

guère discutable, de variabilité de l'instinct suivant les latitudes. Ses habitudes en Suède ne sont pas les mêmes qu'en Italie et elles ne sont pas identiques non plus en Belgique et dans le sud de la France. Mieux, son éthologie paraît même variable suivant les saisons.

D'autre part, l'usage de matériaux calibrés pour sa galerie, le retour au nid après plusieurs jours d'absence, l'inspection réitérée de son terrier, ses curieuses réactions à l'expérience, etc., sont des manifestations complexes dont l'analyse approfondie pourra sans doute mettre en lumière la part relevant de l'instinct *proprement dit*, synthèse des habitudes acquises par l'espèce, et la part revenant au *discernement*, facteur d'adaptabilité et, dans une certaine mesure du moins, agent probable des modifications éthologiques.

Bibliographie.

- ADLERZ, G. (1900). — Biologiska Meddelanden om Rofsteklar (*Entomologisk Tidskrift*, t. 21, p. 161-200).
- (1903). — Lefnadsförhållanden och Instinkter inom Familjerna Pompilidae och Sphegidae. I. (*Kungl. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar*, t. 37, 181 pp.)
- (1909). — Nya iakttagelser öfver Ammophila (Miscus) campestris. (*Entomologisk Tidskrift*, t. 30, p. 163-176).
- BERLAND, L. (1925). — Faune de France. Hyménoptères vespiformes. I. Paris, Lechevalier.
- CRÉVECŒUR, Ad. (1927). — Remarques éthologiques sur quelques Hyménoptères. (*Bull. et Ann. Soc. Entom. Belg.*, t. 67, p. 306-309).
- (1929). — Idem II. (*Ibidem*, t. 69, p. 358-366).
- GRANDI, G. (1926, a.) — Contributi alla conoscenza della biologia e della morfologia degli Imenotteri melliferi e predatori. III. (*Bollettino del Laboratorio di Zoologia generale e agraria di Portici*, t. 19, p. 269-327).
- (1926, b.). — Contributi, etc. IV. (*Memorie della Soc. Entom. Italiana*, t. 5, p. 187-213).
- (1928). — Contributi, etc. VII. (*Boll. del Laboratorio di Entomol. di Bologna*, t. I, p. 259-326).
- MANEVAL, H. (1926). — Notes sur quelques Hyménoptères fouisseurs. (*La Feuille des Naturalistes*, p. 81-85).
- (1932). — Notes recueillies sur les Hyménoptères. (*Ann. Soc. Entom. de France*, t. 101, p. 85-110).

L'Instinct et la Psychologie DES HYMÉNOPTÈRES

Le Déterminisme des mœurs des Guêpes et des Abeilles sociales.

PAR

MAURICE THOMAS

I. Réalité scientifique de l'Instinct.

La réalité scientifique de l'Instinct, si on définit celui-ci : *connaissance innée et héréditaire d'un plan de vie spécifique*, est démontrée par les mœurs des Animaux solitaires.

Deux conditions, en effet, sont indispensables pour mettre l'Instinct en évidence. Primo, il faut, comme l'a remarqué Albert SPAIER (1), qu'il n'y ait, entre les générations successives, aucun contact permettant d'invoquer l'idée d'une éducation de la progéniture par les parents ; secondo, il faut avoir observé les jeunes individus depuis leur naissance, afin d'acquiescer la certitude qu'ils exercent dès la première application, leur industrie spécifique. Enfin, ces conditions étant réalisées, il importe de considérer que l'être vivant n'est pas, comme une machine industrielle, un organisme dont les mouvements sont obligatoirement et fatalement dirigés dans un sens par un jeu de rouages strictement précis.

Les grosses Epeires, *Araneus diadematus*, *Araneus quadratus* CL., etc., fournissent à cet égard un exemple d'une force probante idéale. Il suffit d'observer ces Animaux à n'importe quelle période de leur existence pour constater qu'aucun geste, quel qu'il soit, n'est fatalement

(1) Albert SPAIER. — Un nouveau livre sur l'Instinct. (*Rev. Phil. de la Fr. et de l'Étranger*, sept-oct. 1930, p. 299 à 306). Je me permettrai de remarquer qu'un membre de phrase a été omis dans la reproduction que l'auteur donne de ma définition de l'Instinct dans mon livre : *L'Instinct, Théories-Réalité* (Paris, Payot, 1929) et que, de ce fait, une partie de ses critiques tombent.

inscrit dans leur organisme. Jeune ou vieille, une Araignée est capable de mouvements les plus divers. Elle peut tourner sur elle-même vers la droite ou vers la gauche, avancer ou reculer. Elle peut lever les pattes, les étendre dans toute leur longueur, les poser en forme d'arc de cercle d'une courbure plus ou moins accentuée ou les replier sous son abdomen, les écarter ou les rapprocher à volonté; il est certain qu'aucun des mouvements qu'elle exécute au cours d'une phase quelconque de son activité n'est fatalement inscrit en elle ni commandé mécaniquement par des particularités organiques. Si donc une série de gestes aboutissent à une fin précise, tissage d'une toile ou capture d'une proie, c'est qu'ils sont dirigés, non par un rouage anatomique ou physiologique, mais par un facteur psychologique.

D'autre part, rappelons-le, la toile de l'Epeire n'est pas un engin quelconque; c'est un piège savant basé sur un plan géométrique précis, et pour le tissage duquel il doit être tenu compte des propriétés de la soie, notamment de la retractilité des fils à mesure qu'ils sèchent. Or, tous les naturalistes qui ont fait l'élevage de jeunes Epeires savent que ces Animaux tissent, peu après la sortie du cocon (qui a lieu plusieurs mois après la mort des parents), des toiles semblables à celles de leurs ancêtres; des observations précises me permettent d'ajouter que, non seulement le plan de la toile, mais aussi la méthode appliquée par un jeune individu, pour le tissage du premier piège, est la même que celle adoptée par les vieux sujets des générations précédentes, si complexe soit-elle: le jeune individu connaît, préalablement à tout apprentissage, et ce plan, et la méthode de le réaliser (1).

Les mœurs sexuelles des Araignées prêtent à des considérations identiques, car la structure particulière de l'appareil copulateur des mâles exige d'eux toute une activité complexe préalable à l'accouplement et les individus, dès qu'ils sont sexuellement mûrs, exécutent tous les actes nécessaires sans avoir jamais observé d'autres individus plus âgés. Ici aussi, les belles observations de GERHARDT, de BERLAND, de BRISTOWE, etc., ont démontré que cette activité se déroule selon un plan strictement spécifique, ce que mes observations personnelles me permettent de confirmer. Or, si la structure anatomique exige une activité particulière, on ne voit rien, en dehors de l'Instinct, qui renseigne l'individu sur ses modalités et, d'autre part, bien des détails

(1) Voir: M. THOMAS. — L'Instinct chez les Araignées. XVIII. Observations sur *Ara-neus quadratus* CL. Considérations sur l'Instinct. (*Bull. Soc. Ent. de Bel.*, 1930, p. 230 à 249). XXI. Observations sur *A. diadematus* CL. Considérations sur l'Instinct, *ibid.*, 1931, p. 156 à 166.

d'application spécifique ne sont nullement commandés par des circonstances biologiques que nous puissions saisir. C'est donc l'Instinct aussi qui les impose (1).

Des considérations semblables pourraient être tirées des mœurs des larves de Trichoptères étudiés par notre collègue LESTAGE. Je renvoie aux travaux de cet auteur (2). Idem pour les Guêpes prédatrices. On pourrait invoquer ici une certaine mémoire individuelle. L'Ammophile sacrifierait des Chenilles à ses larves parce qu'elle a été nourrie avec des mêmes chenilles. Elle creuse un terrier semblable à celui dans lequel elle a passé sa période larvaire. Outre que nous ignorons quel souvenir ou quelles affinités il reste, à travers la refonte de la nymphose, de la période de prime jeunesse, il importe de considérer que la construction du cocon, le creusement du terrier et la capture des proies s'accompagnent de manœuvres auxquelles l'individu n'a pas assisté, et que les affinités ont changé, puisque l'Insecte a cessé d'être exclusivement carnassier; il est en outre démontré que certaines larves peuvent parfaitement être élevées avec des proies différentes de celles dont la mère les nourrit (3). Enfin, la mémoire individuelle ne saurait être invoquée pour expliquer les mœurs prédatrices des Araignées tisserandes, puisque celles-ci ne sont pas nées sur une toile, mais dans un cocon en forme de boule qui est même constitué d'une soie différente de celle servant à la confection du piège.

D'autre part, si l'observation révèle la spécificité des mœurs, elle montre aussi que, dans l'application, mille détails secondaires varient et ceci, plus que le reste, justifie notre définition de l'Instinct: connaissance héréditaire d'un plan de Vie. Car un plan est quelque chose de théorique, une sorte d'abstraction que l'individu doit pouvoir porter dans la pratique. Cette application, cette concrétisation, si je puis m'exprimer ainsi, de la connaissance instinctive exige, pour être adaptée

(1) L. BERLAND. — Contribution à l'étude de la Biologie des Arachnides. 2^e mémoire, (*Arch. de Zool. Exp. et Gen.*, 1927, t. 66, Notes et Revue, n° 2, p. 7 à 29).

W. S. BRISTOWE et G. H. LOCKET. — The Courtship of British Lycosid Spiders and its probable significance. (*Proc. of the Zool. Soc. of London*, 1926 July 15th., p. 317 à 347).

U. GERHARDT. — Weitere Studien über die Biologie der Spinnen. (*Arch. für Naturgeschichte*, 90ster Jahrgang. 1924, Abt. A. Heft. 5, p. 85 à 192).

M. THOMAS. — L'Instinct chez les Araignées. XV. L'accouplement de *Xysticus pini* HAHN. — XVI (numéroté erronément XVII). A propos de la danse nuptiale. (*Bull. Soc. Ent. de Belg.*, t. LXX, 1930, p. 183 à 196).

(2) J. L. LESTAGE. — Larves et Nymphes aquatiques des Insectes d'Europe. 5^e part., p. 343 à 967.

(3) J. H. FABRE. — *Souv. Ent.*, vol. 1, chap. XVI, Les Bemex.

dans la mesure du possible aux circonstances du moment, l'intervention de facultés psychiques auxiliaires, perception de rapports, jugement, discernement, mémoire, etc. Ces facultés, d'ordre intellectuel, sont innées, mais variables et pas nécessairement héréditaires. Elles constituent le patrimoine personnel de l'individu, alors que l'Instinct représente celui de l'espèce. A cette variabilité des facultés psychiques s'ajoutent de petites différences morphologiques et physiologiques. C'est de cette double série de différences psychiques et morphologiques, non de l'Instinct, que dépendent les variations de détails observées parfois dans la façon dont les Animaux réalisent leur plan de vie spécifique.

Ces considérations, qui résultent de l'observation impartiale du comportement des espèces solitaires, sont-elles démenties par l'activité que déploient les Animaux sociaux, les Guêpes et les Abeilles par exemple ? C'est à cette importante question que nous allons essayer de répondre.

II. — L'instinct de sociabilité.

Si légitime que soit notre désir d'expliquer "rationnellement" les problèmes biologiques, il convient de les présenter sous leur véritable jour et de ne s'arrêter qu'à des explications atteignant le fond de la question. Dans les conclusions d'une de ses études, A. DESCY écrit : " Sous toutes les formes, même les plus rudimentaires, dans ses diverses tendances, même les plus complexes, la vie sociale est essentiellement le résultat du retour au nid ; cette action de la mémoire, groupant les individus étant renforcée par des incidences locales plus ou moins importantes, excessivement variables, qu'il conviendrait d'analyser dans chaque cas particulier " (1).

Il n'est pas difficile de comprendre l'idée de DESCY en suivant les développements qu'il lui donne. L'Ammophile est l'Insecte solitaire par excellence. A l'époque de la ponte, elle capture une proie volumineuse, creuse un terrier pour l'y enfouir, pond et s'écarte à tout jamais. Sortie d'ailleurs du nid maternel, elle l'abandonne et n'en garde aucun souvenir. Avec une telle mentalité, pas de sociabilité. Rien qu'un égoïste et froid particularisme.

Au contraire, avec des Insectes qui conservent le souvenir de l'endroit où ils sont nés et y établissent occasionnellement leur propre progéniture, un début d'association s'observe occasionnellement. Deux *Crabo* revenus s'établir dans la poutre natale, collaborent au

(1) A. DESCY. — La Vie sociale chez les Insectes. (Ann. Sc. Nat., sér. Bot. et Zool., 1925, t. VIII, p. 87 à 104).

déblayement de la galerie maternelle réutilisée et donnent une première manifestation d'association, résultat du retour au nid maternel. Plus typique encore est le cas des *Polistes gallicus* observés en 1893, 1894 et 1895, à Beauvais, par Ch. JANET. De deux nids construits en 1893 par deux femelles, sortent des Guêpes qui hivernent côte à côte et édifient quatre gâteaux ; enfin, l'année suivante, les Hyménoptères bâtissent un nouveau nid à chacune des extrémités du groupe des six vieilles constructions. Chacun des deux nids est construit par trois femelles restées réunies pendant l'hiver. Issues d'une même colonie, ayant gardé le souvenir du même emplacement, elles restent groupées en un même endroit et une étroite collaboration en résulte.

Ces considérations de base étant posées, l'auteur procède à une série d'expériences dont il nous décrit les plus caractéristiques. Elles ne sont d'ailleurs pas compliquées.

Dans le sol meuble d'un talus, un nid de Guêpes est installé. Le nid est enlevé et transporté à plusieurs kilomètres, le sol alentour est retourné afin que l'aspect des lieux soit complètement changé. Tout vestige du nid étant disparu, la colonie est impuissante à se reconstituer.

Un nid de *Vespa saxonica* FABR. établis dans le feuillage d'une baie est emporté avec un tronçon de sa branche de fixation. L'aspect des lieux n'est pas modifié. Deux jours après, un nouveau nid remplace celui disparu. Quelques jours plus tard, ce second nid est à son tour enlevé. Les Insectes éperdument tourbillonnent autour de l'endroit où se trouvait leur habitation, puis se posent en trois groupes, près de son ancien emplacement. Des ouvrières arrivent porteuses de carton qu'elles déposent dans les environs de ces groupes. Les inactives excitées par leur exemple partent à la récolte et reviennent chargées. Deux centres de construction ainsi constitués se rejoignent pour former un nid d'une forme assez irrégulière, vu sa genèse.

" Deux résultats sont constatés : le rétablissement de la vie sociale d'une part, la reconstruction du nid d'autre part. Deux éléments sont en cause : la mémoire des lieux et l'apport imprévu de papier. Pouvons-nous maintenir l'un en supprimant l'autre ? se demande l'auteur. Est-il possible d'éviter la construction d'un nid de remplacement en écartant la cause efficiente ? "

Pour répondre à cette question, il enlève un nid de *Vespa sylvestris* avec une petite partie de sa population et l'établit ailleurs. Les quelques occupantes du nid, ont à assumer à elles seules l'élevage du couvain, tâche qui absorbe toute leur activité. Nulle dans ces conditions ne songe à réparer l'enveloppe ou à développer les constructions. C'est

là précisément la condition favorable recherchée. Le nid secoué et dépourvu d'habitants est enlevé. Que se passe-t-il ? Précisément ce qui avait été prévu : les Guêpes se réunissent encore pendant quelque temps autour de l'ancien emplacement, vont se restaurer sur les fleurs et reviennent, mais aucune ne prend l'initiative de commencer un nouveau nid. Le mauvais temps, les menus accidents de la vie quotidienne déciment la population, la société disparaît.

* * *

Certes, je ne nierai pas l'intérêt de ces observations. Mais DESCY a-t-il réellement, comme il le pense, découvert le "déterminisme" de la sociabilité chez les Guêpes. Sans doute, il nous a fait entrevoir de quel élément subtil peut dépendre la reconstitution d'une société d'Insectes éprouvée par une catastrophe. Mais de là à conclure que le retour au nid est le déterminisme de la vie sociale, il y a de la marge ; il y en a même beaucoup.

Dire que la vie sociale dépend du retour au nid, n'est-ce pas exprimer un peu une vérité à La Palice ? Sans retour au nid, pas de vie sociale, bien sûr ! Mais si, incontestablement, le retour au nid est la condition *nécessaire* de la sociabilité, en est-il aussi la condition déterminante principale ?

Evidemment non ! Et les exemples mêmes cités par DESCY le font comprendre. La collaboration occasionnelle de deux *Crabo* déblayant la galerie maternelle réemployée n'a rien à voir avec l'Instinct de sociabilité, car chacun a travaillé pour son propre compte, ne se souciant pas de son voisin, et il est évident que chacun aurait assumé à lui seul tout le travail de déblai s'il avait été seul à revenir au lieu de sa naissance. Du reste, le retour au nid n'est pas la spécialité des Insectes sociaux. Tous les Hyménoptères qui érigent plusieurs cellules dans un même endroit conservent parfaitement le souvenir du nid. Le cas est frappant avec les Osmies, par exemple, qui établissent une série de cellules dans la tige creuse d'une ronce. Ce travail les tient occupées dans un même endroit pendant un temps parfois assez long.

La reconstruction d'un nouveau nid tout à proximité de l'endroit où un premier a été détruit peut se produire aussi en dehors de toutes les conditions incitatrices qui ont présidé aux faits et gestes des Guêpes de DESCY, et ce chez les Insectes les plus obstinément solitaires. *Mellinus arvensis* vient de m'en donner la preuve. Dans un but de contrôle que je n'ai d'ailleurs pas atteint, mes expériences ayant été faites trop tôt, je m'étais mis vers la mi-août à la recherche

d'une colonie de *Mellinus*, et j'avais découvert une bonne quinzaine d'individus établis au bas d'un talus sablonneux de trente à trente-cinq mètres de long. Muni d'un bon transplanteur, j'enlève l'un de ces nids, celui d'une Guêpe de belle taille que j'avais préalablement chassée en la taquinant avec un brin d'herbe, et à la place où se trouve le nid, je creuse un trou béant de 8 ou 10 cm. de diamètre et de 25 au moins de profondeur, puis je comble le tout avec des cailloux que j'entasse dans l'excavation. Peu après la Melline revient, cherche son terrier ; ne le trouvant pas, elle s'écarte et après avoir exploré le sol autour de l'excavation, tente de s'introduire dans le nid d'une autre établie à quelques décimètres de là. Mais la propriétaire veille et, d'une brusque bourrade, chasse l'intruse. Celle-ci part, retourne à l'emplacement de son ancien nid, revient visiter celui de sa voisine. Ce manège perdure pendant près d'une heure, puis, finalement elle disparaît au loin d'un vol fougueux. Je m'écarte et reviens le lendemain ; or, que vois-je ? Mon *Mellinus* s'est creusé à trois ou quatre centimètres de l'excavation, un nouveau nid à l'orifice duquel j'aperçois son museau noir et jaune. Tout comme chez les Guêpes sociales, la mémoire des lieux l'a ramené à l'endroit où il s'était primitivement établi et il s'est décidé, sans que rien de spécial ne l'y ait incité, à y établir de nouvelles pénates.

Si donc un Insecte solitaire peut, comme une espèce sociale, conserver la mémoire du nid et y revenir, on ne saurait voir dans ce phénomène la genèse de la sociabilité. Trouverions-nous alors cette genèse dans le fait que les jeunes individus ont vécu un certain temps réunis et que le souvenir de ce côté à côté les incite à revenir au gîte ? Non, car beaucoup d'Animaux vivent un certain temps auprès de leur mère, sous sa surveillance, mais, le moment venu, s'écartent sans retour du lieu de leur naissance. Deux Araignées, *Pisaura mirabilis* et *Coelotes atropos*, sont dans ce cas. Ces espèces cependant, ne font aucun travail en commun, bien que d'autres Araignées soient parfaitement sociales.

L'anatomie et la physiologie des Insectes sociaux ne nous fournissent pas non plus une indication précise sur la genèse de la sociabilité. Il est vrai que les ouvrières des sociétés d'Abeilles et de Guêpes sont des femelles atrophiées, incapables de former par elles-mêmes une colonie prospère. Mais il y a cependant des Sociétés d'Hyménoptères, dites polygines, où plusieurs femelles restent associées pendant un certain temps, l'essaimage ne se produisant que lorsque la population du nid est devenue trop dense. Ce n'est donc pas la seule infécondité, la seule

incapacité de fonder une colonie prospère, qui ramène les individus au nid et les incite à travailler à une œuvre commune.

Peut-être y verrons-nous plus clair si nous considérons cette pensée de LAMEERE qui définit les individus constituant une société d'insectes comme les éléments anatomiques indépendants d'une association discrète. Car, en somme, par leur incapacité de vivre isolément, l'Abeille et la Guêpe apparaissent bien comme ces cellules qui périssent si on les séparent de l'organisme dont elles sont partie intégrante. La pensée de M. LAMEERE est donc juste, mais demande à être considérée d'un certain point de vue. Si l'Abeille ouvrière est une cellule par rapport au rucher, elle est cependant un élément anatomique indépendant, c'est-à-dire qu'elle est en même temps un organisme anatomiquement complet, et qui, par ce fait, devrait pouvoir vivre une vie indépendante. En fait, pourquoi une Abeille ouvrière ne s'installe-t-elle pas dans une excavation quelconque pour y bâtir des cellules, pondre et élever sa propre progéniture ? On ne voit, somme toute, qu'une raison qui puisse inciter l'Abeille ouvrière à ne pas se conduire de la sorte : c'est que la colonie ainsi fondée ne serait composée que de mâles et ne saurait prospérer.

Ainsi envisagés, les faits nous conduisent à établir que la conduite de l'Abeille ou de tout autre Insecte communiste, pour employer l'expression de BOUVIER, est dictée par la connaissance qu'ils ont de leur impuissance et la volonté de concourir efficacement au développement de leur espèce. On peut ajouter que cette connaissance et cette volonté sont ancrées chez les individus au point de les rendre incapables d'adopter une autre ligne de conduite. Connaissance et volonté ne sont donc pas d'ordre intellectuel, car l'intelligence, par le fait qu'elle peut raisonner sur ses impulsions, peut aussi se libérer de leur emprise. Au contraire, les impulsions sociales de l'Abeille, en la cantonnant dans une activité spécialisée dont elle ne peut se départir sous peine de destruction, nous révèlent leur nature proprement instinctive.

La façon dont les fonctions diverses sont réparties dans les communautés d'insectes nous montre aussi que c'est l'Instinct qui préside à cette répartition. L'Abeille est ouvrière parce qu'elle n'est qu'une femelle atrophiée. Le Termitier, sans doute, est soldat, non parce qu'il désire briller dans la carrière des armes, mais parce qu'il naît équipé pour l'être. Mais s'il n'avait que l'équipement sans avoir en même temps l'Instinct, le plus grand désordre règnerait dans la société. Certains soldats se sentiraient entraînés à imiter les travailleurs, des travailleurs voudraient se faire soldats, mais, mal armés pour ce métier, ils résiste-

raient mal aux ennemis. Rien de pareil, heureusement, ne se présente. Dès qu'il est adulte et à même de prendre son poste, chaque individu remplit les fonctions pour lesquelles il est né, sans que jamais aucune interférence ne se produise. Ceci montre bien que l'individu naît équipé pour sa fonction, non seulement au point de vue anatomique, mais aussi psychologiquement, c'est-à-dire qu'il obéit à une impulsion primitive, innée et irrésistible, à un instinct donc. Inutile, je pense, d'insister sur le fait que, chez l'Homme, l'organisation sociale résulte de processus fondamentalement différents, puisque chacun choisit sa profession, lutte pour occuper une situation meilleure et que, bien souvent, des postes sont occupés par des individus qui ne sont pas du tout doués pour eux.

On peut, enfin, en comparant les conditions de vie de certaines chenilles de Papillons, se rendre plus clairement compte encore de ce que la socialité est le fait d'un Instinct primitif. Tandis que celles de *Losiocampa pini* se dispersent immédiatement après leur naissance, les chenilles de *Thaumetopaea pityocampa* vivent en société pendant la plus grande partie de leur vie larvaire. Or, les œufs des deux espèces sont pondus en masse sur les Pins dont les chenilles mangent les aiguilles. Pourquoi les unes restent-elles en groupe depuis le moment de leur naissance ? Pourquoi les autres se dispersent-elles peu après la sortie de l'œuf ? Il n'y a moyen d'expliquer cette différence de mœurs qu'en attribuant aux deux espèces un Instinct différent.

En somme c'est se leurrer que de vouloir découvrir ailleurs que dans un Instinct précis et rigoureux le déterminisme de la sociabilité et de l'organisation des sociétés d'insectes.

III. — La case hexagonale des Guêpes et des Abeilles.

La case hexagonale dans laquelle les Guêpes et les Abeilles logent leur progéniture est peut-être le trait de mœurs qui a le plus attiré l'attention des chercheurs. Il la retient en raison de ce que la forme choisie réalise une triple économie : d'espace, de matériaux et de temps. C'est en effet la forme hexagonale qui permet, un espace étant donné, d'y construire le plus grand nombre de cellules d'un volume défini avec le moins de matériaux.

On comprend l'étonnement des premiers observateurs qui ont découvert cette particularité. Il faut, pour résoudre le problème, procéder à des calculs complexes impliquant des connaissances avancées de mathématiques, alors que de petits Insectes ignorants de la science des

chiffres et des figures l'appliquent chaque jour le plus naturellement du monde.

Il ne saurait être question d'entrer dans le détail des discussions que cette constatation a suscitées. J'exposerai seulement quelques idées précises inspirées d'une étude fouillée de L. VERLAINE (1).

Deux points dans le comportement en liberté de nos Insectes doivent retenir l'attention ; le premier, c'est que la case hexagonale est universellement adoptée par les Guêpes et les Abeilles ; le second, c'est que cependant, on rencontre souvent dans les nids quelques cellules cylindriques ou affectant d'autres formes irrégulières. Généralement même, chez les Guêpes, les premiers alvéoles sont cylindriques, le redressement des parois s'opérant à mesure que de nouveaux alvéoles sont élevés autour de ceux constituant le noyau de la colonie.

Comment expliquer cette particularité ? En faisant appel à une réminiscence ancestrale ! Les cellules cylindriques seraient les vestiges de procédés primitifs non encore éliminés du patrimoine héréditaire ? Cette hypothèse est des plus équivoque, parce que, *primo*, rien ne prouve que les Hyménoptères sociaux primitifs travaillaient autrement que leurs descendants actuels ; parce que, *secundo*, s'il y a élimination progressive des procédés moins avantageux, depuis que les Guêpes et les Abeilles ne font que cela, elles ont eu dix fois le temps d'aboutir à la perfection totale. Si donc les nids présentent encore des défauts, c'est dans l'état normal des choses de l'heure actuelle que leur raison réside.

L'usage quasi universel de la forme hexagonale montre qu'il s'agit d'un Instinct. Les Guêpes et les Abeilles ne sont pas des machines à rouages fixes combinées de façon à fabriquer des cellules hexagonales. Elles sont, comme les Araignées, libres de leurs mouvements et pourraient travailler de toute autre manière, faire leur nid selon des plans considérablement différents. La présence de cellules irrégulières en est la preuve formelle. Si donc partout elles construisent des cellules hexagonales, c'est encore une fois qu'un élément qui est en elles, mais qui n'est pas de nature anatomique ou physiologique, les guide dans leurs actes pour les amener plus ou moins rapidement à la perfection dans leur activité spécifique. La conclusion qui s'impose est claire : les Hyménoptères sociaux connaissent la case hexagonale, mais cette connaissance étant théorique, ils doivent chercher le moyen pratique de la

(1) L. VERLAINE. — L'Instinct et l'Intelligence chez les Hyménoptères. XI. La construction de cellules hexagonales par les Guêpes et les Abeilles. (*Bull. et Ann. Soc. Ent. de Belg.*, t. 69, 1929, p. 387 à 418).

réaliser plus ou moins rapidement ; ils y arrivent d'autant plus vite que leurs facultés psychiques auxiliaires sont plus développées.

Que nous montrent en effet les considérations de VERLAINE et de JANET et les expériences du premier de ces auteurs ?

Lorsqu'une femelle fondatrice ébauche les premiers alvéoles d'un guépier, elle commence par bâtir quatre cellules en croix, dont les cloisons mitoyennes sont primitivement courbes, mais qui deviennent bientôt parfaitement planes. Or, le nid étant en carton rigide, l'aplanissement ne se fait pas mécaniquement. " La courbure de la cloison mitoyenne est effacée par la reine qui bâtit désormais en ligne droite parfaite sans rien changer à la courbure des bords libres ".

Ce fait est déjà suggestif. Il est certain que si les Guêpes voulaient continuer à ne faire que des cellules cylindriques, rien ne les en empêcherait. Mais, pour redresser la cloison mitoyenne, l'Animal " embrasse celle-ci de manière à placer le plan dorsiventral de son corps dans le plan de cette cloison et pose la tête en avant, puis l'amène vers l'arrière en l'amincissant ". Cette position est choisie par la Guêpe, car elle est la meilleure qu'elle puisse prendre, nous dit-on, pour opérer le redressement des cloisons et elle ne peut par conséquent être le résultat du hasard. Ce hasard se produit trop souvent et aucune force mécanique ne l'impose. Le redressement est donc voulu.

A partir de ce moment, toutes les cellules tirent au moins deux de leurs faces des édifices auxquels elles viennent s'accoler. Les autres faces forment d'abord une surface courbe unique mais sont aplanies dès que d'autres édifices viennent s'y accoler. Ch. JANET insiste sur la constance absolue de la forme cylindrique des premiers alvéoles et de toutes les cellules qui bordent le gâteau. Selon lui, la Guêpe ne sait pas qu'elle doit bâtir des alvéoles hexagonaux, une cellule devenant hexagonale seulement parce qu'elle est entourée de six autres. Cette explication prête à caution, car il est évident que la Guêpe pourrait bâtir l'une contre l'autre des cellules cylindriques ; il y a aussi le fait que c'est par l'action même de l'Insecte, par un acte volontaire donc, que les parois sont redressées pour servir de mur mitoyen.

Comme preuve de sa façon de voir, JANET invoque le fait deux fois observé chez *Poliste gallica* d'une première cellule devenue pentagonale parce qu'elle est entourée de cinq autres. Comme le remarque VERLAINE, cette irrégularité devait nécessairement disparaître. Ce ne pouvait être ici qu'une erreur de l'Insecte, car il est impossible de couvrir complètement une surface avec des pentagones réguliers égaux. Toutefois, dans leur

analyse, JANET et VERLAINE oublient qu'en dehors de la forme hexagonale, deux autres formes régulières permettent d'arriver à ce résultat : le triangle équilatéral et le carré. Avec ces deux figures, chaque cloison servirait également pour deux cellules et il n'y aurait pas de vides dans le gâteau. Mais il faudrait, pour donner aux larves l'espace que réclame le diamètre de leur corps, construire des cellules d'une surface plus grande, et il y aurait, en raison du plus grand vide laissé aux angles, perte d'espace et perte de matériaux, plus grandes avec le triangle qu'avec le carré, plus grandes avec le carré qu'avec l'hexagone. Quant aux alvéoles cylindriques, ils constitueraient certainement un logis idéal pour les larves, mais la dépense en matériaux serait double, ou à peu près, car chaque alvéole devrait avoir une paroi indépendante ne servant que pour lui, des circonférences ne pouvant avoir qu'un point de contact avec chacune de celles qui les entourent.

Il est donc évident, puisqu'elles ont plusieurs moyens de s'en tirer parmi lesquels elles choisissent le plus économique, que c'est intentionnellement que les Guêpes adoptent la forme cylindrique pour la première cellule et l'entourent de six autres en redressant les parois pour aboutir à la forme hexagonale. Ch. JANET, dans son analyse, a très bien vu comment les Hyménoptères travaillent, mais il a oublié de considérer qu'ils pourraient travailler autrement, que rien n'oblige d'entourer une cellule de six autres et d'en redresser les parois ; c'est cette omission qui l'a conduit à admettre, contre la vraisemblance, que la forme hexagonale n'est pas connue d'eux et résulte de circonstances banales.

La théorie de JANET est du reste infirmée par des observations de VERLAINE. L'auteur a vu des nids présentant à divers degrés des cellules hexagonales sur les bords du rayon et donne des photographies d'un nid de *Vespa sylvestris* ne contenant que quatre alvéoles, qui montrait qu'une jeune reine avait construit des loges hexagonales dès le début de la construction, car les bords libres des deux premières cellules étaient déjà brisés en un système de lignes droites d'égales grandeurs. " Cette reine, dit VERLAINE, s'est donc comportée d'une façon d'autant plus étonnante qu'elle a su recourir à ce procédé qui consiste à bâtir des loges, non par tranches horizontales du fond vers l'ouverture, mais par tranches longitudinales, alors qu'il est bien évident que, dans pareil cas, l'utilisation du complexe de repères tactiles précité est impossible ". Ceci démontre que ce repère est un simple guide rendant la besogne plus facile mais nullement le déterminant de la construction des hexagones. Ce déterminant, c'est l'intention primitive de l'Hyménoptère. Celui-ci est-il aidé par la réminiscence de connaissances acquises l'été

précédent alors que, vierge encore, il collaborait à l'élevage du couvain dans le guêpier maternel ? La chose est d'autant plus problématique que, pendant cette période de sa vie, la jeune reine ne participe probablement pas aux travaux de construction, et qu'entre le moment où elle quitte le nid ancestral et celui où elle fonde une nouvelle colonie, tout un hiver s'écoule qu'elle passe engourdie dans un abri de fortune. Quels souvenirs individuels précis les reines conservent-elles de cette période déjà lointaine de leur jeunesse ? Qu'ont-elles d'ailleurs exactement observé de la méthode de travail des ouvrières pouvant les guider quand commence leur rôle de fondatrices ? Ce sont-là des éléments trop impondérables pour prévaloir contre la réalité de l'Instinct, établi ailleurs par des faits dont le sens ne saurait être mis en doute.

La seule concession que l'on puisse donc faire à l'auteur du mémoire que nous analysons, c'est que le comportement des Guêpes ne semble pas totalement instinctif, mais qu'à côté de l'Instinct fonctionnent des facultés intellectuelles d'observation et de perfectibilité et que certains individus, plus débrouillards que les autres, apprennent plus vite à construire directement des cellules hexagonales. Cette conclusion est renforcée par le comportement des ouvrières, décrit par VERLAINE. Lorsque celles-ci se mettent à l'œuvre, à mesure que le nombre de cellules augmente, les parois libres de certains alvéoles situés au bord des gâteaux sont construites directement selon la forme hexagonale. Les Guêpes apprennent à bâtir directement des cellules à bords externes droits, ce qui les exempte d'en opérer après coup le redressement. Elles perfectionnent leur méthode et il est évident que tout perfectionnement est œuvre, non de l'activité instinctive, mais de facultés auxiliaires d'observation et de jugement sans lesquelles l'Instinct serait inopérant.

Pouvons-nous considérer cet apprentissage comme résultat de la mise en œuvre de ce que, en psychologie humaine, on appelle *imagination*, pris dans le sens d'*invention* ? L'emploi de ce mot, s'il paraît justifié dans une certaine mesure, appelle des réserves. Si les Guêpes manifestent cette faculté, elle est enfermée dans le cadre étroit de leur industrie spécifique. L'invention se réduit à l'amélioration du procédé primitif de construction. L'esprit inventif des Guêpes ne dépasse pas cette limite, et, scientifiquement, nous ne pouvons leur accorder plus puisque, partout et toujours depuis qu'on les observe, le tableau de leurs mœurs se présente uniformément le même. Tout ce que l'observation minutieuse nous révèle à leur égard, c'est que, après un temps de pratique, elles arrivent à donner un peu plus rapidement aux

cellules leur forme définitive. Mais cette faculté n'est pas spéciale aux Guêpes, presque tous les Animaux la possèdent à un degré plus ou moins accentué.

Il n'y a pas, dans le comportement des Guêpes, que la forme des alvéoles qui soit spécifique. La nature des matériaux, — bien que dans ce domaine il y ait peut-être beaucoup de cas spéciaux — et la manière de les utiliser le sont aussi. La Guêpe doit-elle apprendre à connaître ces matériaux ainsi que la façon de s'en servir ? " Eclore depuis 24 heures dans son alvéole avant de s'en échapper, la Guêpe peut prendre connaissance des matériaux dont est constituée sa prison, apprendre même à mordiller le papier et à le déchirer en enlevant l'opercule. De ce qu'un comportement paraît si rapidement déterminé qu'il ne serait pas possible de le filmer au ralenti, il n'est point permis de conclure qu'il soit spontané, ou déclenché par des facteurs internes ou externes exclusifs de toute intervention d'une psychologie élémentaire et parfaitement normale ".

Cette sentence appelle un monde de considérations. Elle dénote tout d'abord un anthropomorphisme exagéré, car elle prétend, en fin de compte considérer comme anormale toute faculté qui serait sensée ne pas avoir son équivalent dans la psychologie humaine. Or, si la vie crée partout des mêmes besoins, elle se manifeste cependant selon des conditions très différentes qui appellent des aptitudes spéciales. Chez certains groupes d'Animaux et chez l'Homme, les jeunes reçoivent en naissant les soins de leurs parents ; ils n'ont en quelque sorte rien à faire par eux-mêmes. Au contraire dans nombre d'autres groupes, les individus naissent isolés, ou du moins sans rien ni personne pour prendre soin d'eux au moment de leur apparition dans le monde. La logique la plus élémentaire implique qu'ils soient donc doués d'aptitudes spéciales, et les faits observés confirment le bien fondé de cette logique. Malgré cela cependant l'Instinct existe partout ; ce fait est si bien reconnu que des Psychologues comme William JAMES, J. LARGUIER DES BANCÉLS, BRIFFAULT, SPAIER, et nombre d'autres, après avoir étudié l'œuvre des naturalistes, en arrivent à considérer que tout comportement est, en dernier ressort et même chez l'Homme, instinctif (ce qui, soit dit en passant, étend outrancièrement le domaine de l'Instinct, en confondant avec instinctif tout ce qui est inné). Dans le cas spécial en cause, l'idée de VERLAINE manifeste une fausse appréciation des faits, car il est évident que l'acte de détruire l'opercule de l'alvéole pour se libérer et celui de triturer du bois ou d'autres matières pour en faire des cellules partent de deux intentions primitivement différentes, et qu'on ne peut

considérer l'un comme pouvant, de quelque façon que ce soit, conduire à l'autre. En ce qui concerne le premier de ces actes, quand il n'y aurait que celui-là dans la vie des Hyménoptères sociaux, il est évident qu'il est accompli dans l'isolement le plus complet, spontanément, sans incitation externe de quelque nature que ce soit, et qu'il est par conséquent instinctif. Enfin, ajoutons que l'Instinct étant une sorte de connaissance théorique ne fonctionne jamais seul, mais que sa mise en pratique doit être adaptée aux circonstances du moment, ce qui est précisément du ressort de facultés appartenant à cette " psychologie élémentaire et parfaitement normale " dont parle VERLAINE, et qui sont les auxiliaires indispensables de l'Instinct, dès l'instant même de sa toute première manifestation. La mise en jeu de ces facultés n'exclut pas l'Instinct ; c'est lui, au contraire, qui les commande, et elles fonctionnent dans le sens de ses incitations.

Il convient enfin de s'entendre sur la signification de " l'apprentissage " des jeunes. De nombreux psychologues commettent l'erreur grave de considérer comme déficience de l'Instinct ce qui n'est que maladresse d'un organisme neuf n'ayant pas encore fonctionné. On dit que les Canards et les Poussins doivent apprendre à bien viser leur nourriture. C'est vrai, *non pas parce que l'Instinct est en défaut*, mais parce que *la musculature manque de souplesse et répond mal, au début, à ses commandements*. La preuve, c'est que la maladresse originelle est d'autant plus accentuée que l'individu naît plus impuissant. Il suffit, pour s'en convaincre, de regarder les premiers efforts d'un enfant qui veut porter des aliments à sa bouche. Ils sont bien plus gauches que ceux du Poussin ou du Canard. La main s'égare sur le front, sur les joues, sur le menton. Il est évident que la volonté de l'enfant est de trouver sa bouche, que l'Instinct commande correctement, mais que les muscles pas encore formés par l'exercice obéissent mal. Il en est ainsi dans le monde entomologique. L'Insecte sortant de sa chrysalide est, à un degré moindre, dans le cas de l'enfant. Le Papillon, si l'on veut, " apprend " à voler, puisqu'il commence à battre des ailes avant de prendre son essor ; il " apprend " à se servir de sa trompe, puisqu'il la déroule à plusieurs reprises avant de rechercher des fleurs. L'Araignée assouplit ses articulations après chaque mue, etc. Mais qu'est-ce qui commande ces exercices d'assouplissement préalables à toute expérience, qui renseigne l'individu sur leur nécessité, si ce n'est partout et toujours, quoi qu'on en dise : l'Instinct.

En ce qui concerne les observations qui semblent démontrer que, généralement, les Guêpes ouvrières ne peuvent être instiguées à cons-

truire que par des exemples reçus de leurs aînées, je ne m'y attarderai pas, car les considérations que va susciter l'analyse d'une expérience sur des Abeilles s'y appliquent également, à quelques variantes près.

Les dites expériences ont porté sur quatre sortes de ruchettes constituées d'essaims artificiels composés d'ouvrières, d'une reine et parfois de mâles, le tout extrait de la ruche afin de prévenir tout contact avec des individus avertis de ce qui se passe dans une ruche normale. Je renvoie, pour plus de détails, à l'étude de VERLAINE.

Dans les conditions d'une ruche normale, les jeunes Abeilles qui viennent de naître reçoivent les soins de leurs aînées et peuvent commencer à construire ou à réparer des alvéoles dix jours après leur naissance. Le comportement de deux des ruchettes, dont tous les individus sont morts en peu de temps, ne nous intéresse pas ; les habitants de la troisième colonie, restés captifs pendant un mois et demi, n'ont pas construit un seul alvéole ; ils n'ont même pas fixé les gâteaux au cadre dont ils disposaient, mais quatre jours et demi après leur naissance ils ont commencé à réparer les orifices déchiquetés des cellules. C'est là incontestablement un premier acte d'Instinct, puisque, isolés de leurs aînées, ils n'avaient aucun exemple pour les inciter à exécuter ce travail.

Les quatre mille Abeilles de la dernière ruchette avaient pu prendre contact avec la cire en découpant l'opercule de leur alvéole et en se promenant pendant quelques heures, à l'obscurité, sur les gâteaux de la couveuse, et avaient ensuite été enfermées avec une reine et des mâles dans une caisse ne contenant pas de trace de cire. Ces Abeilles ont élevé des gâteaux dans des conditions assez spéciales, que VERLAINE décrit, et que nous résumerons comme suit :

Bien que liberté leur eut été donnée, après une semaine, de sortir de leur caisse, elles n'avaient encore rien fait le quinzième jour de la constitution de la ruchette. Elle reçurent alors, en plus des provisions dont elles disposaient, trois blocs de pollen intacts contenus chacun dans une cellule de cire jaune. Le soir, cette cire avait disparu et il y avait dans la ruche une trainée de cire blanche. Les cirières s'étaient mises à l'œuvre mais semblaient maladroitement et abandonnaient souvent le travail commencé pour le reprendre ailleurs. La température de la ruche a alors été élevée et une petite quantité de cire jaune a été fondue et versée dans le bac à pollen, à l'un des bouts débarrassé d'aliments. Plusieurs individus s'en sont approchés et l'ont palpée avec précaution, puis, après refroidissement, en ont détaché des parcelles

qu'ils ont emportées. Mais ils ont vite marqué une préférence pour leur propre cire et ont dédaigné celle qui leur était offerte.

Les premiers amas de cire ont été déposés un peu au hasard, sans cohésion, dans la ruchette, mais bientôt le travail normal s'organisa et le lendemain matin, 3 alvéoles étaient ébauchées dont les cloisons mitoyennes étaient à peu près rectilignes. A 13 heures il y en avait 8 et à 20 heures, 15. Le lendemain matin on en comptait 36 et le soir 67. Les irrégularités constatées au début avaient disparu et toutes les cellules avaient leurs 6 faces bien régulières, la plupart atteignant la moitié de leur grandeur normale. 17 des alvéoles au centre du gâteau étaient remplis de miel récolté dans les bacs. Deux autres rayons étaient ébauchés, séparés du gâteau central d'une distance égale à celle usitée dans les ruches normales ; normales aussi étaient les dimensions de ces cellules.

Un point encore à signaler : en observant ses bêtes au moment où débutait le travail, l'observateur découvrit plusieurs individus qui portaient sur leur abdomen des blocs de cire opaque dont ils n'avaient pas su se débarrasser. Chaque jour, pendant près de deux semaines, il put récolter de un à trois de ces curieux spécimens, puis il n'en découvrit plus, pas même chez les jeunes de la première génération, issus ultérieurement d'œufs pondus par la reine et élevés par les ouvrières de l'essaim artificiel.

Finissons-en d'abord avec ces individus. VERLAINE en fait état et en donne des représentations photographiques. Constituent-ils une preuve contre l'Instinct ? Pour en juger, comptons-les. Un à trois individus pendant 15 jours, cela en fait à peu près 30. Supposons, pour prendre les conditions les moins favorables à notre point de vue, qu'un nombre double ait échappé à la vigilance de l'observateur. Cela fait 90, mettons 100 individus ignorants sur 4000 ! soit 2 1/2, admettons 3 %. Si sur 100 individus, on constate que l'Instinct se manifeste correctement chez 97, on peut dire sans crainte d'erreur que les 3 défectueux sont des anormaux, physiquement ou psychiquement, dont il n'y a rien à tirer contre l'Instinct, attesté par le comportement correct des 97 autres. Ajoutons que le renversement de la proportion n'aurait apporté aucune preuve décisive contre la réalité de l'Instinct, car les Abeilles sont des Insectes sociaux qui doivent s'attendre en naissant à recevoir des soins de leurs aînées, soins dont les nôtres ont été privées. La proportion renversée aurait donc prouvé simplement que l'Instinct des Abeilles est rigoureusement adapté à leur genre de vie, réduit au minimum de ce que ce genre de vie nécessite. Telle

qu'elle s'est présentée, elle démontre que ces Insectes sont plus richement doués qu'on pourrait à première réflexion le croire, ce que le surplus de leur comportement va encore nous confirmer.

* * *

Le point saillant des faits ci-dessus résumés est en effet que les Abeilles sont parvenues à nidifier dans les conditions spécifiques sans avoir reçu aucun exemple. Il y a toutefois lieu de retenir :

- 1) que le travail effectif n'a commencé que lorsque de la cire étrangère a été introduite dans la ruche ;
- 2) que les premiers efforts ont été dispersés et que la cohésion ne s'est réalisée que graduellement, quoique assez vite ;
- 3) que les cellules ont presque immédiatement revêtu leur forme et leurs dimensions spécifiques ;
- 4) que les rayons ont été séparés les uns des autres d'une distance égale à celle usitée dans les ruches normales ; que les Abeilles connaissent donc sans l'avoir vu, d'Instinct par conséquent, cette distance et le procédé à appliquer pour la déterminer.

Le primo et le secondo ci-dessus sont, à première vue, défavorables. Mais le sont-ils assez pour permettre de conclure, avec l'auteur de ces belles observations, que l'Instinct est une abstraction antiscientifique, et que l'édification des cellules de cire ou de carton est la résultante fatale des caractères anatomiques et psychiques des Guêpes et des Abeilles, combinés avec les conditions de vie biologiques et sociales qui leur sont imposées par le sort ? Je suis d'accord si, dans les caractères psychiques, on comprend l'Instinct. Mais là n'est pas l'intention de l'auteur et dès lors que signifie cette laborieuse tentative d'explication ? Qu'est ce que ce *sort*, et comment révèle-t-il les nécessités qu'il implique ? Comment commande-t-il à ces Insectes la sociabilité ? Comment leur impose-t-il la solidarité et la méthode de travail qui aboutit à leur merveilleuse industrie ? Comment les amène-t-il à travailler à la récolte d'une nourriture et à la construction d'abris destinés à une progéniture qui n'est pas la leur propre ?

Sans doute, dans le cas qui nous occupe, l'Instinct des Abeilles est apparu moins rapide, moins instantané que chez les Araignées et les Hyménoptères solitaires. Mais n'oublions pas que les artifices de l'expérimentateur les avaient placées dans des conditions anormales dérangeant complètement leur genre de vie et pour lesquelles leur mentalité spécifique n'était pas, ne pouvait pas être préparée. Nées pour vivre en commun et *recevant au début de leur existence les soins*

attentionnés de leurs aînées, devons-nous nous étonner de ce qu'elles se soient trouvées dépayssées lorsque ces soins leur ont fait défaut et douées d'un Instinct qui comporte peut-être, en partie, une poussée à l'imitation, est-il étrange qu'elles aient été malhabiles au début, lorsque leur guide habituel a fait défaut ? Compte tenu du genre de vie, l'Instinct n'impliquait-il pas ici un certain désarroi ? Toute la discussion de l'auteur ne part-elle pas de ce faux point de vue qu'il aurait voulu trouver chez ses sujets d'expérience un Instinct autre que celui qu'implique leurs conditions de vie et qui les commande dans les circonstances normales, et qu'il s'attendait à voir ses Abeilles agir avec toute la spontanéité caractérisant des Insectes solitaires ? La cause initiale de l'erreur de raisonnement est visible : l'auteur perd de vue que les Instincts sont spécifiques et il s'attache à combattre une notion philosophique généralisée. Mais si la notion généralisée est théoriquement, philosophiquement une nécessité, il importe de ne jamais oublier que, pratiquement, scientifiquement, elle se concrétise en des réalisations diverses dont il importe de tenir compte dans les analyses de cas particuliers.

Ceci posé, admettons que ce soit la vue des trois cellules de cire contenant du pollen qui a révélé aux Abeilles la destination de ces matières. Par quelle opération mentale cette révélation a-t-elle pu se faire ? Oserait-on les gratifier de cette sorte de raisonnement anthropomorphe qui consisterait à établir subitement une relation entre le produit de leur sécrétion, sa nature d'une part, d'autre part la nature et la forme des cellules contenant du pollen, qu'on avait introduites dans leur demeure ? Et cette relation établie, quelle autre opération psychique les a poussées à construire des cellules semblables et à les remplir semblablement de pollen pour recevoir la ponte de leur reine ? Qui surtout leur a enseigné la méthode de construire des cellules hexagonales. Qu'un autre y voie des opérations d'une intelligence (qu'on ne pourra, dans un cas aussi complexe, appeler "rudimentaire" que pour les besoins de la cause), il n'y a là, en réalité, que l'éveil d'un Instinct qui, en raison de circonstances inusitées, a eu besoin d'une première incitation pour prendre pleinement connaissance de lui-même. Que dans des conditions normales la participation rapide des jeunes Abeilles aux travaux de leurs aînées soit le fait d'un apprentissage par incitation de l'exemple, cela peut paraître vrai. Mais isolés comme l'étaient les individus de notre ruchette, le raisonnement qu'ils auraient dû tenir en présence des cellules modèles est intellectuellement trop complexe pour qu'on puisse le leur prêter. Ce raisonnement aurait dû

d'ailleurs avoir, comme base de départ, la connaissance de l'utilité des alvéoles à construire, c'est-à-dire que nos Abeilles devaient savoir qu'elles étaient sorties d'un œuf pondu dans des cellules semblables, et que leur reine pondrait dès qu'elle en aurait à sa disposition. Je leur concède volontiers cette connaissance, mais elle est visiblement d'ordre instinctif, puisque les nôtres n'avaient jamais assisté à une ponte.

Il est juste de reconnaître qu'elles avaient pu, au sortir de la chrysalide, prendre connaissance de leur gâteau pendant 24 heures au plus ? Qu'ont-elles pu découvrir de pratique par ce contact ? N'oublions pas qu'au moment où il sort de sa coque de nymphe, un Insecte vient de traverser une phase critique et doit passer par l'ultime période de formation : ses ailes doivent s'étendre et se durcir, ses membres doivent se raidir, ses articulations acquérir leur souplesse. De quelle attention est-il capable pendant les premières heures qui suivent sa dernière métamorphose ? Quelle raison d'ailleurs, autre qu'une poussée instinctive, pourrait l'inciter à observer ce qui se trouve et ce qui se passe autour de lui ?

Il est évident aussi que nos Abeilles, avant d'être devenues des ouvrières adultes, avaient été œufs et larves. Mais entre la larve et l'imago s'intercale la période de chrysalidation, pendant laquelle l'organisme subit une refonte complète. Qui oserait dire que les impressions perçues par la larve imprègnent encore l'imago quand, après cette transformation qui l'a modifié au point de le rendre complètement méconnaissable et qui affecte à la fois la morphologie et la physiologie, il sort de la coque nymphale ?

En somme, si l'on tient compte des conditions par lesquelles un Insecte à métamorphoses complètes passe, on peut dire qu'au moment de la sortie de la chrysalide, on a devant soi un être neuf, différent morphologiquement et psychiquement de ce qu'il était auparavant et ne gardant selon toute probabilité aucun souvenir précis des expériences de sa vie passée. Dans les conditions où les Abeilles de VERLAINE se sont mises à l'œuvre, on peut donc, sans crainte de s'avancer inconsidérément, dire que leur activité a été spontanément déclenchée sous la poussée d'une impulsion nouvelle, celle de l'Instinct spécifique particulier du moment.

La cohésion rapidement établie entre les individus de la ruche est une autre preuve de l'intervention de l'Instinct couplé avec les autres facultés psychiques auxiliaires. A force de regarder travailler des Animaux, à force de leur voir accomplir toujours les mêmes actes, on

finir par se figurer que les choses doivent nécessairement se passer ainsi. Elles le doivent, non pour des raisons d'ordre mécanique, mais parce que l'Instinct commande, enferme l'individu dans son activité héréditaire, et que ses facultés intellectuelles rudimentaires ne sont pas suffisantes pour le libérer de son emprise. Les circonstances qui président à l'activité des Araignées, répétons-le, président aussi à celle des Abeilles. Elles font des cellules de cire parce qu'elles ont des glandes sécrétant cette matière. Mais si elles doivent, pour leur bien-être, s'en débarrasser, elles pourraient, après se l'être détachée du corps, l'abandonner n'importe où. En fait, dans le désarroi momentané, résultat des conditions expérimentales, c'est ce que les nôtres avaient commencé par faire sans s'en trouver apparemment incommodées. La cire étant, rien de fatal donc, si ce n'est l'Instinct, n'impose aux Abeilles l'emploi spécifique qu'elles en font. Et comme, dans une ruche normale, les Abeilles manipulent d'abord de la cire étrangère avant de travailler la leur propre, il est visible que l'Instinct des nôtres, bien qu'elles fussent isolées et dépayées, a suivi son cours normal.

Pouvons-nous d'autre part admettre que la cohésion dans le travail est le simple résultat du fait que l'endroit choisi par l'une quelconque des Abeilles pour travailler est celui convenant le mieux à toutes : le centre de la ruche où la température est le moins sujette à varier ? Ici aussi diverses objections se présentent. S'il en était ainsi, en effet, la cohésion aurait existé dès le premier moment dans notre ruchette, ce qui n'a pas été le cas. D'ailleurs, les Abeilles supportent sans inconvénient une certaine variation de température. En outre, l'accentuation de cette variabilité à tous les autres points de la ruche est-elle si forte que ses habitantes y soient partout sensibles ? Enfin, la cohésion cesse-elle lorsqu'elles sont occupées là où la stabilité est réellement rompue ? Ici apparaît peut-être plus visiblement qu'ailleurs, grâce aux conditions anormales de l'expérience, l'intervention de facultés auxiliaires de jugement et d'observation. Poussées par leur Instinct, les Abeilles se sont mises à travailler isolément, ou tout au moins en groupes séparés ; mais bientôt elles ont remarqué qu'un certain désordre allait en résulter et elles ont modifié leur méthode. Une faculté d'observation et de jugement est ici manifestement à l'œuvre.

Enfin on peut, quant à la forme et à la régularité des cellules, faire les mêmes observations que pour les Guêpes. Cette forme est basée sur un plan précis, qui n'est pas la résultante fatale de mouvements imposés aux Insectes par les rouages de leur organisme. Ces rouages ne sont pas fixes, comme ceux d'une machine industrielle. La tête,

les pattes, l'abdomen peuvent faire des mouvements dans des sens différents; les Abeilles pourraient bâtir leurs alvéoles selon des formes diverses; la preuve nous en est donnée par la photographie d'un gâteau commencé selon une structure irrégulière. Puisque donc, en fin de compte, les alvéoles sont devenus hexagonaux, c'est que les ouvrières ont choisi leurs mouvements, orienté leur activité, montrant par là qu'elles voulaient aboutir à la forme régulière et spécifique, ce qui implique nécessairement que cette forme, elles la connaissaient.

* * *

En résumé, nous somme d'avis qu'il y a, dans la discussion de VERLAINE, deux erreurs de raisonnement: il se fait une fausse idée de ce que doit être l'Instinct chez les Abeilles; il perd de vue, derrière l'action, intensifiée par les circonstances, de facultés auxiliaires, celle cependant évidente de l'Instinct.

Concluons: les importantes expériences de VERLAINE sur les Abeilles démontrent la réalité scientifique de l'Instinct, connaissance héréditaire d'un plan de vie spécifique. Elles mettent également en évidence, avec une force probante qui n'avait peut-être pas encore été atteinte, le fait qu'à côté de l'Instinct et en même temps que lui, d'autres facultés psychiques fonctionnent, ses indispensables auxiliaires, sans lesquelles il ne serait qu'une impraticable notion théorique. Compte étant tenu de cette aide que les autres facultés psychologiques lui apportent, il n'en reste pas moins vrai que c'est l'Instinct qui commande le geste initial de l'être et donne à son activité, lorsqu'il doit satisfaire à ses besoins ou à ceux de son espèce, son orientation générale. De ce fait, il nous apparaît comme un des éléments primitifs, attribut de la vie, principal ressort et déterminisme véritable des comportements caractéristiques des êtres vivants.

Die Larven der *Callirrhini*, eine mutmassliche Cerophytum-Larve und Familien- Bestimmungstabelle der Larven der *Malacodermata-Sternoxia-Reihe* (COLEOPTERA) (Zur Kenntnis der *Sandalidae* 18).

VON

FRITZ VAN EMDEN

Dresden

(Nr. 57)

Mit 27 Abbildungen.

Der eigentliche Anstoss zur Abfassung vorliegender Arbeit ging von den schönen Larvensendungen aus, mit denen mich Herr Ferdinand NEVERMANN, San José (Costarica), seit Mitte 1929 erfreut, und die allein 4 Arten *Callirrhini*-Larven enthielten. Ich benütze die Gelegenheit, die Larve von *Callirrhapis Philberti* FRM. zu beschreiben, die mir Herr Dr. Hugh SCOTT vor einigen Jahren schenkte, und eine vom Deutschen Entomologischen Institut 1923 eingetauschte javanische *Callirrhapis*-Larve. Herr Dr. J. C. M. GARDNER überliess mir eine Larve von *Parennometes Gardneri* und 2 Larven von *Callirrhapis nigrescens*. Auf meine Bitte stellten mir noch zur Verfügung Herr Dr. A. G. BÖVING die *Callirrhini*-Larven des U. S. National Museum, Washington, Herr Mag. Kai L. HENRIKSEN die des Zoologisk Museum, Kopenhagen und Herr Dir. Dr. W. HORN die des Deutschen Entomologischen Instituts der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft, Berlin-Dahlem. Insbesondere überliess mir Herr Dr. BÖVING in bekannter Liebenswürdigkeit einige *Zenoa*-Larven geschenkweise. Allen genannten Herren sei für ihre freundliche Förderung dieser Arbeit, den Herren HENRIKSEN, GARDNER und BÖVING auch für die Ueberlassung von Dubletten, herzlichst gedankt. Auch Herrn A. D'ORCHY-MONT, Brüssel, schulde ich Dank für umfangreiche und mühevollen, wenn auch vergebliche Nachforschungen nach