



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

### **Usage guidelines**

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

### **About Google Book Search**

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>



## A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

## Consignes d'utilisation

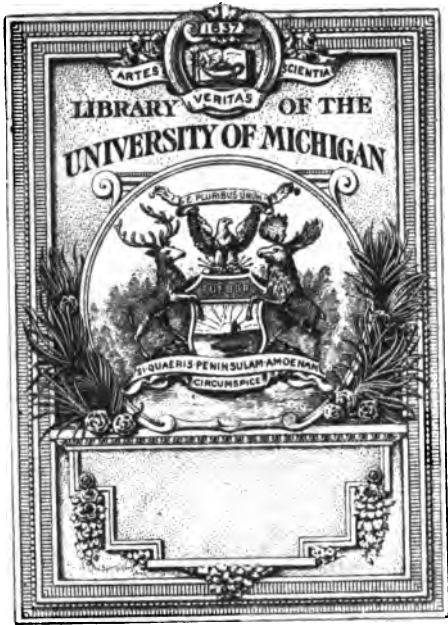
Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

- + *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.
- + *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.
- + *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.
- + *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

## À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse <http://books.google.com>



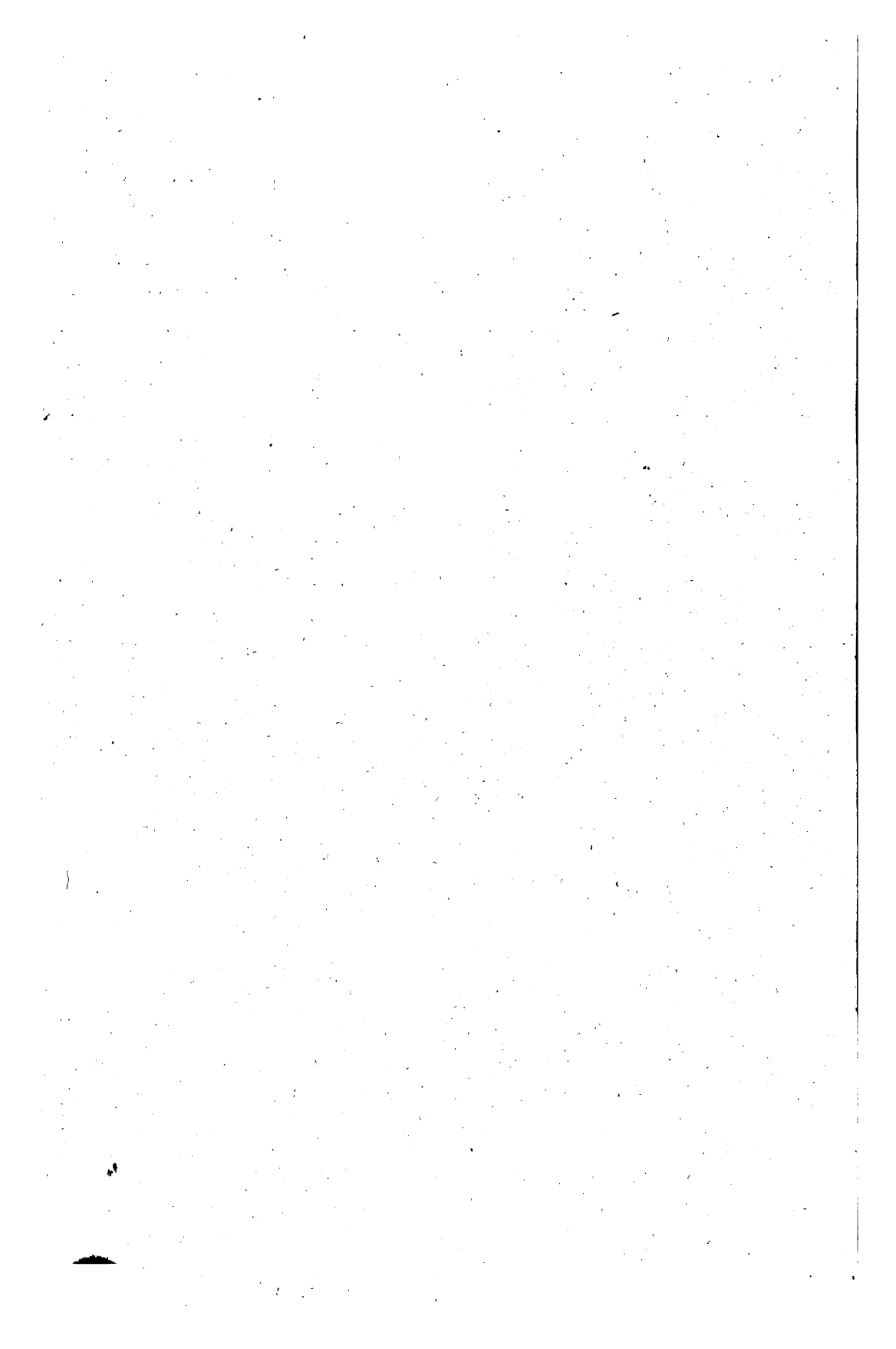
Science Library

QL

568

F7

J33



SOCIÉTÉ ZOOLOGIQUE DE FRANCE

---

595.79

# LES FOURMIS

---

CONFÉRENCE FAITE LE 28 FÉVRIER 1896

*à l'occasion de la Réunion générale annuelle de la Société*

PAR

M. CHARLES JANET

Ingénieur des Arts et Manufactures.

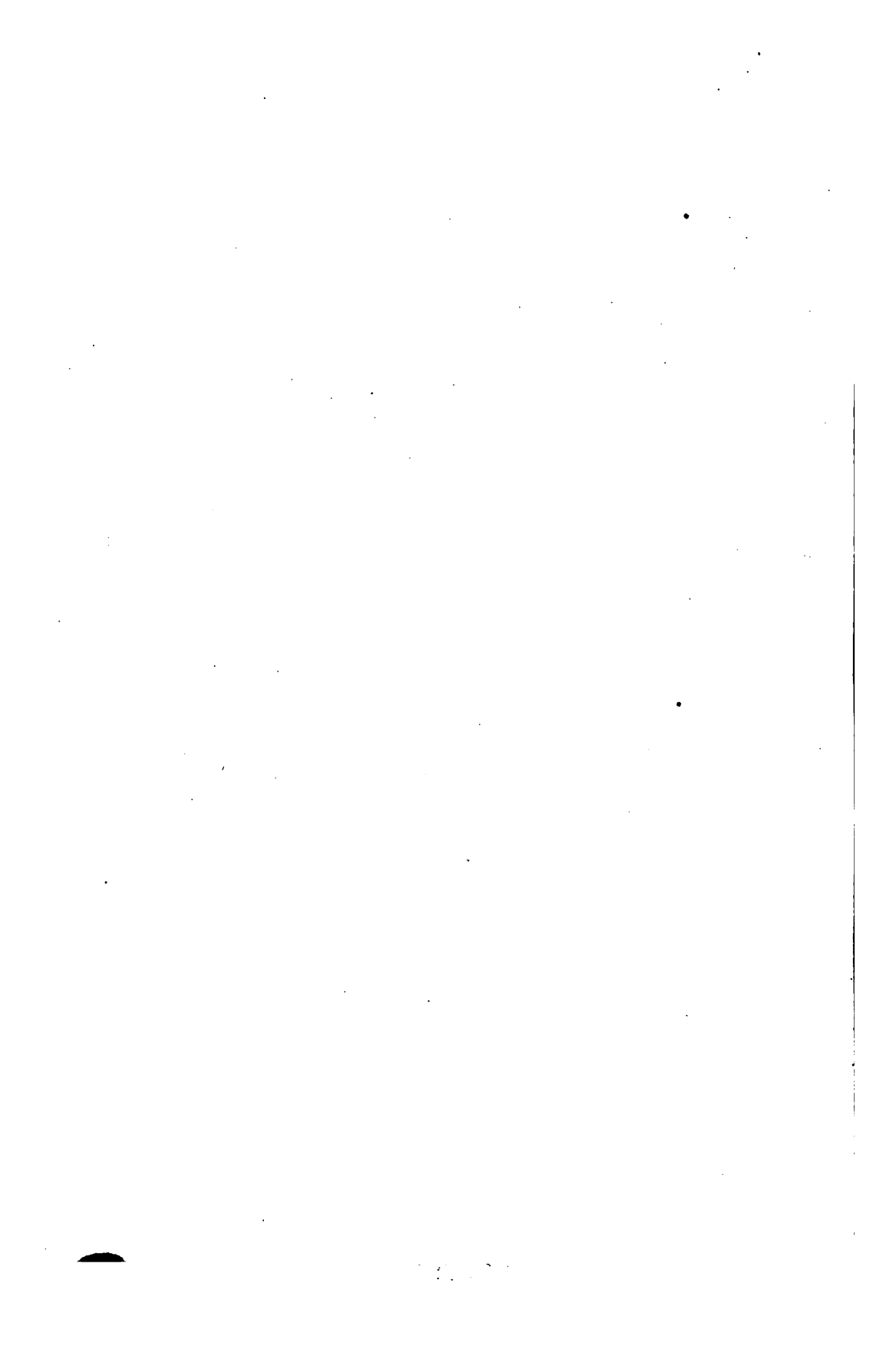
---

PARIS

AU SIÈGE DE LA SOCIÉTÉ ZOOLOGIQUE DE FRANCE

7, rue des Grands-Augustins, 7

—  
1896



# LES FOURMIS

PAR

CHARLES JANET,

Ingénieur des Arts et Manufactures.

Mesdames, Messieurs,

Pour la conférence que la Société Zoologique de France m'a demandé de faire, à l'occasion de sa Réunion générale annuelle, j'ai choisi comme sujet l'histoire des Fourmis.

Cette histoire, exposée en une heure, sera forcément bien incomplète. J'espère cependant, par un choix convenable d'un certain nombre de faits, sur lesquels je m'étendrai avec quelques détails, arriver à vous donner une idée assez exacte de l'anatomie et de l'éthologie de ces intéressants petits êtres.

*Etats successifs d'un individu: œuf, larve, nymphe, imago.* — Chez les Fourmis, comme chez tous les Insectes en général, chaque individu présente quatre états successifs : œuf, larve, nymphe, imago.

L'œuf, de forme ovoïde, blanc, mou, très petit, ne doit pas être confondu avec ce que l'on appelle vulgairement « œuf de Fourmi ».

La larve qui, au moment de son éclosion, n'a que la grosseur de l'œuf dont elle sort, s'accroît, sans changer notablement de forme, jusqu'à atteindre le maximum du volume que l'animal est capable d'acquérir.

Arrivés au terme de leur existence larvaire, un grand nombre d'Insectes filent de la soie et en tissent un cocon dans lequel ils s'emprisonnent.

Il y a des espèces de Fourmis qui filent et d'autres qui ne filent pas de cocons. Bien plus, il y a des espèces chez lesquelles on trouve, simultanément, dans la même colonie, et cela pour des individus d'ailleurs absolument semblables entre eux, des nymphes entourées d'un cocon et d'autres qui ne le sont pas.

Nous assistons, sans doute, chez les Fourmis, à la disparition de cette enveloppe protectrice que les soins incessants dont la progéniture est entourée ont rendue bien peu utile.

(1) Conférence faite le 28 février 1896, à l'occasion de la Réunion générale annuelle de la Société, sous la présidence d'honneur de M. A. SABATIER, correspondant de l'Institut, doyen de la Faculté des sciences de Montpellier, et la présidence de M. E.-L. BOUVIER, professeur au Muséum d'histoire naturelle, président de la Société.

1001025 1-12239 2/10



Au point de vue de l'évolution des instincts, il est intéressant de remarquer que cette disparition se fait non pas d'une façon graduelle, par amincissements successifs, par évanouissement du cocon, mais, pour ainsi dire, brusquement, puisque des larves qui sont semblables entre elles et donneront des imagos semblables entre eux, font un cocon absolument complet, ne montrant aucun indic de réduction, ou n'en font pas du tout.

Ce fait est un exemple à citer pour montrer combien brusquement des changements peuvent survenir dans les mœurs d'un animal. Il est à rapprocher des conclusions d'une communication faite par mon frère, M. Armand Janet, au Congrès de Leyde. Ces conclusions, déduites de considérations de mécanique rationnelle appliquées au problème de l'espèce considérée comme une position d'équilibre, tendent à établir que les différences entre une forme et celles qui en descendent doivent se produire plutôt par des sauts assez brusques que par des variations insensibles et continues.

La larve, ainsi entourée ou non d'un cocon, devient ce que l'on appelle une nymphe. Ce sont les nymphes que l'on désigne vulgairement, à tort, sous le nom de « œufs de Fourmis ».

La *nymphe* ne prend plus de nourriture, n'accroît plus le volume de son corps, mais, au cours d'une longue période appelée *nymphose*, subit ces modifications extraordinaires qui amènent la Fourmi à son dernier état.

Dès qu'elle y est parvenue, elle se dépouille de la cuticule qui l'a enveloppée pendant toute la durée de la nymphose, perfore son cocon, si elle en a un, et apparaît sous sa forme définitive à l'état d'*imago*, appelé souvent aussi état d' « Insecte parfait ».

*Polymorphisme : mâles, reines, ouvrières.* — Les Fourmis constituent parmi les Insectes une famille voisine de celle des Abeilles et de celle des Guêpes.

Dans ces trois familles il y a, suivant la règle générale, des individus mâles et des individus femelles, mais ces dernières sont caractérisées par cette particularité remarquable de présenter deux formes ou morphes, parfois extrêmement différentes : les reines et les ouvrières.

Les larves femelles sont, toutes, exactement pareilles pendant les premiers instants de leur existence. Chacune d'elles est apte à devenir, suivant les circonstances, soit une reine soit une ouvrière, et son sort ultérieur dépend, en particulier, de la nature et de la quantité de la nourriture qu'elle reçoit à partir d'un certain moment de son existence.

Le nom d'*ouvrière* est bien choisi pour désigner les femelles qui ont à accomplir, sans relâche et pendant toute la durée de leur vie, les nombreux travaux nécessaires pour assurer l'existence de la colonie.

Il n'en est pas de même du nom de *reine* qui implique une idée de hiérarchie qui n'existe pas. Le seul rôle des reines est d'assurer à la colonie, par leur fécondité remarquable, une population d'un chiffre parfois très élevé.

Pour cette raison, et bien que les ouvrières puissent, elles aussi, pondre un petit nombre d'œufs, le nom de *mère* peut paraître plus approprié que celui de reine.

Chez les *Abeilles*, la reine ne travaille jamais. Elle est, dès sa naissance, entourée d'ouvrières qui ne laissent pas à sa charge les travaux nécessités par la fondation et l'entretien d'une colonie.

Il n'en est pas de même chez les *Guêpes*. Toutes les ouvrières meurent à la fin de l'automne et, seules, les jeunes reines franchissent, engourdies, la saison hivernale. Elles se réveillent, pleines d'ardeur et de courage, aux premiers beaux jours du printemps, et chacune se met en devoir de créer, à elle toute seule, une nouvelle colonie.

Il faut avoir suivi pendant plusieurs semaines, jour par jour, parfois minute par minute, la fondation et les développements successifs d'un nid de *Guêpes* pour se faire une idée de la somme énorme de travail qu'une mère doit fournir sans relâche, seule, au milieu de mille dangers, jusqu'au jour où l'apparition des premières ouvrières vient lui permettre de prendre un repos bien mérité.

Pour les *Fourmis*, choisissons comme type la vulgaire petite Fourmi rouge, *Myrmica rubra* Linné. En voici un certain nombre d'exemplaires vivants que vous pourrez examiner de près. Ils sont soigneusement, et pour cause, emprisonnés dans des tubes en verre. C'est l'espèce qui a piqué tous ceux d'entre nous qui aiment la campagne et qui, dans les bois, se sont assis sur les talus des chemins.

C'est à cette *Myrmica rubra*, dont voici un certain nombre projetées vivantes sur le tableau, que se rapporteront tous les détails anatomiques que je vous donnerai.

Un peu en retard sur le *Lasius niger* ou vulgaire Fourmi noire des jardins, qui, depuis quelques jours, se montre à la surface du sol, les *Myrmica rubra* étaient, hier encore, assez profondément enfoncées dans la terre. Celles que je vous montre ont été détérrées,

ce matin, à votre intention. Elles ont été trouvées accompagnées d'un nombre extrêmement considérable de petits Crustacés myrmécophiles appelés *Platyarthrus Hoffmannseggi*. Parmi les reines de cette récolte, il y en a une qui présente cette particularité exceptionnelle d'avoir franchi l'hiver en conservant ses ailes.

La récolte a été faite dans plusieurs nids différents. Les combats individuels, qui ont lieu sous vos yeux, vous montrent combien sont peu amicaux les rapports des Fourmis qui, tout en appartenant à la même espèce, proviennent de colonies différentes.

Voici, de plus, la photographie de la cuticule externe ou squelette chitineux d'une *Myrmica rubra* ouvrière. Cette cuticule, isolée par la potasse, vous montre, relativement à l'anatomie externe de l'animal, bon nombre de détails sur lesquels nous aurons à revenir plus loin.

Au cœur de l'été, les jeunes mâles et les jeunes reines, que l'on reconnaît, les uns et les autres, à ce qu'ils ont des ailes, tandis que les ouvrières et les anciennes reines n'en ont pas, vivent tranquillement, pendant quelques semaines, dans le nid natal. Puis, un beau jour, ils prennent tous leur essor : c'est le *vol nuptial*.

Quelques heures plus tard, on retrouve toutes ces Fourmis ailées retombées sur le sol.

Les mâles sont impitoyablement tués par les ouvrières qui les rencontrent, ou, abandonnés à leur malheureux sort, traînent, pendant quelques jours, une existence désormais sans but et ne tardent pas à mourir de faim.

Le sort des jeunes reines est bien différent : une longue existence, pouvant dépasser une dizaine d'années (1), est assurée à bon nombre d'entre elles.

Les unes sont recueillies par la colonie dans laquelle elles sont nées et viennent grossir le nombre, quelquefois assez grand, de ses reines. Elles n'ont dans ce cas, comme les reines d'Abeilles, aucun travail à accomplir.

Les autres ne retrouvent pas, ne cherchent même pas à retrouver le nid natal. Elles se réfugient, solitaires, dans le premier petit trou qu'elles rencontrent dans la terre ou sous une pierre et qui sera le berceau d'une nouvelle famille. Elles ne tardent pas à pondre un petit paquet d'œufs qu'elles soignent elles-mêmes, et avec lequel, aux premiers froids, elles s'enfoncent en terre pour rester engourdies pendant tout l'hiver. Au commencement du printemps, elles se réveillent, agrandissent et nettoient leur nid, et soi-

(1) Lubbock, Wasmann.

gnent leur progéniture jusqu'à ce qu'elles puissent se décharger, sur les premières ouvrières qui ne tardent pas à éclore, de tout le travail qui leur incombait jusqu'alors.

*Nids naturels.* — Avec les auteurs allemands j'emploierai le mot *Colonie* pour désigner une réunion de Fourmis vivant en communauté et en bonne intelligence.

Le mot *Nid* sera réservé pour l'habitation d'une colonie.

Par *Fourmilère*, j'entendrai l'ensemble d'une colonie et de son nid.

Le nid de presque toutes les espèces qui habitent les environs de Paris consiste simplement en galeries creusées dans la terre et élargies, en certains points, en forme de petites chambres.

La plupart des espèces creusent volontiers ce nid souterrain sous un abri naturel, par exemple sous une pierre ou sous des racines d'arbres. D'autres le surmontent d'un monticule de terre maçonnée ou, comme la *Formica rufa*, si commune dans nos bois, d'un énorme dôme de brindilles desséchées.

Le *Camponotus ligniperdus*, qui compte parmi les plus grosses de nos Fourmis indigènes, établit son nid dans l'intérieur des arbres, en ronge le bois et en provoque souvent la chute.

Le *Lasius fuliginosus*, qui s'établit également dans les troncs d'arbres, y construit, avec une sorte de carton noirâtre, un remplissage comparable à une éponge à larges cavités.

Si, quittant les espèces indigènes, nous passons aux espèces exotiques, nous trouvons des nids bien différents. En voici deux exemples. Le premier est un nid de *Cremastogaster* construit sur une branche d'arbre avec une substance papyracée qui rappelle celle des nids de Guêpes. Le second est un nid minuscule, hémisphérique, avec ouverture centrale, établi par un *Polyrhachis* à la surface d'une feuille.

D'autres espèces exotiques se logent dans des cavités que certains végétaux présentent normalement, et, par suite de la présence des Fourmis, les parties qui portent ces cavités ainsi transformées en nid subissent des modifications caractéristiques. Mais laissons ces nids exotiques dont nous ne pouvons aborder l'étude ici et revenons aux nids vulgaires de nos Fourmis indigènes.

*Nids juxtaposés.* — Parfois, sous une pierre par exemple, on constate l'existence de deux ou trois nids, d'espèces différentes, placés tout à fait l'un contre l'autre. En réalité, c'est un rapprochement dû seulement à ce que les deux ou les trois espèces ont cherché, chacune, à profiter de circonstances favorables à l'établissement

de leur nid, et en particulier de la présence d'une pierre qui peut former aisément le plafond des salles supérieures du nid, salles où la progéniture est apportée, chaque jour, pour profiter de la chaleur du soleil. Un examen attentif permet toujours (1), dans ce cas, de constater l'existence d'un mur mitoyen imperforé séparant complètement chaque nid d'avec les nids voisins, et les colonies, fortuitement voisines, n'ont aucune espèce de relation entre elles.

*Nids doubles.* — Il est cependant un cas remarquable, où le rapprochement n'est pas accidentel. C'est celui où l'on trouve réunis un nid de *Solenopsis fugax*, Fourmi de couleur jaune, la plus petite de nos espèces indigènes, et un nid d'une autre espèce, de *Formica fusca* par exemple.

Le *Solenopsis* établit ses galeries minuscules dans l'épaisseur même des massifs qui séparent les galeries relativement larges de la *Formica*. Grâce à sa petitesse (2) il peut échapper aisément aux poursuites de son voisin, pénétrer impunément dans son nid et aller dévorer ses nymphes. Cette façon d'agir justifie le nom de « Diebsameise » sous lequel Wasmann le désigne,

*Colonies mixtes.* — Enfin on peut rencontrer un nid habité simultanément par deux espèces différentes, vivant en bonne intelligence, espèces qui peuvent être, par exemple, la *Formica fusca* dont nous venons de parler et le *Polyergus rufescens*. C'est alors une colonie mixte dont nous étudierons l'origine un peu plus loin en parlant de ce qu'on appelle l'esclavage.

*Nids artificiels.* — Mais les nids naturels ne permettent guère d'observer les travaux des Fourmis. Comment surprendre, par exemple, ce qui se passe dans l'intérieur des galeries souterraines? Dès que l'on y a pratiqué la moindre brèche le travail normal est brusquement interrompu, toute la population ouvrière se précipite d'abord au sauvetage de la progéniture, puis à une défensive promptement transformée en une offensive acharnée.

Il faut donc employer des nids artificiels construits de façon que, sans déranger les habitants de la colonie, on puisse les observer sans obstacle et autant que possible à la loupe.

Disons tout de suite que les Fourmis se prêtent admirablement aux tentatives d'élevage auxquelles on les soumet et qu'une colonie peut être conservée, pendant plusieurs années, dans un nid artificiel bien conditionné.

(1) Forel.

(2) Forel.

Huber, Forel, Lubbock, Wasmann, etc., ont employé divers dispositifs qui leur ont donné d'excellents résultats et que vous trouverez décrits partout.

Il faut éviter, dans l'établissement des nids artificiels, deux écueils opposés qui sont absolument funestes aux élevages. D'une part une trop grande sécheresse fait périr les Fourmis en quelques jours. D'autre part, avec une trop grande humidité, le nid est envahi par des moisissures contre lesquelles les Fourmis luttent pendant quelque temps, mais dont, à la fin, elles ne peuvent plus venir à bout, et qui, en quelques semaines, causent infailliblement leur mort.

Ces deux inconvénients sont évités dans l'appareil dont voici le dessin et qui permet de faire, dans de bonnes conditions, des observations minutieuses et suivies (1).

C'est un bloc formé d'une substance poreuse (pierre tendre, terre cuite, ciment ou plâtre) dans lequel sont creusées des chambres d'habitation communiquant entre elles par de petites galeries et fermées, en dessus, par des verres percés, permettant de prélever des échantillons et de faire des observations même à la loupe.

A l'extrémité du bloc se trouve une petite cuve où l'on verse, une ou deux fois par semaine, de l'eau qui, s'imbibant dans la substance poreuse, détermine dans les chambres successives une humidité graduée. La chambre la plus rapprochée de la cuve à eau est très humide ; la plus éloignée doit toujours rester sèche. Les Fourmis peuvent ainsi choisir, elles-mêmes, le degré d'humidité qui leur convient.

Au moyen de plaques opaques on maintient l'obscurité dans les chambres d'habitation. Seule, la chambre la plus sèche n'est pas recouverte d'une plaque opaque et reste éclairée, représentant ainsi le monde extérieur au nid.

Une mangeoire, garnie de miel pur ou additionné de jaune d'œuf cru, est placée dans la chambre sèche. Il faut la changer à peu près une fois par mois, bien qu'au bout de ce temps le miel ne soit généralement pas épuisé, parce que la plupart des Fourmis ont le singulier instinct de venir déposer, à sa surface, tous les grains de terre, tous les détritiques, tous les cadavres qu'elles trouvent dans les chambres d'habitation de leur nid.

Dans la chambre humide on place un abreuvoir où l'eau peut rester plusieurs mois sans être renouvelée.

Cet appareil est très recommandable pour étudier la vie intime

(1) Soc. Ent. de Fr., LXII, p. 471, fig. 1 à 3.

des Fourmis et des nombreux petits animaux qui vivent avec elles et dont nous aurons à parler tout à l'heure (*Pelodera*, *Uropoda*, *Platyarthrus*, *Lepismina*, *Claviger*, etc.).

Rien n'est plus simple que de faire emménager, dans cet appareil, une colonie de deux ou trois mille Fourmis, avec ses œufs, ses larves, ses nymphes et tous les animaux myrmécophiles qui vivent avec elle.

Pour cela on place, au milieu d'une table, l'appareil bien mouillé et percé d'un petit orifice d'entrée ; puis tout autour, à une distance de cinquante centimètres environ, on forme, en le tassant avec les doigts, un petit bourrelet de plâtre dont les parois abruptes constituent un obstacle infranchissable pour les Fourmis (Forel).

Cela fait, on déterre une fourmilière avec une bêche ou mieux avec un petit transplantoir de jardinier, on rapporte, pêle-mêle, dans un sac ou dans un grand bocal, la terre et les habitants du nid, et on verse le tout dans l'intérieur de l'enceinte en plâtre, autour du nid artificiel.

Dès que la terre, bien étalée en couche mince, commence à se dessécher, les Fourmis emménagent activement, avec leur progéniture, et s'installent dans le nid artificiel où on peut les observer avec la plus grande facilité. L'emménagement dans le cas, par exemple, de fortes colonies de *Myrmica rubra* ayant une abondante progéniture ou de *Tetramorium cæspitum* ayant des grosses larves de mâles et de reines, est déjà une des opérations les plus intéressantes à suivre, surtout si la récolte comprend plusieurs colonies de la même espèce mêlées ensemble.

*Travaux des ouvrières.* — Les ouvrières ont, normalement, de nombreux travaux à accomplir. Elles doivent concourir à la construction et à l'entretien du nid, aux soins à donner à leurs compagnes et à la progéniture, au nourrissage de toute la colonie, à sa défense.

Les Fourmis, pour creuser leurs galeries, enlèvent la terre grain à grain avec leurs mandibules et la transportent au dehors. Elles ne manquent pas de profiter des petites cavités qu'elles rencontrent.

L'entretien du nid consiste à y maintenir une propreté extrême. Les peaux provenant des mues larvaires, les sacs noirs rejetés hors de l'estomac avant la nymphose, les cocons vides, les dépouilles nymphales, les cadavres, les moisissures, les déchets de toutes sortes sont immédiatement emportés et déposés, hors du nid, en des points déterminés où ils s'accumulent en petits tas.

*Transport mutuel.* — Parmi les services que les divers individus d'une colonie peuvent avoir à se rendre entre eux, il faut citer le transport mutuel.

Lorsqu'une colonie abandonne un ancien nid, pour aller en occuper un nouveau, il y a toujours un certain nombre d'individus, plus jeunes ou moins habitués aux sorties, qui restent obstinément dans l'ancienne habitation. C'est là une des circonstances dans lesquelles on peut voir, le plus aisément, un grand nombre de Fourmis occupées chacune à transporter une de ses compagnes.

Les fondatrices du nouveau nid viennent faire comprendre aux retardataires, qui ne savent pas s'en aller, qu'elles ont à se laisser transporter. Ces dernières se laissent alors saisir par les mandibules, se roulent plus ou moins sur elles-mêmes, les pattes serrées contre le corps, et elles se laissent emporter de très bonne grâce.

Le portage mutuel n'est pratiqué que par un certain nombre d'espèces, parmi lesquelles on peut citer la *Formica rufa* des nids à dômes de nos bois. Généralement, la Fourmi portée se recourbe de manière à ramener son abdomen soit au-dessus, soit au-dessous de la tête de la porteuse. En tous cas, la porteuse et la portée ont chacune, l'une par rapport à l'autre, une position qui est invariable pour une espèce donnée.

*Classement de la progéniture.* — Relativement aux travaux nécessités par la progéniture, il faut citer, en première ligne, son triage et son classement en catégories dans lesquelles sont groupés, séparément, les œufs, les petites larves, les grosses larves et les nymphes.

Malgré quelques mélanges accidentels et insignifiants, ce triage est toujours très net. Il y a là l'indice d'un instinct bien remarquable. La conséquence de ce triage est une division et, par conséquent, une simplification du travail résultant de ce que tous les individus, ainsi réunis dans un même groupe, ont besoin de soins identiques.

Ce classement de la progéniture se voit en particulier dans les galeries supérieures d'un nid mis à découvert, à un moment favorable de la journée, par l'enlèvement brusque d'une pierre plate. Il faut, dans ce cas, procéder rapidement à l'examen du nid, car les Fourmis ont, en quelques instants, réintégré toute leur progéniture dans les galeries les plus profondes.

*Déplacement journalier de la progéniture.* — Ce transport de la progéniture qui, dans le cas précédent, n'a d'autre but que de la soustraire au danger, se répète normalement pour un autre motif, plusieurs fois chaque jour.



Le soir, la progéniture est emportée dans les galeries profondes pour être soustraite au refroidissement nocturne ; le jour, dès que la température s'est élevée suffisamment, elle est ramenée dans les galeries supérieures ; puis, si la chaleur devient plus forte, il est procédé à de nombreux remaniements ayant pour but de mettre chaque catégorie dans les conditions les plus favorables à son développement. Si, enfin, la chaleur devient trop intense, et surtout si les couches superficielles du sol deviennent trop sèches, les ouvrières n'attendent pas le soir pour ramener la progéniture dans des galeries plus fraîches et plus humides.

Une excellente figure d'un ouvrage de M. André (1) montre des Fourmis ainsi occupées à ramener, dans leurs galeries profondes, et cela avec ordre et sans mélange, la progéniture qui se trouvait rangée, par catégories séparées, dans les galeries superficielles du nid.

Les Fourmis transportent leur progéniture au moyen de leurs mandibules. Si les dentelures dures et saillantes qui garnissent le bord de ces appendices buccaux en font un outil puissant pour arracher les pierres et les racines, ou une arme terrible qui parfois, d'un seul coup, peut décapiter un ennemi, une multitude d'organes sensitifs, d'une délicatesse extrême et bien abrités, permettent de les employer à la façon de mains délicates incapables de blesser involontairement le corps si tendre des larves et des nymphes.

Les Fourmis exécutent très rapidement l'enlèvement de leur progéniture. Les nymphes et les grosses larves sont transportées une à une. L'opération serait interminable si les toutes petites larves et les œufs devaient, de même, être transportés l'un après l'autre. En réalité il n'en est pas ainsi et ils sont enlevés par paquets relativement volumineux.

Quel est le moyen d'union qui maintient ainsi, les uns contre les autres, les éléments de ces paquets ?

Pour les œufs, c'est bien simple. Ils sont tous très légèrement enduits d'une substance visqueuse et ils adhèrent aisément les uns aux autres dès qu'ils arrivent à se toucher.

Quant aux petites larves, l'examen microscopique montre qu'elles sont non pas collées, mais attachées ensemble par un procédé tout à fait spécial.

*Poils d'accrochage des larves.* — La cuticule chitineuse, pellicule extrêmement mince, qui recouvre tout le corps des jeunes larves,

(1) ANDRÉ Ernest, *Les Fourmis*, Paris, Hachette, 1885, p. 161.

porte des poils variés. Les uns, purement défensifs, sont droits et un peu épineux ; une partie d'entre eux sont longs, d'autres sont courts et semblent constituer une deuxième ligne de défense pour le cas où la première aurait été forcée. A côté de ces poils défensifs, communs chez les Insectes, en voici d'autres, figurés à une grande échelle, qui, terminés en crocs doubles ou simples, s'accrochent entre eux d'une larve à l'autre et maintiennent ces dernières solidement réunies ensemble. Toutefois, comme pendant le transport des paquets, ces poils sont exposés à être tirillés et que leur arrachement entraînerait une perforation du tégument qui serait mortelle pour la jeune larve, tous ces poils d'accrochage, et eux seuls, présentent un repli caractéristique qui leur fournit tout le ressort nécessaire pour s'allonger sans pouvoir transmettre à la cuticule délicate qui les porte une traction exagérée.

Lors d'une traction ménagée, exercée par les Fourmis, les crochets peuvent parfois, par suite de la forme du ressort, glisser l'un sur l'autre et se dégager ; mais souvent deux larves ainsi accrochées restent unies jusqu'au moment d'une mue. Les tractions exercées par les poils d'accrochage facilitent singulièrement cette opération puisqu'elles maintiennent la cuticule dont la larve, par ses mouvements, se dégage peu à peu.

*Tube digestif de la larve.* — Le nourrissage de la colonie mérite d'être étudié soigneusement, mais il est utile que je vous donne, au préalable, quelques détails sur le développement et la disposition finale du tube digestif. Vous avez sous les yeux un dessin représentant les trois principaux stades de ce développement.

Chez l'embryon, encore contenu dans l'œuf, le tube digestif apparaît sous forme de trois parties absolument séparées.

La partie antérieure et la partie postérieure se forment par refoulement des téguments vers l'intérieur du corps. La partie moyenne ou estomac est un sac isolé et clos de toutes parts.

Au moment où la jeune larve sort de l'œuf, la partie antérieure s'est soudée à la partie moyenne et s'est mise en communication avec elle. L'ensemble des deux parties ainsi réunies forme une sorte de bouteille à long col dépourvue de tout orifice à sa partie inférieure.

Pendant toute la vie larvaire les choses restent à peu près en cet état. Une série de cuticules, qui se détachent successivement de la face interne de l'estomac, forment un ensemble de sacs emboîtés les uns dans les autres, et les résidus de la nourriture digérée s'accumulent dans le plus interne de ces sacs.

Enfin a période larvaire arrive à son terme : la larve, tout en conservant sensiblement la forme qu'elle avait au moment de son éclosion, a atteint le maximum de volume que l'animal est susceptible d'acquérir. Elle se prépare alors à se transformer en nymphe et, comme je l'ai dit plus haut, elle tisse ou elle ne tisse pas un cocon.

*Rejet des sacs contenus dans l'estomac.* — A ce moment, le tube digestif postérieur se met en communication avec l'estomac, et le dernier acte de la vie larvaire est le rejet de ces sacs emboîtés, formés chacun d'une délicate cuticule transparente, et dont le plus interne contient, sous forme d'une masse noire comme de l'encre, la totalité des résidus des aliments que l'animal a reçus depuis sa naissance.

Si la larve a filé un cocon, ce sac est refoulé contre sa paroi interne sous forme de calotte et se traduit à l'extérieur par une tache noire.

Si la larve n'a pas filé de cocon, les ouvrières surveillent l'expulsion de ces sacs, les saisissent délicatement entre leurs mandibules et, sans les rompre, les transportent hors du nid sur l'un des dépôts de détritns.

*Changements survenus pendant la nymphose.* — Voici la coupe, suivant un plan médian, d'une *Myrmica rubra* ouvrière parvenue à l'état d'imago. Profitons de cette figure, destinée principalement à vous montrer la disposition définitive du tube digestif, pour jeter, au préalable, un coup d'œil rapide sur les changements importants qui sont survenus pendant la période nymphale.

La tête, le corselet, le pétiote, l'abdomen se sont nettement séparés les uns des autres par de profonds étranglements.

Le cerveau, siège d'instincts si remarquables chez les Fourmis, est resté accolé à la masse ganglionnaire sous-œsophagienne qui innerve les pièces buccales ; mais le reste de la chaîne nerveuse a largement espacé ses ganglions, à l'exception de ceux des segments post-céphaliques 3, 4 et 5 qui se sont soudés ensemble de même que ceux des segments 11, 12 et 13.

Vous remarquerez sur cette figure que, par suite d'une contraction très considérable, les anneaux post-céphaliques 5 et 6, qui étaient les plus gros chez la larve, sont devenus, chez l'imago, les plus étroits de tous. Ils ont formé ces deux petites parties nodiformes qui se trouvent immédiatement en avant de la partie renflée de l'abdomen et qui constituent ce que l'on appelle le pétiote. Malgré sa petitesse relative, le pétiote livre passage à tous les viscères

de l'animal ainsi qu'en témoignent les coupes que vous avez sous les yeux (1).

*Région buccale.* — Revenons au tube digestif qui, lui aussi, s'est bien transformé.

Le labium est, chez les Fourmis, celui des appendices buccaux qui joue le plus grand rôle pour l'introduction des aliments dans la bouche. Il est, sur cette figure, représenté en grande extension et laisse bien voir la langue qui est située à son extrémité.

Dans cette langue, représentée à part à une grande échelle, nous voyons de gros ganglions nerveux en rapport avec des organes sensitifs dont le rôle est évidemment gustatif. La langue sert à laper les liquides et, au moyen des aspérités très dures dont elle est couverte, à râper les matières pulpeuses.

Au-dessus du labium il y a une cavité supralabiale, de forme arrondie, dans laquelle les matières pulpeuses râpées, plus ou moins comprimées, abandonnent les liquides qui sont absorbés comme nourriture et laissent, comme résidus, les parties solides trop grossières qui sont rejetées moulées en petits corpuscules enroulés de forme caractéristique. Il suffit de donner, par exemple à des *Lasius fuliginosus* que l'on vient d'installer dans un nid artificiel, une mangeoire garnie d'un mélange de miel et d'amidon pour trouver, quelques heures après, tout autour de la mangeoire, un bon nombre de ces petits corpuscules.

C'est au-dessus de cette cavité de moulage des déchets et détritiques solides que se trouve l'orifice buccal proprement dit.

*Tube digestif antérieur.* — Le pharynx qui fait suite à la bouche est un appareil de succion compliqué, véritable pompe aspirante et foulante, mue par de puissants muscles et suivie de glandes salivaires (glandes pharyngiennes).

J'appelle votre attention sur ces glandes formées de tubes comparables à des doigts de gants. Nous verrons, plus loin, que, chez bon nombre de Fourmis, elles servent parfois de logement à des centaines de petits Vers qui, sans nuire à la santé de leurs hôtes, viennent s'y installer pour y accomplir une période larvaire.

Le tube digestif antérieur, qui était relativement court chez la larve, est devenu extrêmement long chez l'imago. Il traverse la tête et le corselet en restant très étroit, et c'est seulement dans la partie renflée de l'abdomen qu'il se dilate en un jabot très exten-

(1) Mém. Soc. Zool. de Fr., VII, p. 186, fig. 4 à 6.

sible, capable d'emmagasiner une énorme provision de nourriture.

Près de son extrémité il est pourvu, chez les Camponotides, d'un appareil de fermeture très compliqué, qui a été étudié et décrit par Forel et par Emery. Cet appareil de fermeture s'oppose absolument, lorsqu'il est contracté, au passage, vers l'estomac, de la nourriture emmagasinée.

La pénétration du tube digestif antérieur dans l'estomac se fait par la saillie de raccordement que nous avons déjà vue chez la larve.

*Tube digestif moyen ou estomac; tube digestif postérieur.* — L'estomac est petit, peu dilatable et de forme sphérique. Sa paroi est épaisse et formée, en majeure partie, par de grosses cellules glandulaires.

Dans le tube digestif antérieur, les aliments sont pour ainsi dire simplement emmagasinés, car ils n'y peuvent subir qu'une faible élaboration due à l'action du liquide salivaire, généralement jaune, produit par les glandes pharyngiennes.

Dès qu'ils arrivent dans l'estomac ils sont rapidement digérés et leur partie utile est absorbée.

Tout près de son point de soudure avec l'estomac, le tube digestif postérieur reçoit les tubes de Malpighi chargés de la fonction excrétrice et, plus loin, il se renfle en une vaste ampoule rectale formée d'une paroi mince pourvue de trois glandes lentiformes, et cerclée de fibres musculaires irrégulièrement anastomosées.

*Récolte de la nourriture.* — Voyons maintenant comment cet appareil digestif est utilisé pour le nourrissage de la colonie.

Lorsqu'on suit attentivement ce qui se passe dans un nid artificiel on constate que, même pour une colonie assez nombreuse, il n'y a jamais qu'un très petit nombre de Fourmis occupées à absorber du miel dans la mangeoire et, si l'on fait une toute petite marque, à la peinture, sur le dos des Fourmis qui vont ainsi prendre du miel, on remarque que ce sont, assez souvent, les mêmes qui reviennent.

Elles absorbent une grande quantité de miel et comme l'appareil de fermeture terminal de leur jabot est hermétiquement fermé, ce dernier se remplit et se distend au point de dilater considérablement l'abdomen.

En réalité ces Fourmis n'ont pas mangé, au sens physiologique du mot. Elles n'ont rien introduit dans leur estomac. Elles ont simplement emmagasiné, dans le récipient spécial dont elles dispo-

sent à cet effet, et cela non pas pour elles-mêmes, mais pour toute la colonie, une très forte provision de nourriture

*Partage de l'approvisionnement. Distribution définitive.* — On les voit en effet, dès qu'elles sont de retour au nid, se mettre en devoir de distribuer cette provision aux larves et cela par toutes petites fractions. Mais, le plus souvent, elles sont déchargées de ce long travail par quelques-unes des ouvrières qui n'ont pas quitté les larves. Ces ouvrières se font dégorger, devant la bouche, et emmagasinent, à leur tour, chacune une forte part de l'approvisionnement apporté au nid. Elles se chargent ensuite des minutieux détails de la distribution qui consiste à déposer, sur la bouche de chaque larve, une gouttelette nutritive d'un volume proportionné à l'âge du nourrisson. Les animaux domestiques de la fourmilière, les *Claviger*, par exemple, dont je vous parlerai plus loin, ne sont pas oubliés dans cette répartition.

Mais, direz-vous, et les ouvrières elles-mêmes comment se nourrissent-elles? C'est, avec ce jabot constamment approvisionné d'une nourriture abondante, tout ce qu'il y a de plus simple. Lorsqu'une ouvrière a faim, elle desserre légèrement l'appareil de fermeture qui termine son jabot et laisse pénétrer, dans l'intérieur de son petit estomac, la toute petite quantité de nourriture dont elle a personnellement besoin. Travailler beaucoup et manger fort peu, pourrait être la devise de bien des Fourmis.

*Antennes.* — Il suffit d'examiner, pendant quelques instants, des Fourmis installées dans un nid artificiel pour constater le rôle important que jouent leurs antennes comme organes sensitifs. C'est, d'ailleurs, principalement au moyen de ces appendices que les individus de la colonie se communiquent mutuellement leurs désirs et leurs impressions.

Les yeux et les ocelles des Fourmis sont peut-être aptes à percevoir, même dans les profondeurs de leurs galeries souterraines, des radiations spéciales ; mais, s'il n'en est pas ainsi, ces organes ne doivent jouer aucun rôle dans les actes de la vie souterraine qui se passent dans une obscurité qui serait, pour nos yeux, absolument complète. Grâce à leurs antennes, les Fourmis se tirent d'affaire dans cette obscurité, aussi bien que si elles avaient une vue perçante et se trouvaient dans un milieu bien éclairé.

C'est avec leurs antennes que les Fourmis palpent les objets qu'elles rencontrent. Ces appendices sont le siège d'organes de l'odorat doués d'une sensibilité exquise. Ils reçoivent un organe caractérisé par la présence de petits corpuscules qui sont consi-

dères, chez les Insectes, comme étant en rapport avec le sens de l'ouïe, et, par conséquent, il est probable que les antennes concourent, avec d'autres régions du corps, et en particulier avec les pattes qui contiennent des corpuscules analogues, à la perception de certains sons.

Malgré leur importance, je ne puis aborder la description détaillée des antennes. Je me contenterai de mettre sous vos yeux une figure qui représente, à une très grande échelle, et vue par sa face interne, le cadre articulaire antennaire de *Myrmica rubra*. Cette figure (1) témoigne bien de l'importance des antennes en nous montrant, encore bien séparés les uns des autres, tous les organes qui convergent pour pénétrer dans son intérieur et dont voici l'énumération.

Deux troncs trachéens amènent dans l'intérieur de l'antenne l'air nécessaire à la respiration.

Quatre muscles peuvent donner au scape ou premier article de l'antenne, et par conséquent à tout l'appendice, des mouvements extrêmement variés. Ces muscles se fixent sur cette traverse chitineuse creuse, qui traverse la tête de part en part.

Deux petits nerfs moteurs partent simultanément du cerveau pour aller innerver ces muscles. Un autre filet nerveux, également moteur, part du même point et pénètre dans l'intérieur de l'antenne pour aller innerver les nombreux petits muscles qui font mouvoir ses douze articles les uns par rapport aux autres.

Dès sa sortie du cerveau, le nerf sensitif antennaire se divise en deux branches. L'une, qui part de la région des glomérules olfactifs, va innerver les organes de l'odorat. L'autre, probablement acoustique, émet, à peu de distance du cerveau, une branche qui se dirige vers les téguments et innerve un organe pourvu de noyaux et de corpuscules spéciaux. Cet organe revient vers l'antenne et y pénètre.

Nous voyons également pénétrer dans l'antenne le prolongement d'un sac frontal dont, jusqu'ici, je n'ai pas pu déterminer nettement la fonction, mais qui pourrait bien jouer, pour la propulsion du sang dans l'antenne, un rôle analogue à celui que M<sup>lle</sup> Pawlowa, de l'Université de Varsovie, attribue aux organes ampulliformes qu'elle a découverts dans la tête des Orthoptères.

Enfin, un groupe de cellules glandulaires, appartenant morphologiquement à la région ventrale du segment antennaire, fait déboucher ses canaux à la base de l'antenne.

(1) Comptes rend. hebd. de l'Ac. des Sc. Paris, CXVIII, p. 814, fig. 1.

*Soins de propreté, peignes de nettoyage.* — Malgré la longueur de leur existence, malgré la nécessité de creuser la terre, de circuler sur le sol au contact de poussières, de moisissures et de détritux de toutes sortes, le corps des Fourmis est toujours d'une propreté parfaite.

Examinons, à ce point de vue, les antennes. S'il est une partie du corps qui soit exposée à être salie et qui, cependant ait, plus que tout autre, besoin d'être maintenue parfaitement propre, c'est bien la surface de ces appendices qui sont couverts d'organes sensitifs d'une délicatesse extrême. Pour ce motif, les Fourmis, comme d'ailleurs tous les Hyménoptères, sont pourvues d'un organe de nettoyage remarquable, disposé spécialement pour le nettoyage des antennes.

Chez les Fourmis cet organe consiste, ainsi que vous le montrent ces figures (1), en un petit peigne articulé placé vis-à-vis d'un contre-peigne. Le long de ce dernier se trouve une bande poreuse lubrifiante. Les corpuscules étrangers s'accumulent sur une des faces de ce contre-peigne qui, à son tour, est nettoyé par des peignes buccaux. Les détritux ainsi enlevés sont moulés, dans la cavité supralabiale, exactement comme les résidus des substances nutritives et sont rejetés, comme ces résidus, sous forme de petites boulettes enroulées.

Lorsque les Fourmis se sont salies, elles consacrent un temps assez long à leur toilette. Elles prennent parfois, pour cette opération, des poses bizarres dont quelques figures, empruntées à Mac-Cook (2), vous donneront une idée.

*Organe de stridulation.* — La production de sons, par stridulation, chez les Fourmis, a été longtemps considérée comme douteuse. Elle est aujourd'hui démontrée, et une petite expérience très simple permet de la contrôler.

On emprisonne deux ou trois cents *Myrmica rubra* entre deux lames de verres bordées de mastic de vitrier et on comprime les deux lames l'une contre l'autre, de manière à ne laisser, comme intervalle entre elles, que juste l'épaisseur du corps d'une Fourmi.

Si l'on applique cette boîte de verre, remplie de *Myrmica*, bien exactement contre l'oreille, comme on fait pour écouter le tic tac d'une montre, on entend un bruissement continu, assez régulier, au milieu duquel on distingue, de temps à autre, des bruits de stridulation bien nets.

(1) Ann. Soc. Ent. de Fr., LXIII, p. 692, fig. 1 à 7, 1894.

(2) Natural. Hist. of the Agricult. Ant, 1880, pl. 17.



Voici deux figures (1) qui représentent cet organe de stridulation. Il comprend une crête de frottement, située à la partie postérieure du sixième arceau post-céphalique dorsal, et une aire striée située à la partie antérieure du septième.

*Moyens de défense. Mandibules.* — Les principaux moyens de défense des Fourmis sont fournis par les mandibules et par l'appareil à venin.

La puissance des mandibules est parfois portée à un très haut degré chez une forme particulière d'ouvrières qui ont reçu, à cause de leur rôle de défenseurs de la colonie, le nom de soldats.

Voici la forme ouvrière normale et, à côté, la forme ouvrière-soldat, remarquable par sa grosse tête, de *Pheidole pallidula* Nylander.

Voici encore une Fourmi appartenant au même genre, *Pheidole absurda* Forel, qui nous montre une forme soldat extrêmement accentuée. C'est une véritable tenaille vivante, dans laquelle la tête a pris une grosseur absolument disproportionnée pour loger une énorme paire de muscles mandibulaires et un cerveau bien développé qui en dirige le fonctionnement.

*Aiguillon des Myrmicides.* — L'aiguillon, plus ou moins modifié, existe chez toutes les femelles, c'est-à-dire à la fois chez les reines et chez les ouvrières de toutes catégories. Les mâles, dont la courte existence ne nécessite, pour ainsi dire, aucun moyen de défense, en sont dépourvus.

Cet aiguillon est un organe très compliqué. Ces figures, qui se rapportent toujours à notre type *Myrmica rubra*, représentent l'ensemble de l'organe et ses diverses parties séparées les unes des autres.

L'aiguillon est formé par l'ensemble d'un gorgeret, ou pièce de guidage, et de deux stylets disposés pour piquer.

Le gorgeret est une pièce impaire, rigide, ayant la forme d'une gouttière et terminée par une pointe mousse. Les bords latéraux de cette gouttière portent, chacun, une nervure de guidage dont la section transversale rappelle assez bien celle d'un rail. La surface externe du gorgeret porte un certain nombre d'organes sensitifs avertisseurs.

Les stylets sont des pièces minces et délicates creusées, sur toute leur longueur, d'une rainure qui emboîte la nervure de guidage du gorgeret. Ils portent, chacun, une lame longitudinale qui leur

(1) Ann. Soc. Ent. de Fr., LXIII, p. 109, fig. 1 et 2.



permet de constituer, par leur réunion avec le gorgeret, un véritable tube, et, de plus, deux lames transversales qui servent à la propulsion du venin. Leur extrémité est dure et extrêmement aiguë.

Au repos, la pointe aiguë des stylets ne dépasse pas la pointe mousse du gorgeret.

Dès que l'extrémité de ce dernier est appliquée sur le corps de l'ennemi, les stylets reçoivent des mouvements de propulsion saccadés et alternatifs. Malgré leur ténuité, ils ne sont pas exposés à faiblir car, guidés et soutenus sur toute leur longueur, ils acquièrent une rigidité suffisante, et l'impulsion qu'ils reçoivent se transmet, intégralement et dans la direction voulue, jusqu'à leur extrémité qui pénètre ainsi, aisément, même dans des tissus assez durs.

Au moment où l'imago est sur le point d'éclore, mais ne s'est pas encore dépouillé de ses enveloppes nymphales, les deux stylets et le gorgeret sont enfermés, chacun, dans une sorte d'étui en forme de doigt de gant, et ce sont, par conséquent, au moment de l'éclosion, trois pièces séparées. Elles se réunissent, peu après, par suite de la pénétration de chacune des deux nervures de guidage du gorgeret dans la rainure du stylet correspondant. Pour cela, les stylets sont fortement rétractés en arrière de manière que les nervures viennent se présenter devant les rainures, à un niveau où ces derniers sont suffisamment larges pour les recevoir. Une fois qu'elles y sont entrées, elles ne sont plus jamais rétractées au point de pouvoir en sortir.

Un venin très énergique est injecté dans la piqûre. Ce venin est sécrété par deux glandes en forme de tubes et emmagasiné dans un vaste réservoir qui peut le déverser dans la partie supérieure de la cavité de l'aiguillon. Par cavité de l'aiguillon (cela se voit bien sur la coupe transversale), il faut entendre le vide limité, en arrière, par la concavité du gorgeret et, en avant, par les deux stylets. Il ne suffit pas que le venin soit, ainsi, déversé dans la partie supérieure de l'aiguillon, il faut qu'il soit, et il est en réalité, conduit jusque dans la plaie. A cet effet, les deux lames transversales, portées par chaque stylet, peuvent, par les mouvements alternatifs de ces derniers, se déniveler l'un par rapport à l'autre, de manière à laisser passer une petite dose de venin et, ensuite, se rejoindre et fonctionner comme un double piston pour refouler violemment le liquide venimeux dans la blessure que les stylets maintiennent ouverte.

Les stylets des Fourmis ne sont pas barbelés à leur extrémité comme ceux des Abeilles, et il en résulte qu'ils peuvent, aisément

et sans subir de détérioration, être retirés de la plaie qu'ils ont faite.

L'aiguillon, c'est-à-dire l'ensemble du gorgeret et de deux stylets, est enfermé, à l'état normal, dans une gaine protectrice formée de deux valves. Cette gaine est couverte de poils pourvus, chacun, d'une terminaison nerveuse et constituant, par conséquent, des organes sensitifs chargés de faciliter la recherche du point vulnérable qui doit être piqué, et, aussi, d'avertir des dangers auxquels l'aiguillon peut se trouver exposé, dangers auxquels il peut se soustraire en se rétractant rapidement.

Cette description, faite spécialement pour la *Myrmica rubra* que vous avez entre les mains, s'applique à toutes les Fourmis de la sous-famille des Myrmicidés.

*Appareil à venin des Camponotides.* — Chez la *Formica rufa*, la Fourmi qui construit ces gros dômes que vous avez vus si souvent dans les bois, et que nous pouvons prendre comme type de la sous-famille des Camponotides, les choses se passent différemment.

Elles se passent différemment au point de vue du fonctionnement de l'appareil à venin, mais, au point de vue morphologique, les deux appareils ont la même composition. L'aiguillon est encore formé des mêmes pièces, mais ne peut plus piquer. Ces pièces se groupent de manière à former une sorte d'ajutage et c'est ainsi que peuvent être produits ces jets de 50 centimètres que vous voyez lorsque vous troublez la tranquillité d'une fourmilière. Ces jets sont surtout bien visibles si vous opérez en plein soleil. Mais prenez garde à vos yeux, mettez-les hors de portée ou, si vous voulez faire quelques observations vous obligeant à regarder de très près, garantissez-les au moyen de verres protecteurs.

Cette transformation de l'aiguillon, chez les Camponotides, entraîne un développement extrêmement considérable de la glande et du réservoir à venin, parce que le liquide venimeux, vu son mode d'emploi, doit être produit en quantité relativement énorme.

*Glande annexe à produit alcalin. Réaction alcaline des nids.* — A côté de la glande vénénifique, qui sécrète un venin très acide, il s'en trouve une autre, généralement plus petite, dont le produit est, comme tous les autres produits glandulaires des Fourmis, nettement alcalin.

Le produit de cette glande a été considéré comme étant destiné à lubrifier les parties frottantes de l'aiguillon; mais un dispositif spécial, que j'ai décrit autrefois, me paraît rendre toute lubrification inutile.

Pour Carlet, ce serait un produit destiné à compléter la composition du venin au moment où il est employé.

J'ai été amené à supposer que cette glande annexe pourrait peut-être avoir aussi à remplir un rôle différent.

Le venin des Fourmis est extrêmement actif et, lorsqu'elles s'en couvrent mutuellement, elles meurent rapidement. C'est ce qui arrive, infailliblement, lorsqu'on enferme quelques *Lasius* dans un petit récipient. Les *Myrmica rubra* que je vous ai distribuées, enfermées dans des tubes pourvus chacun d'une petite éponge légèrement mouillée d'eau miellée, y seront encore vivantes dans un mois. Si, au contraire, j'avais enfermé, dans ces mêmes tubes, des Camponotides, tels que des *Lasius flavus*, ils y seraient morts au bout de quelques minutes.

Le liquide alcalin, qui vient se déverser au même point que le liquide acide, est peut-être capable de neutraliser l'acidité et la venimosité de la petite quantité de venin qui reste dans l'aiguillon lorsque l'animal cesse de l'employer; mais je dois reconnaître que cette explication ne concorde guère avec les expériences de Carlet, expériences qui mériteraient d'être reprises.

Notons, en passant, que l'intérieur des nids de Fourmis (*Myrmica rubra*, *Lasius flavus*, etc.), présente, à l'état normal, une réaction alcaline. Les *Lasius* criblent de points rouges le papier tournesol bleu que l'on met dans leur nid, mais ce papier et le papier tournesol rouge, se retrouvent parfaitement bleus, au bout de quelques jours, si on a soin d'examiner ce nid sans déranger les Fourmis.

*Animaux myrmécophiles* (*Myrmécophagie*, *Parasitisme*, *Synœcétisme*, *Myrmécocleptie*, *Myrmécoxénie*). — Un grand nombre d'animaux, appelés *Myrmécophiles* (1), sont attirés dans les fourmilières par les avantages, d'ordres divers, qu'ils savent y trouver.

Des Coléoptères, que l'on peut appeler *myrmécophages*, ne viennent dans les fourmilières que pour s'emparer des Fourmis ou des larves et s'en nourrir.

Un certain nombre de parasites vivent dans ou sur le corps des Fourmis.

Comme exemple de *parasitisme interne*, citons de petits Vers Nématodes, du genre *Pelodera*, qui pénètrent, par la bouche, dans l'intérieur de la tête des Fourmis et vont s'installer, dans les acinus des glandes pharyngiennes, pour y séjourner pendant la durée

(1) Wasman, a donné une liste détaillée et raisonnée des animaux myrmécophiles (*Kritisches Verzeichniss der myrmekophilen und termitophilen Arthropoden*, 1894).

d'une période larvaire. Vous voyez ces petits Vers sur cette série de figures (1). L'une d'elles, qui représente la coupe transversale d'une tête de *Formica*, vous les montre, groupés en paquets fusiformes, en place, dans la glande qu'ils habitent.

Voici, comme exemple de *parasitisme externe*, une projection représentant des *Uropoda*, petits Acariens que l'on trouve assez souvent adhérents au corps des Fourmis. Leur dos a la forme d'une carapace arrondie, tout à fait lisse, dont les bords peuvent venir s'appliquer exactement contre le tégument de la Fourmi, de manière à ne présenter aucune prise aux organes de nettoyage de cette dernière.

Il y a simple *synoekétisme* pour un grand nombre de petits animaux, tels que certains Coléoptères, ou que ce petit Crustacé Isopode, le *Platyarthrus Hoffmannseggi*, si commun dans dans toute l'Europe. Ils trouvent dans les fourmilières un abri, de la chaleur et de la nourriture; mais ils ne demandent directement et ne donnent rien aux Fourmis.

On peut désigner sous le nom de *myrmécocleptie* les relations de certains myrmécophiles, tels que le *Lepismina polyoda*, avec les Fourmis. Ces Lépismides, qui peuvent vivre en dehors des fourmilières, y sont attirés par l'appât du liquide nutritif que les Fourmis emmagasinent dans leur jabot. Lorsqu'une approvisionnementneuse rentre au nid, elle se dresse devant celle de ses compagnes qui vient lui demander de la nourriture, elle écarte largement ses mandibules, allonge son promuscis que la demandeuse saisit avec ses maxilles, et elle se met à dégorger des gouttelettes qui sont absorbées aussitôt. Alléché par l'odeur, un des Lépismides qui circulent vivement au milieu des Fourmis s'approche du couple, se soulève sur ses pattes, happe furtivement une des gouttelettes qui passent devant lui et se sauve, au plus vite, pour revenir un instant après ou aller visiter d'autres couples.

Enfin il y a, entre un bon nombre de myrmécophiles et les Fourmis, une véritable symbiose, non plus à avantage unilatéral, mais à avantages réciproques, qui constitue la *myrmécoxénie* d'Emery. Ces myrmécophiles sont ceux que Wasmann désigne sous le nom de « *echte Gäste* ». Le degré de dépendance de ces animaux, vis-à-vis des Fourmis qui les hébergent, est très variable.

Les uns, tels que les Staphylinides des genres *Atemeles* et *Lomechusa* se laissent volontiers nourrir par les Fourmis, mais ils savent également se nourrir seuls.

(1) Mém. Soc. Zool. de Fr., VII, p. 45, fig. 1 à 11.

Pour d'autres Coléoptères, parmi lesquels on peut placer en première ligne le *Claviger testaceus*, la dépendance vis-à-vis des Fourmis est complète. Ces animaux sont en effet transportés, soignés et nourris par leurs hôtes qui viennent leur dégorger de la nourriture liquide devant la bouche, et, incapables de se nourrir seuls, ils meurent rapidement, dès qu'ils sont abandonnés à eux-mêmes.

La raison pour laquelle les Fourmis hébergent et soignent, avec tant de sollicitude, ces petits Coléoptères, est qu'ils possèdent, sur leur région dorsale, des glandes produisant une sécrétion dont les Fourmis sont extrêmement avides.

*Rapports des colonies entre elles. Développement de l'instinct de l'esclavage.* — Les Fourmis d'une même colonie vivent en parfaite harmonie; mais une Fourmi étrangère, même quand elle appartient à la même espèce, est toujours reconnue, mal accueillie et souvent immédiatement tuée. C'est, vraisemblablement, à une odeur caractéristique, contractée dans le nid natal, que les Fourmis distinguent leurs compagnes d'avec les étrangères.

Lorsque deux colonies se sont établies dans le voisinage l'une de l'autre, il y a, au moins pour certaines espèces, des combats incessants. Non-seulement il y a de fréquentes rixes individuelles ou de petites escarmouches fortuites, mais, parfois, les habitants de l'une des colonies attaquent, en nombre, la colonie voisine, comme pour lui faire comprendre qu'elle est installée trop près et que son voisinage ne peut être toléré. De semblables combats peuvent avoir lieu entre deux colonies de la même espèce ou entre deux colonies d'espèces différentes.

A la suite d'un de ces combats, les vainqueurs peuvent envahir le nid du vaincu et s'emparer d'une partie de ses nymphes qui sont rapportées au nid pour être dévorées, comme le serait tout autre Insecte.

Nous savons qu'une nymphe de Fourmi, arrivée à un certain degré de son développement, n'a pas besoin de soins spéciaux pour éclore et devenir un imago. Il n'y a donc rien de surprenant à voir éclore, dans le nid où elles ont été apportées, quelques nymphes qui, par hasard ou par suite d'un excès d'approvisionnement, n'ont pas été dévorées.

Les Fourmis, qui reconnaissent toujours comme étant étranger et accueillent fort mal un imago de même espèce, mais d'une autre colonie, acceptent, au contraire, volontiers les œufs, les larves, les nymphes et même les très jeunes imagos de même espèce mais

d'une colonie différente, qu'on apporte dans leur nid. La même chose peut avoir lieu lorsque les nymphes ou les très jeunes imagos appartiennent à une espèce différente de celle du nid où ils ont été apportés. Cela explique l'existence de colonies anormales, créées accidentellement ou artificiellement, qui contiennent des ouvrières de deux espèces différentes.

On conçoit aisément les avantages qui peuvent résulter, pour une espèce donnée, de l'introduction, dans ses colonies, d'ouvrières étrangères, d'une espèce voisine très travailleuse, qui, instinctivement, accomplissent tous les travaux de la communauté. On est amené ainsi à comprendre pourquoi les *Formica sanguinea*, dont les ouvrières sont cependant aptes à tous les travaux, ont acquis l'instinct qui les pousse, si fréquemment, à aller enlever, pour en faire de véritables esclaves, les nymphes des *Formica fusca*. Elles en dévorent bien encore quelques-unes, ce qui n'a rien d'étonnant puisque les Fourmis dévorent parfois leur propre progéniture, mais elles profitent surtout des éclosions des nymphes que, dans leur ardeur guerrière, elles enlèvent en grand nombre, et qui sont soignées par les esclaves, précédemment introduits dans la colonie.

Il ne nous reste plus qu'un pas à franchir pour arriver au *Polyergus rufescens*, à la célèbre Fourmi amazone d'Huber. Cette espèce a, comme la *Formica sanguinea*, profité du travail des ouvrières issues des nymphes enlevées aux nids de *F. fusca* ou de *F. rufibarbis*; mais ses chasses ont, sans doute, été plus faciles et plus fructueuses, de manière que les esclaves ont toujours pu être maintenues en grand nombre dans la colonie. Ces esclaves, nombreuses et travailleuses, ont si régulièrement et si complètement effectué tous les travaux du nid que leurs maîtres ont perdu toute aptitude au travail, et même la faculté de pouvoir manger seuls. Ces derniers ne savent plus que piller les nids du voisinage, et leurs mandibules se sont transformées d'outils de travail en instruments de combat.

Les rapports que nous observons, en Europe, entre le *Polyergus rufescens* Latr. et la *Formica fusca* L. se retrouvent, dans l'Amérique septentrionale, entre le *Polyergus lucidus* Mayr. et la *Formica Schaufussi* Mayr. Cela peut faire supposer qu'un ancêtre commun à ces deux *Polyergus* avait déjà, avec un ancêtre commun à ces deux *Formica*, les rapports que nous observons aujourd'hui entre leurs descendants, à moins qu'il n'y ait, dans les instincts de ces formes voisines, une sorte d'homologie de convergence.

Ici, je devrais entrer dans quelques détails sur la façon différente dont les *Formica sanguinea* et les *Polyergus rufescens* conduisent

leurs opérations d'attaque, d'assaut et de pillage ; puis il y aurait à dire comment se comportent, dans la défense, les *Formica fusca* timides et prudentes et les *Formica rufibarbis* plus courageuses et plus opiniâtres. Mais ce serait répéter les descriptions si connues données par Huber, par Forel et par d'autres auteurs. Je me contenterai de vous montrer une suite de projections prises sur des dessins de M. Van Muyden, et représentant quelques scènes relatives aux expéditions des Fourmis. Les dernières de ces projections vous montrent des *Polyergus* qui reviennent à leur nid chargés de butin.

*Association de l'Anergates atratulus avec des Tetramorium cæspitum.* — Je terminerai ce que j'ai à vous dire sur les rapports des diverses espèces de Fourmis entre elles, par quelques mots sur l'association singulière de l'*Anergates atratulus* Schenck avec des *Tetramorium cæspitum* L.

Le *Tetramorium cæspitum* est cette petite Myrmicide noire si commune dans certaines de nos prairies. L'*Anergates* est une Fourmi bien particulière : ses mâles, dépourvus d'ailes, sont incapables de tout travail ; ses reines deviennent obèses au point de ne pouvoir marcher que difficilement et, ce qui met le comble à son incapacité pour tout travail et toute industrie, cette espèce ne possède pas la forme ouvrière.

L'*Anergates atratulus* ne peut exister que parce que des ouvrières de *Tetramorium cæspitum*, espèce industrielle, se chargent de le défendre, de le soigner et d'élever sa progéniture.

On n'a pas pu reconnaître, jusqu'ici, d'une manière certaine, comment les vigoureuses ouvrières de cette dernière espèce arrivent, ainsi, à être mises au service de Fourmis absolument incapables de tout travail. On rencontre parfois des colonies de *Tetramorium cæspitum* complètement dépourvues de reines. Ces colonies adopteraient-elles purement et simplement une reine d'*Anergates* qui, après le vol nuptial, serait tombée ou serait venue s'installer dans leur voisinage ?

Cette hypothèse (1) est, incontestablement, une des plus plausibles. J'ai cherché à la vérifier, mais mon expérience est à recommencer, car elle n'a pas donné un résultat certain.

J'avais installé, sous une pierre plate, dans une pelouse de mon jardin, une forte colonie de *Tetramorium* dépourvue de reine et, quelques jours plus tard, j'avais posé autour du nid, et même contre

(1) Wasmann, *Die zusammengesetzten Nester*, p. 140.



la pierre qui l'abritait, une vingtaine de reines d'*Anergates* encore jeunes et sveltes, mais qui avaient été fécondées dans un de mes nids artificiels. Quelques semaines plus tard, je constatais que la colonie *Tetramorium* avait déménagé, et qu'elle était remplacée par une colonie de *Lasius niger*. L'année suivante, le hasard me faisait trouver, à quatre mètres de distance du point où j'avais installé mon nid d'expérience, une colonie de *Tetramorium*. Je la recouvris d'un peu de terre fine et d'une tuile, et, en soulevant cette couverture, huit jours plus tard, je trouvais, dans une galerie superficielle, ainsi mise à découvert, une grosse reine d'*Anergates* entourée de *Tetramorium*. Malheureusement, bien que les fourmières de *Tetramorium* soient relativement rares dans mon jardin, rien n'a pu me démontrer que cette association résultait, bien réellement, des *Tetramorium* et des *Anergates* que j'avais mis en présence.

*Miellée des Aphidiens.* — Revenons à la nourriture des Fourmis. On ne trouvera, sans doute, pas déplacés, ici, quelques détails sur les Aphidiens, ces Pucerons vulgaires qui font, peut-être, le désespoir de plus d'un de mes auditeurs, mais qui font, au contraire, les délices des Fourmis en leur fournissant, à profusion, un liquide riche en matière sucrée.

Un des caractères des Aphidiens est la présence, sur la région dorsale du 8<sup>e</sup> segment post-céphalique, d'une paire d'appendices auxquels Bonnet a donné le nom de cornicules.

Dans un bon nombre d'ouvrages classiques, vous lirez que ces cornicules, appelés aussi tubes à miel ou nectaires, sécrètent des gouttelettes sucrées dont les Fourmis sont très avides.

Il y a, là, une erreur qu'il importe de rectifier.

Witlaczil, à qui j'emprunte cette figure (1), a montré que ces cornicules, comparables à un doigt de gant, donnent insertion, à leur extrémité, à un muscle qui leur procure une certaine mobilité.

En réalité, les gouttelettes sucrées qui sont émises par les Aphidiens, et qui sont recherchées non-seulement par les Fourmis et par les Guêpes, mais aussi, en certains moments, par les Abeilles pour la préparation de leur miel, sont simplement des excréments de ces Pucerons. Ces excréments sont formés par de l'eau contenant en dissolution, chez le Puceron de l'Erable, environ 20 % de sucre incristallisable ou sucre de raisin, 30 % de sucre cristallisable ou sucre de canne et quelques autres substances sucrées ou non. Cette eau sucrée s'emmagasine dans le renflement de l'intestin qui porte

(1) WITLACZIL, *Zur Anatomie der Aphiden*, pl. I, fig. 1, 2, 7; pl. III, fig. 4.

le nom d'ampoule rectale et est rejetée de temps à autre ; mais, mieux partagées sous ce rapport que les Guêpes et que les Abeilles, les Fourmis peuvent, en frappant avec leurs antennes le dos des Pucerons, obtenir, à volonté, le rejet d'une gouttelette dont elles s'emparent aussitôt.

En échange du service ainsi rendu, les Pucerons sont, par suite du va-et-vient incessant des Fourmis, souvent assez efficacement protégés contre leurs ennemis les plus acharnés, par exemple contre les larves des Coccinelles et des Diptères.

D'après Büsgen, les cornicules seraient surtout utiles aux Aphidiens qui ne produisent pas de liquide sucré et qui, pour ce motif, ne sont pas protégés contre leurs ennemis par la présence constante de Fourmis en quête de sucre. Ces Aphidiens se défendent contre les Ichneumonides, les larves de Coccinelles et de Chrysopa, au moyen de ces appendices qui sont mobiles et produisent une sécrétion de nature cireuse dont ils barbouillent la tête et les antennes de leurs ennemis. Ces derniers ont ensuite bien du mal à se débarrasser de l'enduit qu'ils ont ainsi reçu.

La production de la miellée par les Pucerons a été soigneusement étudiée par le même auteur.

La figure que vous avez sous les yeux (1) montre la partie antérieure d'un Puceron en train de sucer une tige de Pavot, laquelle est représentée en coupe transversale. A gauche, vous voyez la trace d'une piqûre d'essai qui, après avoir traversé complètement l'écorce, est arrivée dans les parties profondes, mais paraît ne pas y avoir rencontré un point favorable pour la succion. A droite, après un premier tâtonnement indiqué par cette ramification de la piqûre, le dard a rencontré, dans un faisceau libéroligneux, des cellules bien gorgées de liquides.

Au voisinage de la tête, le labre et le labium forment, par leur ensemble, un étui à la fois protecteur et directeur du dard proprement dit. Ce dernier est un faisceau constitué par l'ensemble des deux mandibules et des deux maxilles qui sont effilées en quatre filaments extrêmement grêles : à l'extérieur sont les deux mandibules jouant le rôle de stylets perforateurs, et, à l'intérieur, les deux maxilles constituant, par leur réunion, le tube de succion.

Mais cet ensemble de quatre filaments extrêmement ténus, constitue un faisceau trop flexible pour pouvoir pénétrer dans une plante. Un fil de verre étiré à la lampe, de manière à être réduit à la grosseur de ce dard, devient, malgré sa dureté, tellement flexible

(1) BÜSGEN, *Der Honigtau*. Jenaische Zeitschr. f. Naturw., XXV, 1891, pl. XV, fig. 9.

qu'on ne peut pas arriver à l'enfoncer dans les tissus végétaux les plus mous.

L'artifice par lequel cette impossibilité se trouve levée chez les Pucerons est intéressant. Au fur et à mesure que le dard pénètre dans les tissus, il y déverse un liquide buccal. Ce liquide enveloppe le dard, se coagule et se durcit en un tube. L'ensemble des quatre soies qui constituent le dard se trouve ainsi étroitement enserré, invariablement maintenu et bien guidé. Grâce à la présence de ce tube, la poussée des muscles est conduite, sans déperdition, jusqu'à l'extrémité des soies, tandis que ces dernières se replieraient et se sépareraient, infailliblement, les unes des autres, si ce tube n'existait pas.

Bien plus, lors du retrait du dard, le même liquide salivaire recolle les lèvres de la plaie qui se trouve, ainsi, immédiatement mise à l'abri de toute influence pernicieuse pouvant venir de l'extérieur, et cela au grand profit de la plante nourricière qui, ainsi, n'a pas à souffrir, trop notablement, des innombrables perforations dont elle est criblée.

La quantité de liquide sucré rejeté par les Pucerons est extrêmement considérable et il y aurait un véritable gaspillage de substances possédant encore une grande valeur nutritive, si les Fourmis, les Guêpes et les Abeilles ne venaient en profiter.

A côté de la miellée animale, ainsi produite par les Pucerons, il y a une miellée végétale produite par les plantes. Sa production a été récemment étudiée à nouveau par M. Bonnier qui a observé, au microscope, sur des feuilles en place sur l'arbre, l'exsudation de fines gouttelettes sortant par l'ouverture des stomates.

De même que la miellée animale, cette miellée végétale est recherchée par les Fourmis.

*Fourmis à ouvrières porte-miel.* — Nous avons vu, en parlant du nourrissage de la colonie par les approvisionneuses, que ces dernières reviennent au nid le jabot distendu par la provision récoltée.

L'emmagasinement de liquides sucrés dans le jabot est poussé à l'extrême chez quelques espèces : *Myrmecocystus melliger* Llave (Mexique, Californie), *M. horti-deorum* Mac-Cook (Colorado) et *Cumponotus inflatus* Lubbock (Australie).

Les deux premières de ces espèces ont été soigneusement étudiées par Mac-Cook à Santa-Fé, du Nouveau-Mexique, et dans cette partie du Colorado qui a reçu le nom de Jardin des Dieux, à cause de l'existence de massifs de grès rouge profondément découpés en blocs ressemblant à des idoles.

Leur nid, creusé dans le sol, est surmonté de cônes formés de petits grains de grès et pourvus d'orifices, en forme d'entonnoir, qui sont toujours occupés par des gardiens.

Il y a de plus, dans chaque colonie, un certain nombre d'ouvrières, jusqu'à 600 dans un nid, dont le jabot contient une telle quantité de liquide sucré que l'abdomen en devient énorme et tout à fait sphérique, et que tous les autres organes sont refoulés en une masse très réduite. Ces Fourmis à gros abdomen restent, comme vous le voyez sur cette figure, accrochées, par leurs pattes, aux parois des chambres. Elles sont incapables de tout mouvement. Les ouvrières de grosseur normale les visitent assez fréquemment et les nettoient ; mais, si une de ces ouvrières porte-miel tombe accidentellement, sur le dos par exemple, elle reste indéfiniment dans cette position, les autres ouvrières n'ayant pas l'instinct de l'aider à s'accrocher de nouveau à la paroi du nid.

Les ouvrières vont récolter la matière sucrée la nuit, sur un petit Chêne, le *Quercus undulata*, qui, dans cette région, forme de nombreux buissons. La matière sucrée est fournie par des petites granulations qui se trouvent sur les galles des feuilles de ce Chêne.

On ne sait pas exactement comment se fait le remplissage du jabot des porte-miel. On peut, cependant, supposer, avec quelque raison, que les choses se passent de la manière suivante.

De même que nous le voyons chez nos Fourmis indigènes, les ouvrières reviennent de la récolte avec un abdomen assez fortement dilaté. Des ouvrières normales, ayant le jabot presque vide, ou des ouvrières venant de la récolte, ayant le jabot déjà légèrement distendu mais pouvant encore se mouvoir facilement, s'accrochent spontanément à la muraille dans une chambre à miel. Les autres ouvrières, venant de la récolte, dégorgent leur miel devant la bouche des ouvrières accrochées. Ces dernières atteignent rapidement un volume qui les met dans l'impossibilité de se mouvoir, et elles continuent à absorber le miel dégorgé devant leur bouche tant que leur jabot peut en recevoir.

Il est à peu près certain que le liquide sucré, ainsi emmagasiné, sert au nourrissage de la colonie et que les porte-miel qui, au moment de la récolte, absorbent les provisions qui sont dégorgées devant leur bouche, les dégorgent, à leur tour, par petites fractions, aux ouvrières qui viennent en demander pour aller ensuite faire une distribution. Une colonie placée dans un nid artificiel et largement pourvue d'eau a été privée, pendant quatre mois, de toute

nourriture autre que celle pouvant être fournie par les porte-miel. Au bout de ce temps, on a constaté que toute la colonie était en parfait état de santé, mais que les porte-miel avaient notablement diminué de volume. Il est possible que le miel, ainsi emmagasiné, subisse une certaine élaboration par suite de son mélange avec un liquide salivaire; mais, cette restriction faite, on peut dire que les ouvrières porte-miel, véritables outres vivantes, jouent, dans le nid, le même rôle que les alvéoles à miel dans les nids d'Abeilles et ne servent guère qu'à emmagasiner et à conserver un fort approvisionnement de nourriture.

Si on blesse l'abdomen d'une Fourmi porte-miel, de manière à donner issue au liquide sucré, on voit les ouvrières venir l'absorber rapidement.

Lorsqu'une porte-miel meurt, sans blessure, les ouvrières la coupent en deux, de manière à séparer l'abdomen du reste du corps; puis, ces deux parties sont portées, séparément, hors du nid, sans qu'il soit fait la moindre tentative pour récupérer l'énorme quantité de miel ainsi abandonné.

L'analyse a montré que le liquide sucré des *Myrmecocystus* était une dissolution presque pure de sucre incristallisable ou sucre de raisin dans de l'eau. Sa saveur est acidulée. Il est recherché comme une véritable friandise par les naturels du pays.

*Coupeuses de feuilles, Atta discigera.* — Des *Myrmecocystus*, ouvrières porte-miel, passons aux Fourmis coupeuses de feuilles, qui se procurent leur nourriture par un procédé des plus extraordinaires.

Les Fourmis coupeuses de feuilles appartiennent au genre *Atta* et habitent l'Amérique. Il y en a un certain nombre d'espèces parmi lesquelles on peut citer: l'*Atta fervens* Say, de la Colombie, du Mexique et du Texas, étudiée au Texas par Mac-Cook et l'*Atta discigera* Mayr, du Brésil, étudiée récemment dans le Brésil méridional par le botaniste Alf. Möller (1) à qui j'emprunte les observations suivantes.

Un bon nombre de plantes indigènes sont, par suite d'adaptations variées, peu exposées aux attaques des coupeuses. C'est ainsi, par exemple, qu'une Urticée indigène, le *Cecropia adenopus*, n'est attaquée que d'une façon exceptionnelle par les *Atta*. Cette plante est habitée et, en même temps, protégée par l'*Azteca instabilis* Smith, Fourmi redoutée des *Atta* coupeuses. Cependant, lorsque

(1) MÖLLER Alfred, *Die Pilzgärten einiger südamerikanischer Ameisen*. Iena, 1893.

la température est basse, la Fourmi protectrice reste engourdie dans son nid, et les *Atta*, qui supportent mieux le froid, peuvent venir, impunément, exercer leurs ravages sur la plante momentanément privée de sa protection habituelle.

Les plantes introduites pour la culture ne sont pas aussi bien protégées que les plantes indigènes. Les *Atta* vont, en troupes innombrables, dans les plantations et en anéantissent, parfois, en une seule nuit, de grandes portions.

Le dessin que vous avez sous les yeux représente des *Atta discigera* qui descendent d'un arbuste, chacune avec un fragment de feuille qu'elle vient de détacher.

Si, par la pensée, vous complétez la figure en vous représentant, parallèlement à la colonne descendante, une colonne montante d'ouvrières allant à la récolte, et si vous multipliez par mille le petit nombre d'individus représentés, vous vous ferez une idée de ce que devient un arbre après une visite de quelques heures.

Vous voyez, ici, l'entaille demi-circulaire faite, en cinq minutes, dans une petite feuille, pour en enlever un morceau.

Que font les Fourmis avec ces morceaux de feuilles apportées au nid ?

Si, vous arrêtant à la première idée qui se présente à l'esprit, vous supposez qu'elles les mangent, vous êtes, ainsi que vous allez le voir, bien loin de compte.

La récolte a été faite par les ouvrières de grande taille. Les morceaux de feuilles apportés au nid sont livrés à des ouvrières de taille moyenne qui se mettent à les débiter en petits morceaux. Les fragments qui tombent sont repris et coupés à nouveau par d'autres ouvrières et, finalement, chacune d'elles ne conserve qu'un fragment de la grosseur de sa tête. Elle maintient ce morceau entre ses pattes antérieures, de façon que sa tranche soit dirigée vers sa bouche devant laquelle elle le fait tourner et, au moyen de ses mandibules, dont vous voyez ici la tranche dentelée, elle le couvre de morsures radiaires qui finissent par être tellement serrées que toutes les parties du morceau sont parfaitement broyées. Puis elle comprime le fragment en une boulette arrondie qu'elle malaxe encore un peu et qu'elle va déposer, soigneusement, dans un angle d'une des cavités du nid.

Ces boulettes si soigneusement préparées ne sont, ainsi que Müller l'a bien montré, qu'un milieu nutritif destiné à la culture d'un Champignon qu'il a nommé le *Rozites gongylophora*. Tout le nid est, en effet, envahi par le mycélium de ce Champignon, et il suffit

de quelques heures pour que la boulette soit, à son tour, recouverte et pénétrée par les filaments blancs de ce mycélium.

Ces Fourmis fournissent donc un terrain favorable, un milieu nutritif, propice au développement d'un Champignon. Quel parti en tirent-elles ?

Elles en tirent d'abord la substance de leur nid, car les galeries sont creusées dans la masse grisâtre, molle, formée par ces boulettes triturées et par le mycélium qui les envahit. Le nid ainsi constitué est tout à fait comparable à une éponge à gros pores, percée de grandes et de petites cavités dans lesquelles la colonie se loge avec toute sa progéniture.

Elles en tirent également leur nourriture.

Si, en effet, on examine minutieusement cette culture, on y distingue deux couches : une partie profonde, de couleur jaune, formée de vieux filaments devenus inutilisables ; une couche superficielle, atteignant à peu près un demi-millim. d'épaisseur, d'un noir tirant sur le bleu, qui constitue la partie vraiment utile pour les Fourmis, partie qu'elles savent recueillir, rassembler et emporter soigneusement avec elles lorsqu'on détruit leur nid.

Tandis que les grosses ouvrières s'occupent de la récolte des feuilles, tandis que les moyennes s'adonnent à leur malaxage, on voit les petites ouvrières se consacrer à l'entretien et à la culture de la champignonnière. Sous l'influence de cette culture, et seulement sous cette influence, la couche superficielle noire se remplit d'une multitude de petites masses blanches formées, chacune, d'une agglomération de renflements piriformes du mycélium.

Les petites ouvrières se fauillent dans les moindres interstices de la culture et l'amènent à un état de propreté tel que Möller obtenait, pour ainsi dire à coup sûr, avec ces masses blanches, des cultures tout à fait pures du Champignon. Cela est tout à fait surprenant si l'on songe, d'une part, aux difficultés que l'on a dans les laboratoires à mettre les cultures à l'abri des Bactéries et des Moisissures et, de l'autre, à la grande quantité de poussières et de spores de toutes sortes introduites dans le nid avec les morceaux de feuilles découpées.

Ce sont ces petites masses blanches, masses qui ne se développent que sous l'influence de la culture faite par les petites ouvrières, qui constituent la nourriture des Fourmis.

Möller a étudié le *Rozites gongylophora* d'une façon détaillée.

Il a enlevé toutes les Fourmis d'un nid pour soustraire le Champignon à leur action, et il a vu la culture se couvrir d'un mycélium aérien porteur de conidies de deux sortes.

Ayant remis quelques petites ouvrières dans ce nid, il a vu disparaître ce mycélium aérien et apparaître de nouveau les petites masses blanches.

Enfin il a trouvé, sur quelques nids, les grandes fructifications à chapeau dont les basidiospores lui ont permis d'obtenir, par semis, de nouveaux mycéliums.

Les conclusions de son étude sont ainsi les suivantes :

Le mycélium se développe sur les boulettes malaxées par les *Atta discigera*.

Ce mycélium peut donner des conidies de deux sortes et sa fructification principale est une fructification à chapeau du type vulgaire.

Les masses blanches, qui se développent à la surface de la culture, sont un produit artificiel. Elles n'apparaissent que sous l'influence de l'action exercée sur le Champignon par les petites ouvrières et elles constituent la nourriture principale de la colonie.

Je termine, avec ces observations de Möller, la série des faits choisis pour vous donner une idée de l'industrie des Fourmis.

Quelques auteurs ont comparé l'état social des Abeilles avec celui des Fourmis et ont dit que la colonie d'Abeilles avec sa reine unique, représentait un état monarchique, tandis que les colonies de Fourmis, qui ont, généralement, plusieurs et même, souvent, de nombreuses reines, représenteraient des états démocratiques. Cette comparaison, peut-être un peu futile, est, en tous cas, peu exacte.

Si l'on veut absolument définir l'état social des ouvrières de ces colonies, il est plus exact d'y voir une combinaison de communisme et d'anarchie : de communisme puisque tout est en commun entre des individus tous égaux entre eux ; d'anarchie puisque chacun agit à sa guise, mû uniquement par sa propre impulsion et sans jamais recevoir aucun ordre. Cette anarchie, toutefois, est d'une nature bien particulière puisque l'instinct des Fourmis ne les conduit qu'à des actes bien coordonnés et tous utiles à la prospérité de la communauté.

Mais, laissons de côté ce sujet qui pourrait nous entraîner bien loin. Les faits que je vous ai exposés suffiront, sans doute, pour appeler votre attention sur l'intérêt que présentent les Fourmis au point de vue de l'anatomie et de l'éthologie, au point de vue du développement de la forme et au point de vue de l'évolution des instincts.



La Société Zoologique de France a pour but principal de concourir, par les travaux de ses membres, aux progrès de la Zoologie et de contribuer, ce qui n'est pas, croyez-le bien, une petite tâche, à maintenir la France au rang qu'elle occupe parmi les nations, nombreuses aujourd'hui, chez lesquelles les sciences naturelles sont en honneur.

Elle se propose aussi le but, plus modeste, d'entretenir dans le pays, même parmi les personnes qui ne s'adonnent pas d'une manière suivie aux études scientifiques, le goût de la Zoologie.

C'est à ce desideratum que j'ai cherché à répondre.

Si l'aperçu, bien écourté, que je viens de vous donner sur l'histoire des Fourmis, a éveillé votre curiosité, les travaux de nombreux et consciencieux observateurs, les ouvrages d'Huber, de Forel, de Mac-Cook, de Lubbock, d'Emery, de Mayr, d'André, de Nassonov, de Wasmann et de bien d'autres encore, sont là pour vous donner ample satisfaction.

---

## TABLE DES MATIÈRES

	Pages
États successifs d'un individu ; œuf, larve, nymphe, imago . . . . .	3
Polymorphisme ; Mâles, Reines, Ouvrières . . . . .	4
Nids isolés. . . . .	7
Nids juxtaposés . . . . .	7
Nids doubles . . . . .	8
Colonies mixtes . . . . .	8
Nids artificiels. . . . .	8
Travaux des ouvrières. . . . .	10
Transport mutuel . . . . .	11
Classement de la progéniture. . . . .	11
Déplacements journaliers de la progéniture. . . . .	11
Poils d'accrochage des jeunes larves . . . . .	12
Tube digestif de la larve . . . . .	13
Rejet des sacs formés dans l'estomac de la larve. . . . .	14
Changements survenus pendant la nymphose . . . . .	14
Région buccale . . . . .	15
Tube digestif antérieur . . . . .	15
Tube digestif moyen ou estomac ; tube digestif postérieur . . . . .	16
Récolte de la nourriture. . . . .	16
Partage de l'approvisionnement. Distribution définitive . . . . .	17
Antennes . . . . .	17
Soins de propreté ; Peignes de nettoyage. . . . .	19
Organes de stridulation . . . . .	19
Moyens de défense. Mandibules . . . . .	20
Aiguillon des Myrmécides . . . . .	20
Appareil à venin des Camponotides . . . . .	22
Glande annexe à produit alcalin. Réaction alcaline des nids. . . . .	22
Animaux myrmécophiles ; Myrmécophagie, Parasitisme, Synoékétisme, Myrmécocleptie, Myrmécoxénie. . . . .	23
Rapport des colonies entre elles. Développement de l'instinct de l'esclavage. . . . .	25
Association de l' <i>Anergates atratulus</i> avec des <i>Tetramorium cespitum</i> . . . . .	27
Miellée des Aphidiens . . . . .	28
Fourmis à ouvrières porte-miel . . . . .	30
Coupeuses de feuilles. <i>Atta discigera</i> . . . . .	32

1901

---

LILLE. — IMP. LE BIGOT FRÈRES.

---