

trouvées par M. ESTIOT dans des cadavres d'*Oryctes nasicornis* (1).

J'ajouterai que je possède de nombreux individus de *Sarcoph. tuberosa* PAND. et de *S. melanura* MEIG., élevés par feu L. CARPENTIER, d'Amiens, de pupes trouvées sous des excréments dans les dunes de Berck-sur-Mer ou recueillies dans la laisse-de-mer à Fort-Mahon.

Le Dr CROS, de Mascara (Algérie), m'a donné *Sarcoph. Beckeri* VILLEN. et *S. securifera* VILLEN., sortis d'éclosion de larves trouvées dans une plaie chez un Arabe.

H. KRAMER, d'autre part, cite (2) *Sarcoph. uliginosa* KRAM., *S. Schützei* KRAM. et *S. tuberosa* PAND., comme parasites de Lépidoptères : *Lymantria monacha* et *Lasiocampa pini* et, d'après lui, *S. melanura*, *S. carnaria* et *S. haematodes* recherchent d'ordinaire excréments et charognes (3). KRAMER considère la plupart des larves de Sarcophages comme étant polyphages et c'est bien, selon moi, l'impression qui se dégage des observations précitées.

On voit, par exemple, que *Sarc. tuberosa* est tantôt nécrophage (ESTIOT), tantôt parasite de Lépidoptères (KRAMER), tantôt enfin saprophage (L. CARPENTIER).

Ces larves voraces ne paraissent pas difficiles sur le choix de leur nourriture ; volontiers, l'on songe au semi-carnivorisme décrit par KEILIN (4) chez certains Anthomyides tels que *Muscina stabulans* FALL. Il est permis de supposer que chez *Sarcophaga* la larve, d'abord parasite comme celles d'autres Tachinaires, est devenue secondairement susceptible d'être, à l'occasion, purement saprophage et même agent de myiase.

En ce qui concerne les saprophages proprement dits dont on rencontre les pupes dans la coquille des escargots, il est intéressant de rappeler ici les travaux du Prof. LUNDECK (5) sur trois d'entr'eux, les plus communs sous le ciel de Paris et qui appartiennent aux Phora du genre *Paraspiniphora* MALLOCH. Il a montré que le *Paraspin. Bergenslammi* de KEILIN, de MALLOCH et de SCHMITZ n'était pas l'espèce décrite par MIK, mais *P. domestica* WOOD ; en outre, il a établi la diagnose différentielle des espèces : *P. notata* ZETT (*Phora* n° 2, KEILIN) et *P. maculata* MEIG. (*Phora* n° 1, KEILIN).

(1) J. VILLNEUVE. Notes d'un Naturaliste (Feuille des J. Natur. num. 512, p. 151, 1913).

(2) H. KRAMER. Die Tachiniden der Oberlausitz (Abhandl. d. Naturforsch. Gesellsch. in Cörlitz, 27, Band. 1911).

(3) J'ai vu *Sarc. maculata* MEIG. proche allié de *S. melanura*, posé en nombre sur les boulettes stercorales roulées par les Ateuchus, dans les dunes de Palavas (Hérault).

(4) D. KEILIN. Recherches sur les Anthomyides à larves carnivores (*Parasitology*, Vol. IX, numéro 3, 1917, p. 420).

(5) W. LUNDBECK. Remarks on *Paraspiniphora maculata* MEIG., *notata* ZETT., *Bergenslammi* MIK and *domestica* WOOD (Særtryk af Vidensk. Medd. fra Dansk naturh. Foren. Bd. 71, 1919, p. 125-132).

OBSERVATIONS SUR LE RETOUR AU NID DES HYMÉNOPTÈRES

par Arm. DÉSÉCY.

PREMIÈRE PARTIE

Presque tous les Hyménoptères, prédateurs et mellifères, soit qu'ils préparent une cellule ou un terrier solitaire, soit qu'ils construisent d'importantes cités, savent rentrer au nid sans grande difficulté. Eloignés à des distances souvent considérables, dans des directions très variables d'un voyage à l'autre, ils n'éprouvent nulle difficulté pour rentrer au logis, porteurs de la ration ou de l'approvisionnement destinés aux larves.

Afin de déterminer avec quelque exactitude la nature du sens qui leur permet de s'orienter, j'ai préparé une série d'expériences dont les résultats me paraissent convaincants. Ces expériences confirment les observations des autres observateurs (FABRE, FERTON, PIÉRON, RABAUD, etc.), les complètent en apportant plus de précision dans les conclusions.

*
* *

LE RÔLE DE L'ODORAT

Il s'impose de déterminer tout d'abord le sens et l'organe dont le rôle est prépondérant. La vue et l'odorat (le siège de celui-ci étant éventuellement à préciser) doivent être considérés en premier lieu.

La Guêpe, l'Abeille, l'Osmie, l'Ammophile, en un mot les hyménoptères, tant prédateurs que mellifères, sont-ils aidés par l'odorat dans la recherche du nid ?

1^{re} expérience : Une Guêpe (*Vespa vulgaris*) a établi son nid dans le creux d'un vieux mur. A plusieurs reprises, au début du printemps, je la vois entrer entre deux moellons dans une galerie étroite et sombre. Pendant son absence, je démolis partiellement le mur, enlève le nid, petit ballon de 4 cm. à peine de diamètre, le fixe dans un guêpier spécialement aménagé pour des observations et place le tout dans l'ouverture du mur de telle sorte que le nid soit à peu près à son ancien emplacement. Le guêpier est complètement ouvert et permet accès facile au nid.

La guêpe ne tarde pas à revenir. Brusquement, elle se dirige vers l'entrée disparue, se pose, cherche partout, tâte, palpe, toujours à peu

près au même endroit. Parfois, elle s'écarte sur les pierres avoisinantes, entre dans le guêpier et arpente rapidement les objets qui en encombrant le fond. Il lui arrive ainsi de passer sous l'orifice de l'enveloppe à moins de deux centimètres de l'entrée, sans même soupçonner qu'elle est arrivée au but. Les recherches infructueuses se poursuivent ainsi pendant plus de deux heures jusqu'à lasser ma patience.

Si l'hyménoptère qui passe à moins de deux centimètres de son nid ne peut le trouver ou le reconnaître, c'est que l'odorat ne joue aucun rôle dans le retour au nid. D'effet nul dans un voisinage aussi immédiat, il ne peut avoir aucune influence à des distances relativement énormes de trois et quatre kilomètres.

Nous pouvons donc conclure que l'odorat n'intervient pas dans le retour au nid.

2^{me} expérience : *Psen pallidipes* (PANZ.).

Cet hyménoptère, habitant la ronce, va nous confirmer la conclusion apportée par la Guêpe.

Un *Psen* a creusé sa galerie dans la moëlle d'un tuteur supportant un jeune églantier. La galerie est subdivisée en cellules qui sont abondamment approvisionnées de pucerons. Les allées et venues de l'insecte allant en chasse et rentrant fréquemment me paraissent favorables à mes projets.

Je détache le cordon reliant l'églantier au tuteur et enfonce celui-ci de 25 cm. dans le sol. Le cordon reste fixé à l'églantier à la hauteur primitive. L'hyménoptère arrive d'un vol brusque pour se poser sur la section supérieure du tuteur formant seuil au nid. Ce seuil étant déplacé, il se pose sur le cordon et cherche la tige disparue.

Pendant près de trois heures, je le vois poursuivre ses recherches, montant et descendant le long de l'églantier. Parfois il s'envole pour revenir se poser sur le cordon, centre d'opération. Chaque fissure est palpée, chaque bourgeon examiné. Le soleil, souvent caché par de sombres nuages qui s'enfuient rapidement, exerce une sérieuse influence sur l'ardeur de l'insecte. Un nuage vient-il à passer, l'hyménoptère reste en place attendant l'encouragement de chaudes radiations. Puis l'examen de l'arbuste continue. L'insecte descend le long de l'églantier jusqu'à passer à côté du tuteur, à moins de deux centimètres de l'orifice de la galerie. Il ne s'aperçoit pas de la proximité du but qu'il convoite.

Je n'insisterai pas sur les démarches multiples fréquemment interrompues de brusques envolées. Comprenant qu'il n'aboutira pas, je saisis l'insecte et le dépose à l'entrée de sa galerie d'où il s'envole aussitôt

pour continuer ses recherches dans le voisinage du cordon, où devrait se trouver l'entrée du nid. Trois fois, sans résultat, je répète la même manœuvre. Je fais plus. Je pousse l'insecte dans son puits et l'y maintiens espérant qu'il le reconnaîtra, mais inutilement : la plate-forme d'arrivée, le nid lui-même, rien n'est reconnu.

Nous trouvons donc ici la confirmation de l'inutilité de l'odorat dans la recherche du nid.

Cette seconde expérience est plus féconde que la première ; elle nous montre que, pour être retrouvé, le nid doit occuper dans l'espace un point bien défini dont l'emplacement est parfaitement déterminé dans la cervelle de l'hyménoptère. C'est le premier indice d'une science de repérage que d'autres expériences vont mettre en relief.

*
* *

REPÉRAGE DU NID

3^{me} expérience : *Ammophila salrelosa*.

Une *Ammophila* quitte son terrier pour se mettre en chasse. Elle vient de fermer provisoirement la galerie d'entrée à l'aide de petites pierres trouvées dans le voisinage.

Le nid a été creusé dans un espace restreint dépourvu de végétation et entouré de larges touffes d'herbes ; une espèce de clairière environnée de graminées. La galerie s'enfonçant obliquement, l'accès en est rendu possible d'un côté seulement ; il y a en quelque sorte un côté d'entrée, un seuil que l'on reconnaît facilement à deux brindilles de bois mort qu'il faut piétiner avant de pénétrer dans le terrier.

Pendant le creusement du nid, l'*Ammophila*, à tout instant, frôlait ces brindilles. Soit qu'elle s'occupât de l'évacuation des déblais, soit qu'elle comblât le couloir d'accès de menues pierrailles, à chaque voyage elle dut enjamber l'obstacle.

Désirant préparer une observation sur l'art du paralyseur, je profite du départ de l'insecte pour débarrasser le sol des menus objets pouvant nuire à un examen minutieux. Des brins d'herbe sont coupés, des pierres enlevées, des débris écartés, les deux branchettes formant seuil sont déplacées.

L'insecte revient portant sous lui une grosse chenille paralysée qu'il dépose dans le voisinage du nid. Après quelques soins de toilette, l'*Ammophila* vient s'informer du terrier, comme il est habituel.

Mais que signifient ces démarches ? Elle qui tantôt revenait sans hésitation, ne peut plus maintenant retrouver son terrier. Elle cherche vainement, passe sur le trou bouché sans le reconnaître, palpe des antennes les pierrailles qu'elle a elle-même déposées tantôt et poursuit ailleurs ses démarches : la mère ne reconnaît pas son nid !

Pendant une demi-heure, les recherches sont activement menées dans le voisinage. Souvent, l'hyménoptère passe à côté du terrier sans le soupçonner. Parfois il s'envole sans s'écarter de plus d'un mètre pour, d'ailleurs, revenir aussitôt et aborder toujours à peu près au même endroit. S'élevant d'un demi-mètre seulement, il embrasse du regard tout un panorama. Il reconnaît les objets qui pour lui forment des points de repère. Dans sa mémoire est gravée une image indélébile qui constitue toute la science du retour au nid : d'abord le mur facilement reconnaissable formant le fond du tableau ; puis la gloriette avec ses lilas et ses lauriers, nouvelle masse spécialisant une partie du mur. Dérouté par de longues recherches, l'insecte de temps à autre s'envole pour vérifier l'emplacement général.

Mais pourquoi ne peut-il retrouver son nid ? Pourquoi surtout ne le reconnaît-il pas lorsqu'il en frôle l'orifice, lorsqu'il tâte les pierrailles qui en obstruent l'entrée ? Vraisemblablement parce qu'il lui manque un repère. Du terrier rien n'est changé depuis le départ de l'hyménoptère hormis le seuil modifié par l'enlèvement des brindilles. Celles-ci constituent sans doute le dernier repère identifiant le terrier. Ce repère enlevé, le nid ne peut être reconnu.

Remettons à leur place les brindilles enlevées. L'*Ammophila*, en recherche, les rencontre et, cette fois, sans hésitation arrive au nid, lui fait face et enlève les pierres qui obstruent la galerie d'accès. Pour reconnaître l'orifice, il fallait avoir sous les pattes les deux rameaux desséchés.

L'expérience vient de mettre en relief l'action des repères et la nature mnémonique de "l'instinct" du retour au nid. Pour retrouver sa galerie, l'hyménoptère a mieux que de vagues facultés olfactives ou une propriété magnétique douteuse : il est ramené par une série de clichés topographiques dont les centres nerveux sont imprégnés et dont la succession progressive réveille dans la mémoire une image de plus en plus précise qui ramène l'animal au point de départ. Que l'aspect du terrain soit modifié, la réalité ne correspond plus au cliché perçu antérieurement, il y a dissemblance et l'animal est dérouté.

D'autres expériences vont confirmer et préciser cette conclusion.

4^{me} expérience : *Osmia rufa*.

Une *Osmia* approvisionne sa cellule creusée dans un joint en mortier du pignon de la maison. Elle rentre brusquement, sans hésitation, sans recherche, pénètre tête première dans le nid, comprime le pollen qui s'y trouve, puis, se retournant, plonge l'abdomen dans la cellule et secoue à l'intérieur à l'aide des pattes la récolte amassée, tandis que la face immobile, jaunie de parcelles de pollen, reste penchée au dehors.

Le nid est creusé à un centimètre environ d'une tige en fer dépassant le mur d'un revers de main et enfoncée dans le joint vertical séparant deux briques de la bordure de fenêtre. Comme je l'ai dit, l'insecte rentre d'un trait dans la demeure.

Pendant son absence, enlevons la tige de fer. A son retour, l'hyménoptère arrive brusquement près de la fenêtre à hauteur du nid. Mais pour retrouver celui-ci, il manque quelque chose, un repère est disparu. Et l'*Osmia* cherche, s'éloignant, revenant, s'écarter à nouveau, examinant le mur, étudiant la bordure en brique, hésitant devant l'orifice de la cellule sans s'y aventurer. Longtemps, ses recherches se poursuivent accompagnées d'une plainte monotone.

Comme je le supposais, la tige en fer formait repère. Ce repère disparu, le nid ne peut être retrouvé. Pendant que l'*Osmie* s'est écartée quelque peu, remettons la tige en place : l'insecte revient et rentre sans peine au nid.

Cette expérience confirme parfaitement la leçon de l'*Ammophila* : le retour au nid se fait à l'aide d'un repérage minutieux.

L'*Osmia* étant dans le nid, enlevons la tige : à sa sortie, l'insecte hésite deux ou trois secondes (peut-être constate-t-il l'absence du repère) puis s'échappe. Pendant son voyage, j'enfonce la tige dans un autre joint, exactement 14 cm. plus bas suivant la même verticale. A son retour, l'insecte hésite, vole près du repère déplacé, remonte près du nid, redescend se poser sur la tige pour remonter et enfin entrer dans la cellule. Cette fois, l'inutilité du repère étant reconnue, je puis l'enlever ou le remettre à volonté sans attarder l'hyménoptère.

5^{me} expérience : *Osmia rufa*.

Jusqu'à présent j'ai insisté, pour préciser le sens du retour au nid, sur la valeur du premier repère. J'appelle ainsi le plus proche du nid, celui qui agit en dernier lieu mais avec une précision indéniable ainsi que nous venons de le voir. Mais pour retrouver ce premier repère, détail insignifiant dans l'espace assez vaste parcouru par l'insecte, d'autres repères plus larges, plus visibles, sont nécessaires. Le retour au nid ne

s'effectue que par le passage d'un repère assez grand à un autre plus petit, mais plus précis. L'Osmie rousse va nous l'affirmer en complétant la démonstration.

Une seconde *Osmia* nidifiant dans un tube en verre a pris la tige en fer de l'expérience précédente comme repère. Re commençons l'expérience en l'élargissant. La tige est en place près du tube : ce premier repère ne sera pas déplacé. Quel est le second ? Sans doute la fenêtre, grande partie obscure avec bordure de briques rouges (la tige en fer se trouvant dans cette bordure).

Une grande toile blanche est étendue et cache toute la fenêtre ; cependant la bordure avec le nid et son repère immédiat reste visible. L'*Osmia* marquée de blanc sur l'abdomen rentre des champs. Je suis en observation devant le mur pour examiner le résultat.

Ayant probablement comme troisième repère la disposition générale des bâtiments, l'hyménoptère arrive au pignon et exécute quelques vols en cercle puis part vers la campagne : il est dérouter. Peu après il revient et les vols en circuit reprennent, et les longues recherches, les nombreuses hésitations.

Après bien des tentatives, le tube est enfin retrouvé grâce au premier repère.

Le résultat est décisif : le repérage comprend différents aspects qui se superposent en localisant et précisant l'emplacement.

6^{me} expérience :

Nous allons voir combien est délicat ce sens du retour au nid.

Une *Osmia* établit ses cellules dans un tube en verre placé au bord d'une fenêtre. Ce tube est enveloppé de papier gris et suspendu à deux pointes métalliques. Ayant fait de nombreux voyages, l'insecte rentre d'un vol brusque sans aucune hésitation.

1. — Pendant son absence, je pose sur les deux pointes de suspension un tube auxiliaire vide, également pourvu d'une enveloppe de papier gris ; je le place de telle sorte que les deux orifices sort tangents. Revenant avec les provisions, l'*Osmia* hésitera-t-elle et devra-t-elle faire un choix ?

A son retour, elle rentre au nid véritable sans la moindre indécision : elle possède donc un repère bien précis.

2. — Le tube auxiliaire est déplacé et suspendu en dessous du nid réel, toujours de telle sorte que les ouvertures soient directement voisines.

L'*Osmia* qui tantôt rentrait dans le tube inférieur — le véritable nid

— va-t-elle agir de même et prendre l'auxiliaire ? Non, son repère seul la guide. Elle revient et rentre sans hésitation dans l'éprouvette supérieure, son logis réel.

Ces expériences confirment la loi générale : on peut modifier l'aspect extérieur, pourvu que les repères restent en place l'insecte rentre au nid.

3. — Compliquons les choses en transposant le nid de l'*Osmia*. Le tube de nidification est placé dans l'enveloppe inférieure ; le tube auxiliaire dans l'enveloppe réelle à l'emplacement primitif choisi par l'hyménoptère.

Si elle tient compte de son repère, l'*Osmia* reviendra au tube auxiliaire. D'un vol prompt, elle arrive à l'entrée de ce tube vide : la science des repères a fonctionné normalement.

Mais voici l'inattendu : après une courte hésitation, elle s'envole sans pénétrer à l'intérieur. Son absence ne dure qu'un instant ; elle revient immédiatement, hésite de nouveau devant le tube vide, descend quelque peu, au vol, et pénètre dans son nid déplacé.

Un nouvel élément s'est introduit dans l'expérimentation. Le repère indique parfaitement l'emplacement puisque l'insecte revient à l'endroit exact et hésite devant le tube vide. Une condition nouvelle a surgi. Nous allons la rechercher.

4. — Après quelques essais infructueux, je soupçonne la cause déterminante. Lorsqu'elle arrive à son tube, l'*Osmia*, avant de prendre pied, voit l'amas de pollen se découpant en jaune sur le fond sombre de l'éprouvette : cette tache vive est un nouvel indice. Ne la trouvant pas dans un tube vide, il est inutile d'entrer : la situation est anormale. Mais le tube inférieur offre la condition déterminante, il est accepté.

Un tube au même état d'avancement, cellule à même distance, à approvisionnement visible sera accepté si mes prévisions sont justes.

A l'emplacement réel, le tube vide qui a fait hésiter l'hyménoptère et n'a pas été adopté est remplacé par un tube étranger contenant une série de cellules, la dernière inachevée. En dessous est laissé le nid réel de l'insecte.

L'*Osmia* revient et d'après son repère, le joint de la maçonnerie qui tranche en blanc sur le fond rouge des briques, arrive au nid étranger. C'est la répétition de l'autre expérience, mais la condition spéciale étant modifiée, y aura-t-il changement dans la manière d'agir ?

Oui. Sans hésitation, elle pénètre dans la cellule étrangère, dégorge le miel, se retourne pour brosser sa charge de pollen. Cette expérience confirme la valeur de repérage et montre l'influence de certaines conditions strictement locales. Elle incite à la prudence dans l'interprétation des anomalies que l'on pourrait observer.