, tandis qu'aux environs de Valparaiso et Santiago, on capture les trois variétés.

De 1917 à 1924 j'ai pu suivre l'apparition des générations successives d'une vaste population de plusieurs centaines de nids, ombragés par une allée de chênes, et humectés périodiquement par les eaux d'une rigole d'arrosage. Dans les inventaires pratiqués sur des nids isolés, propriété d'une seule femelle observée à la saison des nidifications, on découvre les trois variétés dans les différentes cellules du nid.

POLICANA HERBSTI Friese

Les lieux fréquentés par les *Cadeguala* sont également fréquentés par les mâles et les femelles de notre espèce. Les fossés ombragés les attirent spécialement. Dès le mois de septembre les mâles apparaissent sur les fleurs des *Colletia ferox* sur lesquelles des femelles viennent les rejoindre une dizaine de jours plus tard. Dès le mois d'octobre celles qui fécondées explorent la surface du sol commencent à creuser une galerie chacune et à proximité des nids de l'espèce pécédente, dont les galeries sont plus larges avec des cavités cellulaires plus vastes.

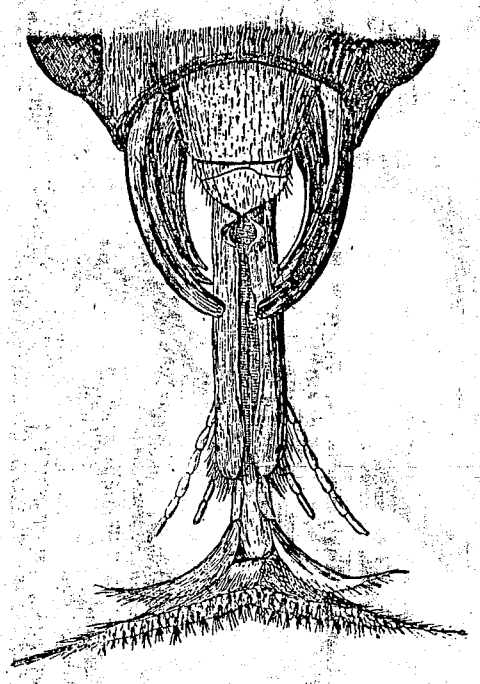


Figure 177.- Policana herbsti: face antérieure de la trompe, avec les lobes étalés de la glotte.

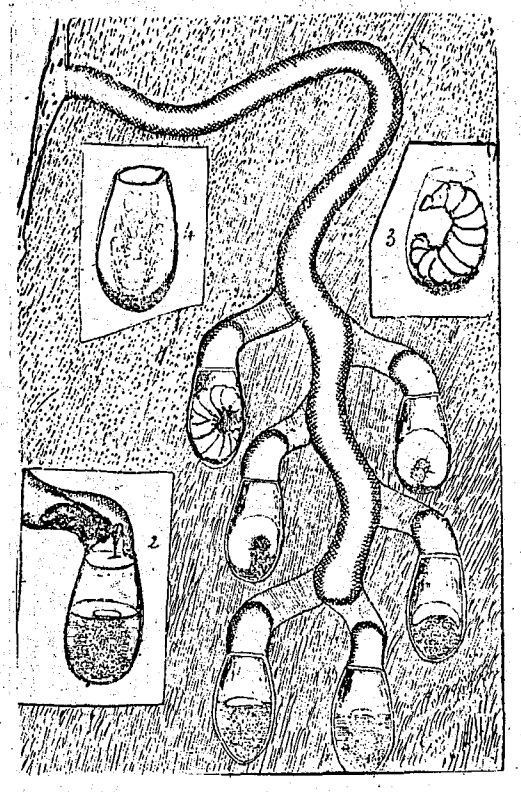
Pendant une quinzaine, les Policanes creusent leurs galeries principales à quelque distance les unes des autres Elles ouvrent d'abord un segment de direction horizontale plus ou moins sinueux, et orientent ensuite leur forage verticalement en creusant quelques sinuosités.

Parvenues à une profondeur de 20 à 25 centimètres, elles ouvrent en dérivation une galerie oblique au bout de laquelle elles confectionnent à la verticale une cavité cellulaire ovale, que les abeilles achèvent par un frottement abdominal prolongé; cette opération lui confère la régularité préparatoire au vernissage, les lobes de la glotte étendent le vernis et celui-ci imprègne les parois au point de les rendre luisantes.

La femelle tisse ensuite sur les parois une mince membrane soyeuse qui s'arrête net au niveau du goulot cellulaire. La cellule se trouve alors en état de recevoir la ration alimentaitaire de pollen et de nectar, que les femelles vont récolter en abondance sur les fleurs des *Aristotelia maqui*, communes en bor-

dure des chemins et sur les terrains vagues; les femelles en visitent les fleurs de bonne heure le matin et y reviennent dans la soirée; courbées dans les corolles elles absorbent le nectar et décrochent le pollen des anthères pour l'amasser rapidement dans leurs brosses fémorales.

De retour au nid elles se tiennent agrippées au niveau étroit du goulot cellulaire d'où elles laissent couler le nectar de la réserve proboscidienne au fond de la cellule membraneuse, puis, elles se retournent et, de cette même place, les pattes postérieures se déchargent de leur pollen par le jeu de leurs peignes tarsiens et des épines tibiales; la ration alimentaire élaborée pour les larves est surtout riche en nectar, mais la proportion de pollen dans la ration alimentaire destinée à la larve est plus forte que chez l'espèce précédente. Le pollen flotte quelque temps en surface, puis, il descend peu à peu au fond de la cellule.



Quand le niveau de la pâtée mielleuse s'élève à mi-hauteur des parois cellulaires, un ilot permanent de pollen émerge en surface, sommet d'une colonne dont la base élargie repose au fond de la cellule: sur cet ilot la femelle pond son oeuf accolé

Figure 178.- Policana hersti: aspect d'un nid inventorié en novembre 1922 à Tobalaba.

de même forme et aspect que celui des *Cadeguala*, mais un peu plus réduit. Après la ponte, la femelle se tient tête baissée au-dessus du goulot cellulaire, la, trompe déployée et les tarses solidement agrippés aux parois: elle confectionne, alors, un double disque de fermeture membraneuse, dont la trame laisse voir des fils soyeux entrecroisés dans tous les sens; cette clôture bien tendue beaucoup plus épaisse que la membrane

pariétale est ajourée de pores qui assurent un échange d'air avec la chambre d'incubation intérieure et sur la cloison de fermeture conserve un espace aéré de capacité égale à la réserve intérieure. L'espace extérieur, aux parois luisantes ne possède pas de membrane pariétale. La limite supérieure de la chambre extérieure est une cloison spiralée maçonnée avec soin par la femelle avec du mortier élaboré avec de la terre et une sécrétion glandulaire et mis en place par les mandibules et pièces buccales; au-dessus de cette voûte la galerie est comblée de terre pressée jusqu'à son origine sur la voie générale d'accès, déjà prolongée d'un court segment dont la terre pulvérisée a servi à combler la dérivation précédente.

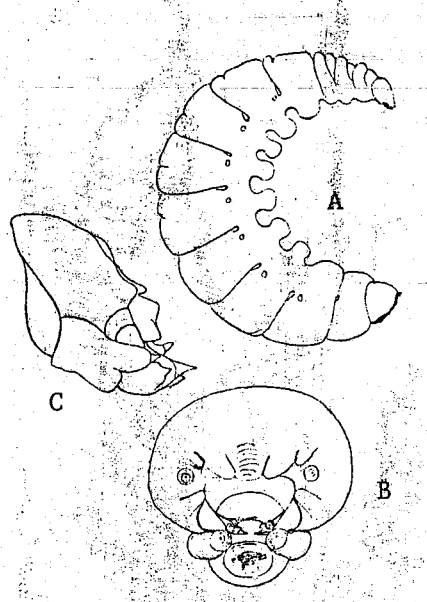


Figure *179.- Policana herbsti; A, larve parvenue à maturité; B, tête larvaire vue de face; C, tête vue de profil.*

Notre femelle ouvre alors une seconde galerie dérivée, à l'extrémité de laquelle elle amorce le forage d'une seconde cavité cellulaire, dont toutes les parcelles sont refoulées à l'extérieur par charges périodiques. Les Policanes distribuent leurs cellules par unité, isolées à l'extrémité de chacune de leurs galeries dérivées. L'ensemble de leurs nids comprend une dizaine de cellules distribuées en grappe simple.

La première confectionnée et approvisionnée est la plus proche de la surface du sol et les suivantes sont creusées par ordre à des profondeurs croissantes. L'éclosion des jeunes larves se produit une quinzaine de jours après la ponte et la nouvelle éclose demeure sur son îlot natal d'où elle absorbe de temps à autre un peu de nectar, le pollen étant pour elle une nourriture plus tardive. Sa croissance se poursuit sur sur une période de deux mois environ.

Parvenue à maturité et à son maximum de croissance ses téguments apparaissent troubles et se clarifient lentement durant la digestion et l'assimilation des matières ingurgitées. Les téguments larvaires de notre espèce sont plus fermes que ceux des

Cadeguala. Comme les larves de cette dernière espèce, elles ont des segments thoraciques effilés séparés par des plis nettement marqués, tandis que sur l'abdomen les plis apparaissent seulement sur la région dorsale et les flancs pour s'interrompre au-niveau des stigmates; La face ventrale est limitée par une lignée de bourrelets séparés les uns des autres par de larges échancrures.

La tête montre une face de configuration spéciale: cinq élégants bourrelets à sommets orientés vers l'avant envahissent la base du clypeus, le central étant strié transversalement; de chaque côté un lobe digité contourne la base des mandibules et les deux antennes en aréoles ont un centre saillant. Le labre court et bombé s'incurve sur l'entrée buccale portant aux angles antérieurs un lobe arrondi riche en papilles sensorielles Les mandibules de base conique ont une face interne garnie de dents et une extrémité prolongée en lame aigüe. Les maxilles de forme cylindrique ondulée, terminent par un palpe conique. Quant au labium, il apparait implanté en lobe ovale sur une large base et surmonté en son milieu par le bulbe saillant et prismatique des filières, encadrées de chaque côté par un palpe conique.

CAUPOLICANA GAYI Spinola

Ces abeilles de taille avantageuse au pelage abondant ont reçu du marquis de Spinola le nom du fameux guerrier araucan Caupolican; avec les autres espèces du genre découvertes sur le continent américain elles représentent avantageusement la famille des *Colletidae*. Ce sont des abeilles aux couleurs éclatantes, au vol rapide, communes sur les fleurs des *Loasa*, auxquelles elles se suspendent, le soir venu pour y passer la nuit.

Notre espèce très abondante dans la vallée centrale du Chili se rencontre également dans le sud du Pérou aux environs d'Arequipa. Elle fréquente les chemins et sentiers ombragés, le bord des ruisseaux et un peu tous les terrains argileux envahis par les *Psoralea glandulosa*, plantes au-dessus desquelles planent des mâles pendant des heures, guettant l'arrivée des femelles: ils se précipitent sur elles et tentent de les féconder dans le voisinage. Mais avant la libération de celles-ci, ils planent là, pendant de longs moments, aux heures chaudes de la journée et passent la majeure partie de leurs élans à pour-

suivre de gros Diptères et Hyménoptères de leur taille sans distinction de sexe. Les femelles fécondées nidifient dans les talus de terre compacte, sur les pentes ensoleillées, les coupes à pic, au flanc des ravins. Elles y creusent des galeries cylindriques, en courbes paraboliques, qui s'incurvent pour prendre une direction descendante en spirales, dont l'amplitude varie suivant la dureté du sol. Parfois une dizaine de femelles travaillent en voisinage au forage de leurs terriers, sur une surface de un à 2 mètres carrés. Dans ces emplacements choisis pendant un à deux épuisants mois d'activité, elles rongent périodiquement le sol, évacuent leurs déblais jusqu'au dehors par charges successives, depuis une profondeur d'un mètre parfois et à ce niveau confectionner leur première cavité cellulaire.

Sur les bords du canal San Carlos aux tas de sable impressionants les couches siliceuses sont traversées pour atteindre éventuellement la terre ferme et y distribuer leurs cellules. Dans les terrains compacts et homogènes les galeries générales de descente spiralée se branchent en dérivations secondaires à une profondeur de soixante centimètres environ: elles ouvrent leur première galerie dérivée en une courbe de 5 à 10 centimètres de profondeur et en modèle le fond en cavité ovale à grand axe vertical. Dans cette cavité à parois terreuses ajustée à sa taille la femelle exécute plusieurs culbutes lui permettant d'en vérifier les dimensions et elle y effectue une série de frottements abdominaux éliminant ainsi les aspérités pariétales, jusqu'à la hauteur du goulot; après le polissage vient le vernissage: plusieurs fois, pendant les coupes sur le sol je sui parvenu à surprendre des femelles se livrant à leurs aménagements intérieurs: forage des cavités, polissage des parois, vernissage.

Parfois les femelles surprises en plein travail interrompent l'ouvrage commencé et le reprennent un moment plus tard; en d'autres circonstances elles se blottissent dans un refuge pour s'envoler ensuite s'éloignant du nid. Elles y reviennent plus tard et survolent le sol bouleversée, atterrissent et retrouvent une paroi fracturée, la palpe de leurs antennes et face à ce reste fragmenté elles ébauchent parfois les mouvements habituels.

Après le vernissage elles effectuent une visite aux fleurs du voisinage et s'y alimentent en nectar. A leur retour au nid elles elles revêtent la paroi vernie de la membrane soyeuse, opération prolongée ce revêtement qui s'élève du fond cellulaire jusqu'au niveau du goulot, pour être continuée un peu au delà de la cloison de fermeture. C'est dans cette cavité membraneuse que la femelle élabore la pâtée alimentaire de sa larve. Fidèles aux fleurs des *Psoralea glandulosa* sur lesquelles elles puisent le nectar et elles y

reviennent et visitent également les fleurs des différentes

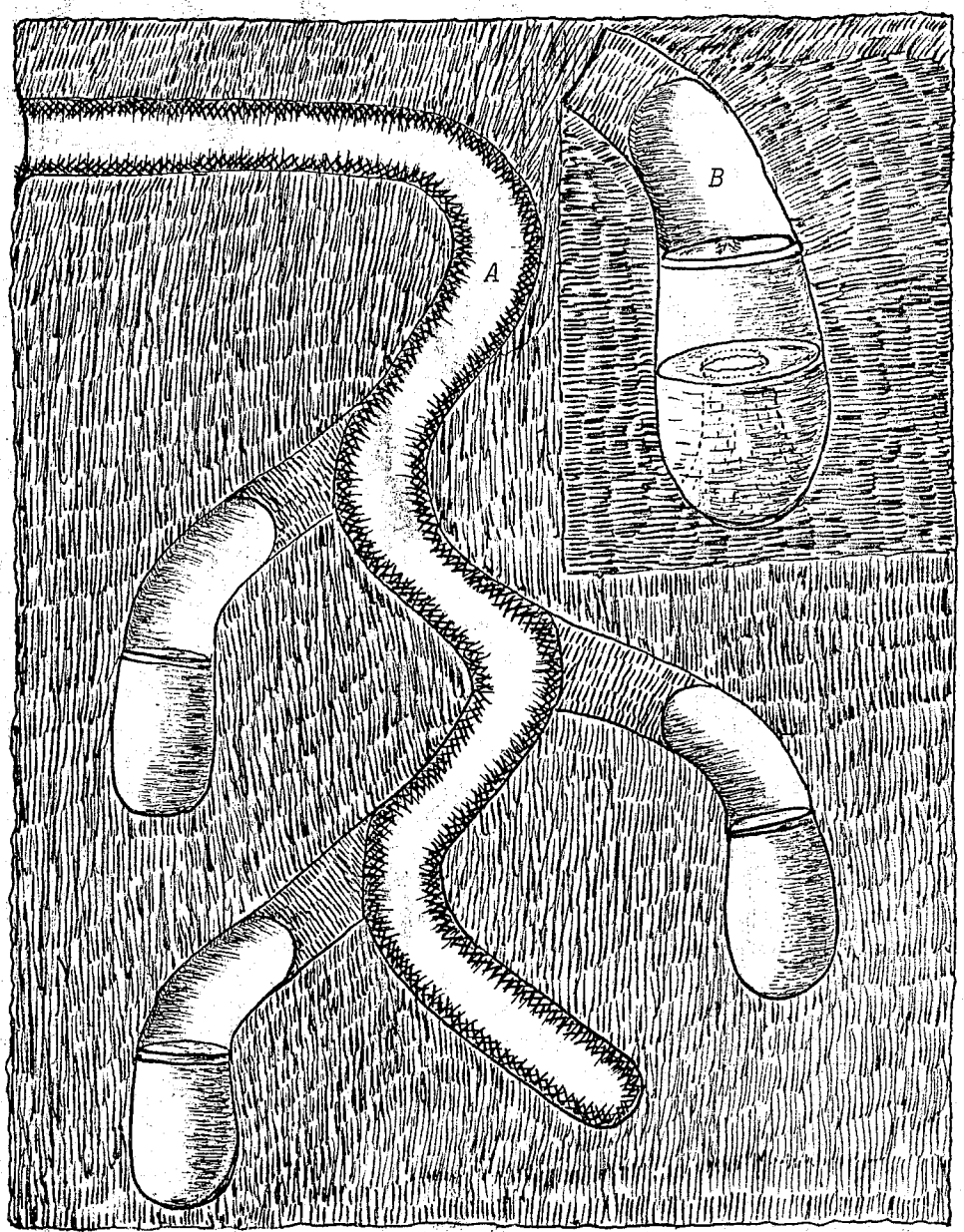


Figure 178.- Caupolicana gayi: aspect d'une partie de nid dans un sol argileux; B , cellule contenant une ration alimentaire.

espèces de *Lodea* des environs. Leurs visites aux fleurs afin d'y prélever le nectar sont rapides et celles employées à récolter le pollen beaucoup plus lentes; de retour au nid après une absence de 15 à 20 minutes, elles se délestent de leurs charges agrippées dans le goulot de leur cellule: elles vidangent d'abord de son contenu le réservoir de la cavité proboscidienne, puis les houppes trochantériennes et fémorales sont peignées par les épines tibiales qui provoquent la chute des grains polliniques à la surface du nectar.

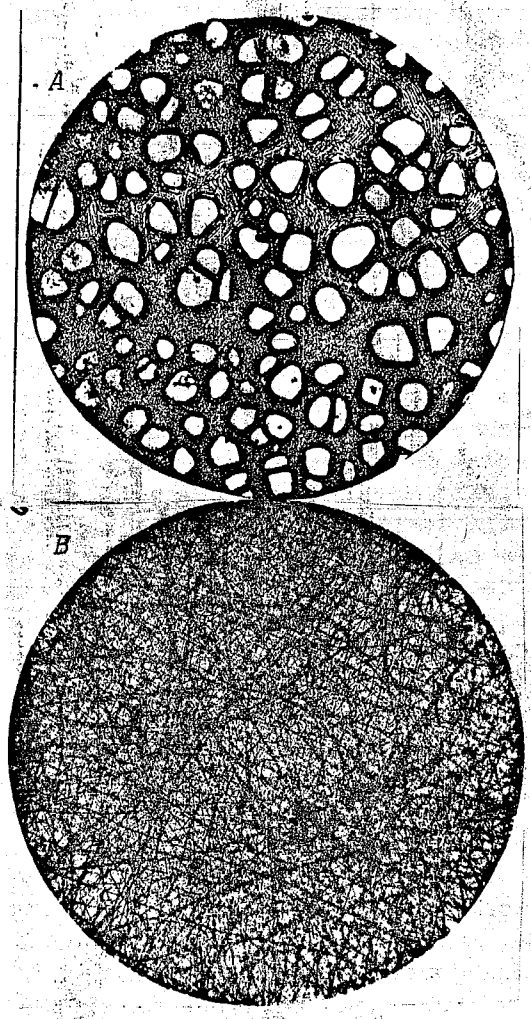


Figure 179.- Caupolicana gayi: fragments de membranes soyeuses confectionnés par la glosse; A, Cloison de clôture; B, membrane pariétale. A, x 500, B, x 120.

La ration mielleuse en préparation dans cette cellule en cours d'approvisionnement apparait très fluide, la proportion de nectar y étant dominante. Pour amasser la ration complète de sa larve chaque femelle accomplit de nombreux voyages: par beau temps elle y consacre deux journées; quand le mélange atteint le niveau moyen de la cellule un ilot de pollen occupe le milieu de la surface, la périphérie demeurant nettement fluide. C'est sur cette surface pulvérulente que l'on découvre finalement l'oeuf après la ponte. Dès que l'oeuf se trouve en place la femelle confectionne en tra-

vers du goulot une cloison de fermeture, membrane discoïdale de deux feuillets qui diffère notablement de la pariétale: elle se compose de gros filaments soyeux entrecroisés dont les mailles aux angles arrondis forment comme un filtre. Epaisse et résis - tente cette membrane tendue en peau de tambour au-dessus de cet oeuf en cours d'incubation est parfaitement perméable à l'air.

Au-dessus de cette cloison la femelle qui la confectioone, du dehors agrippée, tête baissée, se retourne pour s'élever dans sa galerie d'accès et s'étant rapprochée de la galerie générale elle maçonne un peu plus bas une voûte en mortier, pour elle il n'y a pas de spirale, mais une construction en plaques juxtaposées ayant pour premier point d'appui la paroi terreuse et par la suite, d'autres plaques accolées aux premières qui réduisent peu à peu la lumière de la galerie pour la combler totalement. Une vaste chambre à air se trouve ainsi limitée à la base par la membrane de clôture et au sommet par la voûte maçonnée.

Sur la voûte maçonnée la femelle accumule de la terre menue obtenue en prolongeant le forage de la galerie centrale descendante et en ouvrant une nouvelle galerie dérivée. Elle creuse sa seconde cellule dans une direction s'écartant largement de celle de la précédente et lui donne assise verticale, les dimensions à peu près égales et une structure analogue. Après des travaux prolongés elle se trouve en possession d'une dizaine de cellules bâties, tapissées, puis approvisionnées et clôturées de la même façon. Le nid qui en résulte a la forme d'une grappe simple de dénivellation entre les cavités cellulaires supérieures et les inférieures pouvant atteindre de 30 à 50 centimètres; les cellules les plus proches de la surface du sol abritent les larves plus âgées et celles qui occupent les cellules de la profondeur des nids sont les plus jeunes.

L'oeuf examiné peu de temps apreès la ponte est cylindrique, un peu incurvé, blanchâtre et long 3,5 mm: son incubation se prolonge pendant une quinzaine de jours. A sa naissance une jeune larve de notre espèce absorbe d'abord du nectar puis un peu de pollen en petite quantité. Sa période d'alimentation et de croissance dure au moins deux mois. A chaque mue son corps se courbe un peu plus sur la face ventrale et le relief des divers segments devient plus marqué. A mesure que l'alimentation s'enrichit en pollen les téguments deviennent plus consistants.

Parvenues à matûrité, les larves ont le corps massif, courbé en arc sur la face ventrale, avec un développement très marqué de la face dorsale: elle-ci est parcourue par une large gouttière médiane qui s'étend du premier segment thoracique jusqu'à l'avant dernier; sur chacun la zone antérieure est convexe, tan

dis que la marge postérieure s'élève en bourrelet saillant dont les prolongements latéraux disparaissent au niveau des stigma - tes. C'est sur ces saillies dorsales que les larves mûres repo- sent et prennent contact avec le fond et les parois cellulai - res.

La tête vue de face apparait globuleuse avec de chaque côté un lobe pariétal qui limite latéralement un clypeus fortement re levé; en région frontale on distingue un bourgeon médian de stru cture sensorielle évidente; sur les lobes pariétaux se détachent des appendices antennaires aréolés, puis en position plus margi- nale postérieure deux appendices sensoriels écartés l'un de son égal. Le labre est constitué par une pièce médiane rétractée à l'avant et sur les côtés par un lobe proéminent parsemé de senso riès.

Les mandibules à base fortement articulée avancent coniques et tronquées avec une extrémité bidentée, l'espace situé entre les dents apparaissant denticulé, ainsi que la face interne. Les 2 maxilles, à surface émaillées de spicules terminent par un pal- pe digité implanté sur un lobe interne de surface épineuse. Le labium assez large est surmonté du court appendice médian des fi lières, avec de chaque côté un palpe digité peu développé.

Les métamorphoses commencent au printemps et se pousuivent deux moix environ. les mâles se libèrent avec une avance de 10 à 15 jours sur les femelles: ils ne reviennent plus au nid après l'avoir abandonné; ils demeurent le soir suspendus aux fleurs de diverses plantes ou logés dans de courtes galeries creusées en 2 minutes à la surface du sol. Aux heures chaudes de la journée a près une garde prolongée en vol ils se reposent encore dans des abris largement ouverts en compagnies d'autres mâles de même es pèce. Les femelles libérées se reposent le soir dans leurs ter- riers dès que leur forage est amorcé. On ne les trouve pas sus- pendues aux fleurs des *Loasa*, si fréquentées par les mâles.

Des *Isepeolus* fréquentent les terriers des *Caupolicana gayi*, ces parasites mettent à profit l'absence des femelles propriétai res des nids pour pénétrer jusqu'aux cellules et y pondre à la dérobée.

CAUPOLICANA FUNEBRIS Smith

Sur la côte du Pacifique, un peu au sud du fleuve Impérial, les mâles et les femelles de cette espèce forment des colonies à populations pouvant se chiffrer par milliers d'individus. Moins corpulents que les femelles les mâles vêtus d'un long pelage de

couleur blanche paraissent les premiers sur les fleurs des *Eryngium paniculatum* des dunes et sur celles des *Senecio hualtata*, des marécages. Ils y montent une garde vigilante interrompue de temps à autre pour butiner ici et là. En avance d'une quinzaine de jours sur la venue des femelles ils s'élancent à la poursuite d'autres insectes qui surviennent en vol dans leur territoire de chasse.

Vers la fin de janvier, les premières femelles font leur apparition: vêtues d'un long pelage noir, avec quelques touffes blanches en bordure de l'abdomen, elles volent au ras du sol en louvoyant à contre vent et s'éloignent parfois de un à deux kilomètres de leur terrier natal; dès leur apparition sur les capitules floraux plusieurs mâles en vol convergent sur les butineuses pour les féconder. Un couple s'abat sur le sable et aussitôt plusieurs autres mâles se précipitent sur les partenaires qui se trouvent au centre d'une masse grouillante qui se désagrège pour se reformer plus loin.

Entre le lac Budi et l'océan de hautes dunes mouvantes où croissent des graminées rampantes et des euphorbes aux racines charnues des colonies peuplées creusent des galeries dispersées à raison de deux à trois par mètre carré de surface. les femelles choisissent le pied des herbes touffues pour dissimuler les ouvertures d'entrée de leurs terriers. Les bancs de sable durcis en croûte par l'air salin sont érodés en crêtes dont les arêtes abritées des vents et projections de sable sont mis à profit pour ouvrir une galerie nouvelle. Le long de ces crêtes la densité des terriers est élevée et c'est dans ces coins abrités que les mâles se creusent un bout de galerie où ils s'entassent assez nombreux pour y passer la nuit.

Dès que le soleil réchauffe ces abris le lendemain les mâles quittent leur refuge, les uns à la suite des autres pour survoler tout le territoire occupé par les nids en cours d'approvisionnement ou en voie de forage. Avec l'afflux de nouveaux arrivants ils volent groupés par bandes presque au ras du sol semblant en sonder la profondeur de leurs antennes. Par instants à l'improviste l'un d'eux s'abat sur un point du sol et se met à y gratter de ses tarses antérieurs avec animation: d'autres atterrissent au même endroit grattent de la même façon et bientôt une tête noire saupoudrée de sable émerge du sol: un mâle à proximité, plus rapide que les autres, saisit la tête entre ses mandibules et par une traction vive la dégage peu à peu du sable frais; d'autres mâles atterrissent, jouent des tarses et aussi des mandibules pour s'emparer de la nouvelle abeille noire à peine libérée. Tandis que l'un des mâles blancs parvient à féconder la jeune femelle une agglomération de prétendants, tous vêtus de blanc, se forme autour du couple, puis roule sur le sol

environnant, pour se reformer plus loin sur le sable mouvant.

Quand les femelles creusent leurs terriers parmi les herbes elles contournent leurs racines qui donnent un peu de cohésion aux couches de sable et décrivent entre les radicelles de larges spirales à courbes plus ou moins régulières jusqu'à une profondeur qui souvent dépasse un mètre dans les nids achevés. Mais ces galeries sont simplement creusées par étapes successives et à une profondeur de cinquante à soixante centimètres la majorité des femelles ouvre en dérivation une galerie secondaire qui s'éloigne de la principale en courbe parabolique avec le segment terminal presque vertical et dilaté en cavité cellulaire de forme ovoïdale.

Au cours de leurs forages les fouisseuses remontent périodiquement en surface de lourdes charges de sable frais qu'elles remontent au dehors refoulant sur leur abdomen ces déblais déversés à l'entrée de leurs galeries. De temps à autre elles étalent avec leurs tarses devant leurs terriers la charge refoulée expulsant au loin les monticules encombrants qui masquent leur ouverture d'entrée.

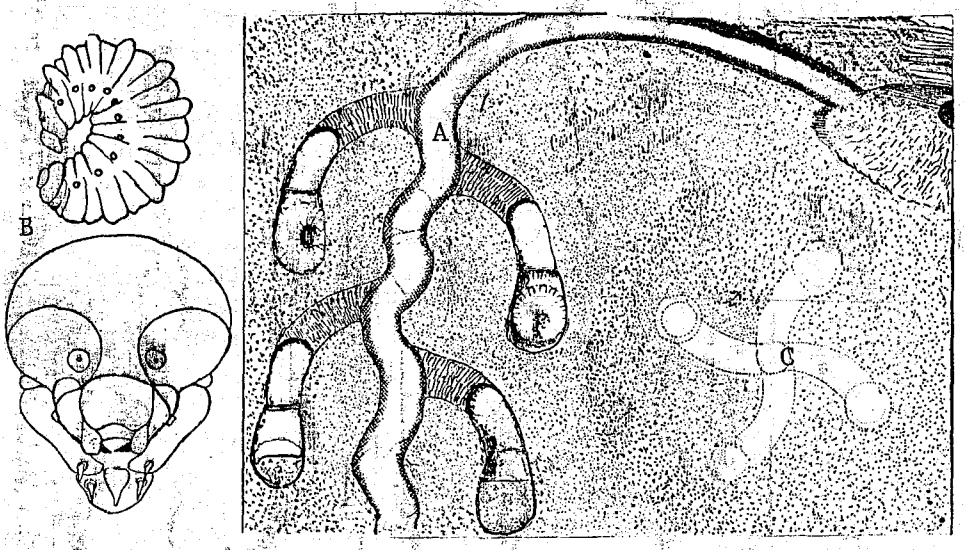


Figure 180.- *Caupolicana funebris: A, portion schématique et supérieure d'un nid; C, aspect turbiné de la direction des galeries secondaires; B, larve parvenue à maturité et sa tête vue de face.*

La cavité cellulaire des femelles de notre espèce est rugueuse d'aspect, l'ouvrière ne parvenant pas à en lisser les parois: elle les imprègne d'une sécrétion incolore qui

améliore leur cohésion, mais leurs parois ne sont jamais luisantes. Les femelles confectionnent ensuite leurs cellules soyeuses, ou membrane étroitement appliquée sur les contours grossièrement granulés de la cavité, puis elles revêtent le goulot, et un court segment de la galerie dérivée, d'un manchon membraneux à marge supérieure denticulée. Les mailles fines du réseau pariétal sont comblées par une mince pellicule soyeuse, incolore, transparente et imperméable au nectar.

Pendant l'approvisionnement les femelles arrivent des marécages où croissent les *Senecio hualtata*, plante de haute taille, abondante, mais éloignée des nids de 2 kilomètres environ. Elles volent presque toujours en rase-mottes et louvoient contre le vent s'agrippant de temps à autres aux herbes des dunes pour s'y reposer. Parfois une rafale plus forte les écarte de leur trajet habituel et les oblige à de longs détours. D'un vol alourdi adoptant une trajectoire en zigzag elles parviennent à leurs nids et s'engoufrent dans leurs galeries.

Dans leurs cellules en cours d'approvisionnement le nectar est l'élément dominant de la ration alimentaire. Le pollen d'abord flottant s'enfonce lentement au fond des cellules et forme une colone centrale à base élargie , avec ou sans ilot en surface. Quand le nectar s'élève à mi-hauteur des parois cellulaires les femelles se livrent à la ponte. Elles fixent l'oeuf contre la membrane pariétale un peu au-dessus du niveau du nectar avec le pôle inférieur affleurant la ration alimentaire. L'oeuf est cylindrique, un peu incurvé, long de 4 millimètres.

Après la ponte chaque femelle clôture sa cellule et tisse en travers du goulot une première membrane discoïdale, puis une seconde très rapprochée de la précédente et enfin une troisième, chacune de ces membranes étant accolée par son bord périphérique à la paroi membraneuse du col cellulaire; la membrane intermédiaire se trouve reliée par quelques filaments isolés à la supérieure, les trois membranes discoïdales apparaissent solidaires les unes des autres; l'inférieure qui recouvre directement l'oeuf et la ration alimentaire subit une traction centrale et présente une légère concavité avec un plissement à bandes spiralées de la périphérie vers le centre. La membrane supérieure parfaitement tendue ne présente pas de déformation A l'examen, le tissu de ces trois membranes ne présente pas de différence: il est fait de filaments soyeux très finement croisés sans régularité, avec des mailles de dimensions réduites, perméables au nectar si l'on incline les cellules isolées.

Nos femelles confectionnent au-dessus de la triple clôture membraneuse une voûte en grains de sable, accolés par une sé-

crétion incolore; dans chaque galerie dérivée la voûte maçonnée est située à une hauteur égale à celle de cellule entière La galerie d'accès au-dessus de cette voute est comblée par du sable pressé jusqu'à la galerie principale. La femelle parvenue à cette voie générale de descente la prolonge de quelques centimètres, puis elle ouvre en dérivation une nouvelle voie latérale qui s'écarte largement de l'axe du nid en courbe parabolique pour s'achever en cavité cellulaire de grand axe vertical.

Le nid achevé se compose de 6 à dix cellules distribuées en grappe simple et descendante.L' incubation de l'oeuf s'étend sur une douzaine de jours, temps, qui permet à l'abeile de confectionner et approvisionner deux autres cellules. Pendant six semaines les larves consomment leurs rations et se développent : parvenues à leur maximum de croissance elles se reposent et digèrent pendant deux à trois semaines plongées en léthargie, période pendant laquelle leur intestin devient fonctionnel et se libère au fond de la cellule de ses excreta

Le corps larvaire à maturité est courbé en crosse, avec ses segments thoraciques peu développés; leur face dorsale a une gouttière large et des bourelets saillants; la tête larvaire possède des lobes pariétaux porteurs des appendices antennaires; les lobes latéraux du labre sont bien pourvus de languettes sensorielles. Le labium présente des filières saillantes et des palpes grêles et acuminés.

Les nids des *Caupolicana funebris* se trouvant situé à une grande profondeur les larves ont des métamorphoses un an après leur naissance au cours de l'automne; elles passent leur second hiver dans leurs cellules sous la forme adulte pour se libérer après une vie souterraine de près de deux années.

A proximité des colonies du lac Budi des centaines de Mêloés pâturent sur le feuillage des *Astragalus* et circulent au milieu des terriers. ce voisinage fait penser à la possibilité d'un développement larvaire de ces Coléoptères dans les cellules de nos abeilles.

CAUPOLICANA PUBESCENS Smith

Ces Caupolicanes à pubescence blonde habitent au Chili où elles y sont abondantes aux environs de Temuco. Les femelles fréquentent les terrains en friche, le flanc des collines, les pentes et les talus bien exposés aux rayons solaires. Dans ces parages des populations de plusieurs centaines d'individus se

perpétuent dans ces lieux tant que le sol n'est pas labouré.

Les mâles apparaissent dès les premiers jours de septembre en nombre prodigieux: ils produisent un bourdonnement sonore à travers l'espace et attirent l'attention des passants. Ils survolent le territoire exploité à hauteur d'homme s'élançant les uns à la poursuite des autres et chargeant vigoureusement tous les autres insectes qui traversent leur champ d'opération. Chacun d'eux parait monter la garde et surveiller le terrain qu'il survole pendant plusieurs heures de suite. Ils mettent fin subitement à leurs envolées pour se disperser et s'en aller butiner sur les fleurs des *Sophora tetraptera* abondantes sur les rives du Tolten.

Huit à quinze jours plus tard les femelles font leur apparition, tandis que les mâles veillent aux abords des terriers. Dès qu'une femelle émerge du sol, ne fut-ce qu'une ombre de tête, elle est vue par l'un des surveillants en vol qui se précipite pour s'en emparer: sa chute est observée et d'autres mâles convergent vers le couple, s'abattent en trombe pour saisir l'un des partenaires entre leurs mandibules et le tirailler, tandis que de nouveaux arrivants se jettent dans la mêlée pour former bientôt une boule d'une cinquantaine de prétendants. La lutte a des alternatives mouvementées: sur les pentes, des masses trépidantes de la grosseur du poing roulent vers la rivière re et sèment les prétendants sur le sol. Enfin le couple parvenu à se dégager des assaillants , s'envole à quelque distance pour retomber sur le sol et y achever les opérations commencées. Après la séparation du couple, la femelle s'enfuit en vol poursuivie par quelques mâles seulement.

Pendant la seconde quinzaine de septembre, les femelles se mettent à creuser un sol assez dur et y ouvrent des galeries dont les entrées sont dissimulées entre les touffes d'herbe. Ces galeries descendent en spirales à une profondeur de 40 à 50 cm tout en contournant les racines et les cailloux rencontrés. A différents niveaux apparaissent des galeries secondaires qui s'éloignent latéralement sinueuses, puis redressées en siphons pour prendre finalement une direction verticale et se terminer en cavité ovoïdale d'une profondeur de 25 millimètres.

Comme leurs congénères, les femelles utilisent leurs mandibules pour ronger le sol, leurs tarses pour refouler les particules derrière chaque fouisseuse et leur abdomen pour remonter périodiquement des charges de déblais et les déverser à l'entrée des nids où ils s'accumulent en monticules coniques de 4 à 5 centimètres de hauteur.

Le forage est continu jusqu'à la confection de la premiè-

re cellule. La femelle se consacre ensuite au polissage et au vernissage, puis à la confection de la membrane pariétale. La cellule supérieure du nid est construite la première en dérivation et à une profondeur de trente centimètres environ. Achevée elle comprend la cavité terreuse lisse et luisante avec ses parois durcies en capsule, puis la cellule membraneuse tissée par la glosse. L'ensemble apparait comme un sac membraneux roussâtre, de consistance coriace d'une bonne turgescence, qui conserve parfaitement sa forme quand on le sépare de la cavité enveloppante. A l'examen, elle apparait composée de nombreux fils soyeux entrecroisés dont les mailles sont comblées par une mince membrane teintée de roux.

Pendant plusieurs jours la femelle apporte le nectar et le pollen de la ration alimentaire et à son arrivée avec ces éléments elle déverse le premier, puis, se retournant, elle se débarrasse du second par le frottement des pattes postérieures. Elle butine surtout sur les fleurs des *Sophora tetraptera* puis sur les *Embothrium coccinea* et, vers la fin de la nidification sur les *Loasa* du voisinage.

Le pollen flotte un moment sur le nectar qui est l'élément dominant de la ration alimentaire de la larve. Le pollen flotte en surface pendant quelque temps et il descend lentement au fond de la cellule en formant une colonne centrale dont le sommet forme un ilot en surface. Le niveau de la ration achevée s'élève à mi-hauteur. La ponte est effectuée sur l'ilot de pollen: l'oeuf est cylindrique, un peu incurvé, blanchâtre et long de 4 mm. La femelle clôture la cellule aussitôt après la ponte, par quatre membranes discoïdales superposées et tendues en travers du col: des travées soyeuses unissent ces membranes et les rendent solidaires entre elles et leur bord périphérique est intimement uni à la membrane pariétale du col cellulaire.

Figure 181.- Caupolicana pubescens, une cellule isolée avec sa galerie dérivée incurvée en siphon et le feuillet supérieur de la cloison de fermeture.

L'incubation de l'oeuf dure une douzaine de jours: à sa naissance la jeune larve consomme du pollen imprégné de nectar, bientôt l'ilot sur lequel elle repose disparait submergé et elle demeure flottante à la surface du nectar y plongeant sa tête et le premier segment thoracique pour atteindre le pollen dont le niveau baisse plus vite que celui de l'élément liquide. Son corps

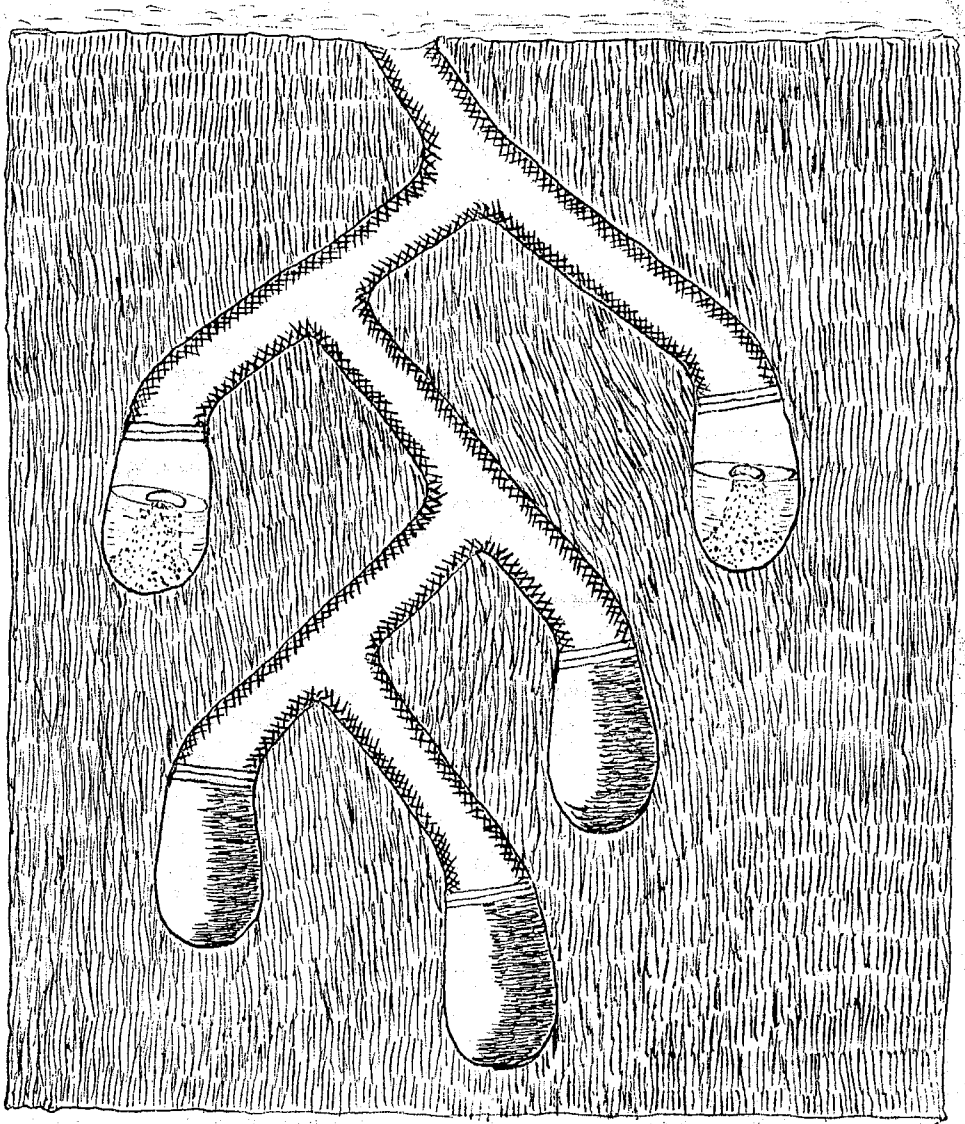


Figure 182.- Diphaglossa gayi: aspect d'un nid examiné dans les sentiers forestiers où croissent les Chusquea cummingi.

fusiforme et droit s'incurve peu à peu , puis se boucle en anneau, avec la face dorsale très développée. Vers la fin de la

croissance, le niveau du nectar baisse plus vite que celui du pollen et le larve repose sur une couche pollinique de 2 à 3mm d'épaisseur. En six semaines, parvenue à son maximum de développement elle tombe en léthargie pour quelques jours, puis digère les aliments ingérés. Immobile, elle élimine quelques déchets intestinaux qui durcissent en croûtes pariétales. Parvenues à maturité, elles ne confectionnent pas, ces larves, de coque enveloppante pour hiverner, mais reposent au fond de leurs cellules sur leurs crêtes dorsales, avec la tête appliquée contre le dernier segment abdominal. Chacun de leurs segments ne possède qu'un bourrelet dorsal arrondi encoché sur la ligne médiane par une gouttière longitudinale. les faces latérales sont marquées d'une dépression longitudinale.

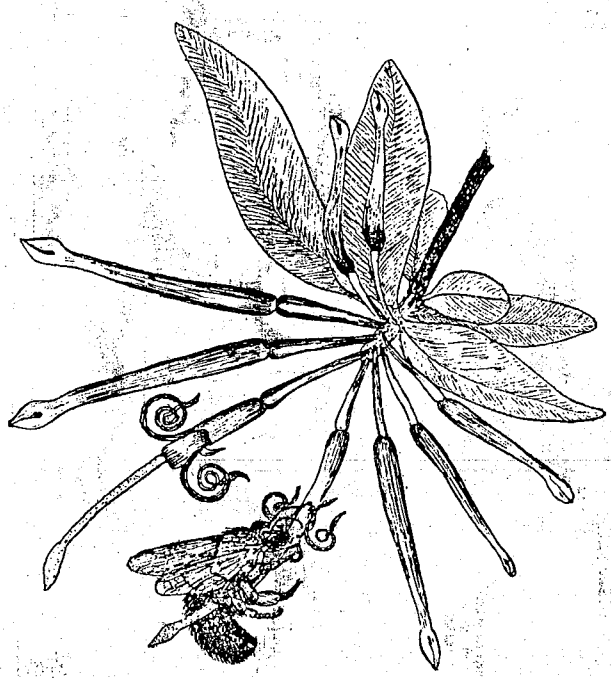


Figure 183.- Caupolicana pubescens: femelle butinant sur les fleurs des Embothrium coccinea. (Truff-Truff Octobre 1928).

La tête plus allongée que large a sa région cranienne avec deux lobes pariétaux porteurs d'un appendice antennaire à base aréolée. Le clypeus porte une étroite bande postérieure et une antérieure bombée qui projette sur l'entrée buccale un labre étroit encoché à l'avant entre deux lobes latéraux; les mandibules sont coniques, à pointe taillée en biseau, avec de petites dents sur la face interne; les maxilles cylindriques convergent vers le labium portant à leur extrémité un palpe digité. La labium en lobe hémisphérique transversal est marqué en son milieu par le bourgeon central des filières et, de chaque côté, par un palpe rudimentaire. Le cycle vital de nos abeilles s'étend sur deux années pour celles qui naissent tardivement dans les cellules é-

tablies en profondeur, alors que celles qui sont nées dans des cellules superficielles se métamorphosent à temps pour se libérer le printemps suivant. par suite de leur vie souterraine variable suivant la profondeur des cellules et la situation atmosphérique en cours les abeilles de notre espèce sont rares certaines années et abondantes les suivantes. Les colonies, jadis, florissantes à Truff-Truff ne conservaient en vol en septembre 1929 que quelques individus.

CAUPOLICANA GAULEI Vachal

C'est en Bolivie, dans la région de Yanakachi que j'ai ob-

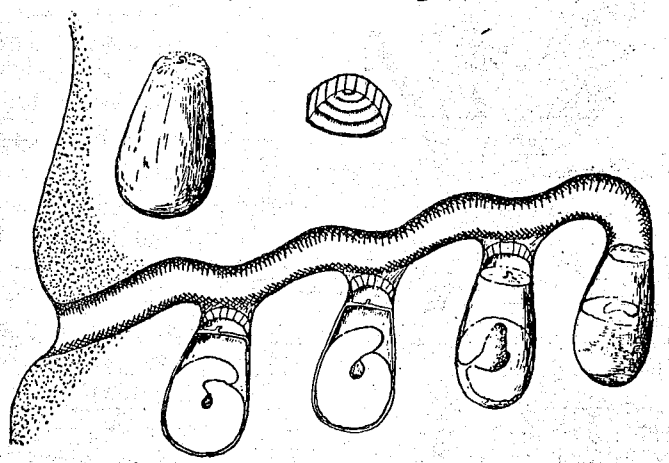


Figure 184.- Caupolicana gaulei: nid observé dans un ravin de Yanakachi. (mars 1932)

servé au fond d'un ravin la nidification d'une dizaine de femelles appartenant à cette espèce. En mars ces femelles creusaient leurs galeries dans un pan vertical de terre argileuse; quelques mâles surveillaient en vol les abords des nids et se lançaient à leur poursuite dès leur apparition. Ces abeilles élégantes, longues de deux centimètres, vêtues d'un pelage noir strié de blanc sur le thorax ont la face ventrale pourvue d'un long pelage ramifié qui participe au transport du pollen. Leur abdomen d'un roux mat sur la région dorsale des premiers segments a le dernier vêtu de noir; les pattes portent aux fémurs de longues franges collectrices de poils blanchâtres.

Le bloc argileux où les femelles avaient ouvert une quinzaine de galeries se trouvait isolé et sec au centre d'une surface dont les bords suintaient des gouttes roussâtres; elles abordaient leurs nids d'un vol en zigzag et y entraient avec une masse énorme de pollen débordant leurs brosses fémorales. Par quelques coups d'une dague tranchante dans le bloc exploité, je mis à découvert des galeries cylindriques et sinueuses de parois régulières s'élevant en paliers avec des cellules équidistantes suspendues aux galeries à chaque palier. La première cellule de chaque nid est confectionnée par la femelle après avoir éliminé une épaisseur de glaise de 5 à 6 centimètres . Les cavités cellulaires suivantes sont échelonnées les unes à la suite des autres et séparées par une épaisseur de terre de trois centimètres environ.

Pour confectionner sa cavité cellulaire l'abeille creuse endessous de sa galerie une loge à sa taille, de forme ovoïdale et à grand axe vertical dont la profondeur approche de 3 centimètres. Comme ses congénères la fouisseuse cisaille des fragments de glaise et les détache de la masse compacte; elle les refoule en arrière avec ses tarses armés de poils rigides, obliquement implantés, puis par des reculs périodiques les femelles les remontent sur leur abdomen par charges jusqu'au dehors. La cavité ayant les dimensions requises, notre femelle pratique à l'intérieur une série de rotations au cours desquelles elle frotte les parois avec les pièces dorsales de son abdomen hérissées de poils épineux: polissage et lustrage donnent aux parois un aspect luisant.

Par la suite elle confectionne la membrane pariétale: tandis que ses glandes thoraciques sécrètent la viscosité soyeuse, sa trompe en érection achemine par son canal jusqu'à la base de la glosse la matière fluide et les papilles linguales en tapissent la paroi entière par étapes échelonnées. A l'examen de cette fine membrane tissée on remarque des travées filiformes puis, des fils à plus fort diamètre, le tout enchevêtré et adhérent solidement à la paroi tapissée, parfaitement isolée de la couche terreuse sous-jacente: les mailles nombreuses et variées de dimensions et de formes sont comblées intérieurement par une fine pellicule incolore et transparente.

C'est dans cette cellule membraneuse que notre abeille amasse la ration alimentaire de sa larve . Cette ration s'élève à mi-hauteur dans la cellule: elle se compose d'une masse pyramidale de pollen, dont la base occupe le fond et le sommet s'élève en surface y apparaissant comme un ilot entouré par une grande quantité de nectar. Pollen et nectar semblent équilibrés dans cette ration.

La femelle pond son oeuf sur l'ilot central de pollen: il est cylindrique, légèrement courbé en arc, d'un blanc hyalin et a une longueur de 3,5 millimètres, il prend contact avec son support par ses deux pôles.

Après la ponte, la femelle confectionne un opercule discoïdal soyeux qui clôture sa cellule: c'est une membrane mince et rigide pourvue au centre d'un appendice supérieur qui sert d'origine à des fibres irradiées vers la périphérie; au-dessus de la ration alimentaire, l'oeuf se trouve dans une chambre relativement vaste pour l'incubation; les abeilles clôturent finalement leurs cellules par la confection d'une voûte maçonnée, cordon spiralé de mortier élaboré sur place avec de la fine terre et une sécrétion salivaire.

Vers le 15 mars les nids examinés contenaient quelques unes des larves ayant terminé leur croissance: bouclées en arc elles apparaissent avec un corps aminci aux deux extrémités, sans pli articulaire bien marqué, les jeunes larves absorbent d'abord la portion fluide de leur ration alimentaire, sur laquelle elles flottent un certain temps, laissant pour la fin, la consommation de la masse riche en pollen.

CAUPOLICANA ALBIVENTRIS Friese

Vers la mi-avril, de passage et en séjour dans le sud du Pérou j'ai pu explorer la région d'Arequipa: à Tingo je découvris une colonie de Caupolicanes, dont les mâles nombreux se précipitaient sur les femelles qu'ils découvraient au voisinage des alignements de terriers qu'ils surveillaient. Les ouvertures de la plupart des nids débouchaient à la base d'un monticule dont l'ensemble formait plusieurs séries alignées sur des pentes à forte déclivité. Autour des couples formés à la surface du sol, des mâles se précipitaient pour constituer un cortège de soupirants composé d'une dizaine d'individus d'allure entreprenante. Les galeries creusées par les femelles s'élèvent dans le sol à la façon d'un col de cygne, pour ensuite décrire un parcours élargi en grand arc plus ou moins sinueux.

Les cavités cellulaires sont creusées sous la galerie par unités isolées de distance en distance en position légèrement oblique: ces cellules ont une forme normale ovoïdale tronquée: la femelle en lisse les parois par frottement abdominal répété de ses plaques et de son pelage. La ration alimentaire servie aux larves se compose d'une portion centrale riche en pol-

len et d'une autre périphérique très fluide où la jeune larve semble flotter. La structure de la cloison de fermeture de la cellule est faite de deux feuillets discoïdaux tendus en peau de tambour et séparés par un espace de un millimètre, sillonné, par de rares travées de soutien: la face externe du disque supérieur montre un renfort étoilé à multiples branches qui s'étendent du centre vers le bord circulaire dressées en minces lamelles légèrement obliques.

Les femelles achèvent leur clôture par la confection d'une voûte spiralée en mortier, maçonnée dans la paroi du col pour s'achever au centre ; cette voûte recouvre une chambre aérée de six millimètres de hauteur au-dessus de la paroi membraneuse étoilée, renforcée de crêtes.

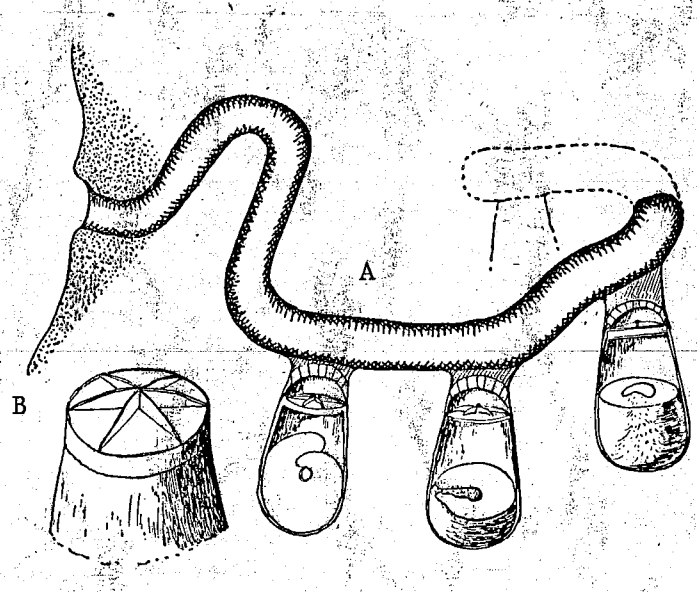


Figure 185.- Caupolicana albiventris: A, aspect d'un nid examiné à Tingo station proche d'Arequipa; B, clôture membraneuse d'une cellule surmontée d'un renfort en étoile. (Arequipa avril 1932)

Ces deux espèces de *Caupolicana* étudiées en Bolivie et au Pérou, à plus de 1000 mètres d'altitude confectionnent des nids plus superficiels et plus simples que ceux des 3 espèces du Chili: elles ne creusent pas de galerie dérivée branchée sur la principale, mais ouvrent directement leurs cellules sur la paroi de ces dernières; c'est la disposition en épis et non en grappe.

DIPHAGLOSSA GAYI Spinola

Ces abeilles élégantes forment un genre spécial au Chili: elles volent depuis Coquimbo jusqu'à l'Île de Chiloé sur une latitude de 1500 kilomètres: leur capture est difficile car elles volent et se déplacent toujours à une allure vertigineuse à travers bois et champs cultivés; elles s'arrêtent un instant sur les fleurs pour y prendre une lampée de nectar et y décrocher un peu de pollen; puis, elles diparaissent d'un trait entre les fourrés et les buissons.

Elles butinent sur les fleurs des *Solanum*, des *Loasa*, des *Embothrium*. De rares individus fréquentent les flancs de la colline du San Christobal proche de la capitale; Santiago, vers octobre et novembre; ils sont assez nombreux sur les fleurs des *Solanum pinnatifidum*, des régions côtières, comme Valparaiso, Talcahuano, Concepcion,

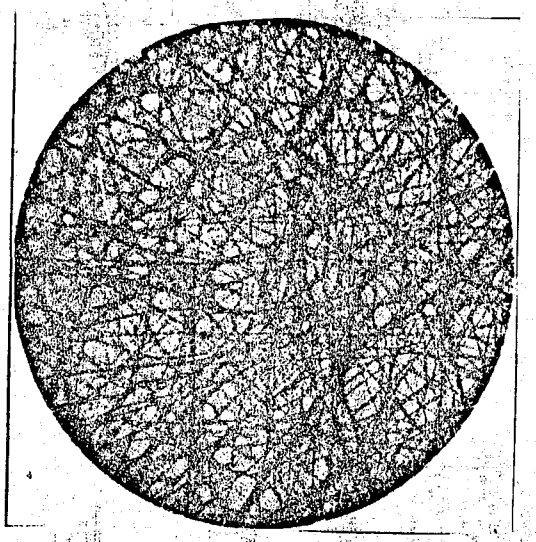
A Temuco, j'ai pu les observer longuement pendant plusieurs années. On les découvre en lisière des forêts et dans les ilots forestiers épargnés par les incendies. Le 8 septembre j'ai assisté à la libération des habitants d'un nid de six cellules distribuées en grappe au milieu des rhizomes de *Chusquea cummingi*. Les mâles se libèrent les premiers une dizaide jours avant les femelles; les individus des deux sexes se retrouvent sur les fleurs au voisinage desquelles des accouplements se produisent.

Peu de temps après leur fécondation, les femelles s'établissent à proximité de plantes feuillues ou buisson apte à masquer la présence de leur terrier.

Figure 186.- Diphaglossa gayi: la tête, et la trompe semi-déployée vues de profil.

Le nid se compose d'une galerie cylindrique qui descend dans le sol en spirale et contourne les obstacles rencontrés, rhizome ou gravier. A une profondeur de 10 à 15 centimètres une ramification s'écarte de la galerie principale latéralement, s'incurve et prend une direction verticale qui aboutit à une cavité cellulaire que la femelle a rendu luisante et a revêtu d'une membrane pa-

riétale. Dans la cellule préparée la femelle amasse le pollen et le nectar: elle butine sur les fleurs des *Raphthamnus cyanocarpus*, *Sophora tetraptera*, *Luzuriaga radicans*, *Embothrium coccinea* et sur celles de plusieurs espèces de *Loasa*:c'est une abeille matinale; dès que le soleil réchauffe l'air ambiant, avant que d'autres espèces abandonnent leur nid, elle a commencé ses visites à ses fleurs préférées.En cours de journée,elle fait des apparitions pour s'alimenter en nectar avec une dernière récolte, un peu avant le coucher du soleil.



Elle prépare pour sa larve une ration alimentaire riche en nectar. Capturée vers la fin de sa récolte, la région basale de la trompe face à la fosse proboscidienne apparait gonflée par le nectar qui s'y trouve logé: une pression légère exercée sur la membrane de la fosse fait jaillir le nectar.

Une femelle se touvait agrippée sur une fleur, avec sa trompe en érection étalée au soleil, quand elle apparut recouverte de nectar provenant du réservoir de la fosse proboscidienne:il fut résorbé après une exposition prolongée, puis il réapparut et fut résorbé à nouveau. Avec des variantes individuelles, cet étalage du nectar à la surface de la trompe est pratiqué par des abeilles *Colletidae*, *Andrenidae* et *Halictidae*, observées en Europe. Une longue goutte de nectar engaine parfois toute leur trompe, de la base aux lobes ciliés de la glosse comme une perle mouvante et scintillante dans un rayon de lumière.

Figure 187.- Diphaglossa gayi: vue de la membrane pariétale d'une cellule achevée. (Temuco octobre 1929).

La ration alimentaire des larves s'élève à mi-hauteur dans la cellule complètement approvisionnée; elle contient peu de pollen et beaucoup de nectar. Si on provoque l'écoulement du nectar il suffit de pencher ou de renverser une cellule isolée extraite du sol. Après la ponte , la femelle confectionne une clôture membraneuse en travers du goulot de

la cavité cellulaire: cette cloison se compose de deux feuillets superposés et discoïdaux, disposés horizontalement à un millimètre l'un de l'autre, avec unetension qui apparait uniforme: ces deux disques membraneux,par la femelle en position tête baissée sont tissés avec une structure ajourée de pores minuscules mar - gés d'un renfort ici et là. Le bord périphérique de ces membra - nes obturatrices est étroitement soudé aux parois membraneuses de la cellule. Les cellules closes du nid ont une forme ovoïdale tronquée à sa région supérieure. Ces membranes d'aspect parchemi- né sont le seul obstacle qui s'oppose à l'approche des espèces à comportement parasite pour parvenir au voisinage du contenu cellulaire.

PARASITES DE DIVERS COLLETIDAE

Des Prédateurs et des Parasites divers ont été signalés précédemment comme ravageurs des nids d'*Hylaeus* observés et présentés dans le présent mémoire: *Gasteruption, Coelopencyrthus* et un petit nombre d'*Ichneumonidae* en sont les principaux agents.

D'autres parasites fréquentent les nids des Collètes et au - tres genres mentionnés à la suite: des *Epeolus gigas* et des *Epeolus gayi* fréquentent les terriers des *Caupolicana gayi* dont les rations alimentaires sont dévorées par les larves de ces parasites. Celles-ci naissent quelques jours après la ponte pour consommer les vivres en quelques semaines. parvenues à maturité elles ne font pas de cocon, mais se tiennent dressés dans les cellules membraneuses entourées de miettes: elles ont le corps allongé avec le thorax courbé en crosse; leur peau a une appa - rence chitineuse d'un jaune luisant; leurs mandibules à base élargie et massive s'effilent à leur extrémité en lame aigüe qui converge vers l'entrée buccale. Les larves parasites se métamorphosent fin décembre et les adultes se libèrent en janvier. Des *Isepeolus luctuosus* parasitent les nids des *Colletes cyaniventris, C. araucariae* et *C. laticeps*. Des *Isepeolus triseriatus* ont été obtenus des nids des mêmes espèces. Les *Isepeolus viperinus* ont été obenus également des nids de *Lonchopria marginata*. En plusieurs occasions des formes adultes d'*Epeloïdes septemnotatus* ont été obtenues des cellules de *Colletes musculus*; de même des *Caelioxys* furent découverts dans quelques cellules de *Colletes* dont l'espèce n'a pas été identifiée.

L'exploration des bourgades de *Colletes* du sud de la France et d'Espagne amène parfois la découverte de cellules plus ou moins nombreuses occupées par des larves de Diptères *Bombylii-*

dae, des genres *Argyramoeba*, *Hemipenthes*, *Bombylius*, et *Anthrax*, dont les espèces ravagent souvent les nids de nos abeilles.

DISPERSION DES COLLETIDAE

Les travaux des taxonomistes sur la distribution des abeilles *Colletidae* dans le monde nous apprennent que les régions de l'hémisphère austral présentent une richesse et une diversité de genres et d'espèces plus importantes que celles des contrées boréales. L'Amérique du sud dont le territoire est traversé par l'équateur possède des pays tempérés mieux dotés en genres et espèces que ceux de sa zone équatoriale. Le Chili et l'Australie ont les faunes du globe les mieux partagées en Abeilles *Colletidae*.

COLLETIDAE D'AUSTRALIE

Vaste continent presque aussi étendu que l'Europe, l'Australie possède dans sa faune une richesse inégalée en abeilles *Colletidae*: les unes de petite taille, dépourvues de brosses collectrices pour y amasser le pollen et le transporter sont des *Hylaeinae* des genres *Hylaeus*, *Euryglossa*, *Meroglossa*, *Pachyproso - pis*, *Paleorrhiza*, et d'autres abeilles plus corpulentes aux brosses fémorales bien développées: *Paracolletes*, *Anthoglossa* et *Gastropsis*.

Le genre *Hylaeus* possède une centaine d'espèces, celui des *Euryglossa*, plus de 80, dont l'une *E. chalcosoma*, longue de 2 à 3 millimètres figure parmi les plus petites abeilles connues. Sur ces centaines d'abeilles tapissières, nous aimerions connaître quelques-unes des particularités de leur Comportement dans leur façon de vivre et de se perpétuer.

BENOIST R. 1940 Les Apidés, dans Faune de France.- Delagrave Paris.

Benoist R. 1959 Les Prosopis de France. Cahiers des Naturalistes parisiens: pag. 75-87

BLUTHGEN P. 1930 in SCHMIEDEKNECHT O. Die Hymenoptren Nord und Mittel-europas

FERTON Ch. 1897- 1921 Notes détachées sur les Prosopis et sur l'Instinct des Mellifères et Ravisseurs. Soc. Entomol. de France

JANVIER H; 1926 Recherches sur les Hyménoptères du Chili Annales des Sciences Naturelles Paris.

JANVIER H; Etude de quelques Hyménoptères du Chili 1933- Annales des Sciences Naturelles Paris

JANVIER H. 1972 Apuntes sobre algunos Hylaeus de España Graellsia Madrid.

NOSKIEWICZ J. Paläartichen Arten COLLETES Pologne 1936

REAUMUR A. 1720-1740 Abeilles " tapissières " dans : Mémoire pour servir à l'histoire des Insectes. Paris

Faculté Sciences Agronomiques de l'Etat GEMBLOUX ZOOLOGIE GÉNÉRALE