

ARA

BIBLIOTHÈQUE SCIENTIFIQUE INTERNATIONALE
J. LUBBOCK
—
FOURMIS
ABEILLES ET GUÊPES

79
71
8



Sat.
58
de 23/1/62

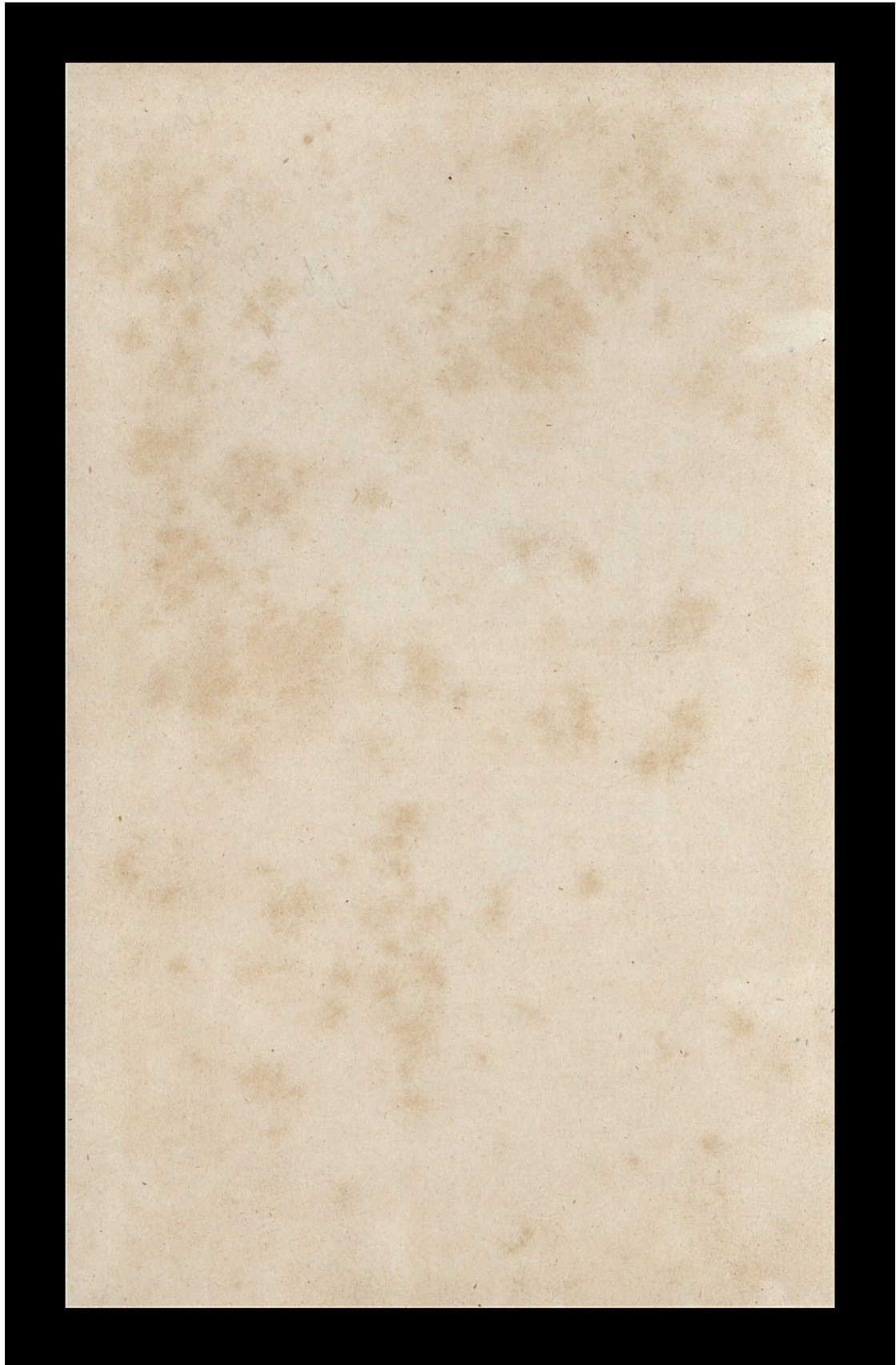
Santa Vassia



C. Burlogia
UKP 5.35

121





BIBLIOTHÈQUE
SCIENTIFIQUE INTERNATIONALE

PUBLIÉE SOUS LA DIRECTION

DE M. ÉM. ALGLAVE

XLV

LUBBOCK. — I.

a



BIBLIOTHÈQUE
SCIENTIFIQUE INTERNATIONALE

PUBLIÉE SOUS LA DIRECTION

DE M. ÉM. ALGLAVE

Volumes in-8°, reliés en toile anglaise. — Prix : 6 fr.

Avec reliure d'amateur, tranche sup. dorée, dos et coins en veau. 10 fr.

La *Bibliothèque scientifique internationale* n'est pas une entreprise de librairie ordinaire. C'est une œuvre dirigée par les auteurs mêmes, en vue des intérêts de la science, pour la populariser sous toutes ses formes, et faire connaître immédiatement dans le monde entier les idées originales, les directions nouvelles, les découvertes importantes qui se font chaque jour dans tous les pays. Chaque savant expose les idées qu'il a introduites dans la science et condense pour ainsi dire ses doctrines les plus originales.

On peut ainsi, sans quitter la France, assister et participer au mouvement des esprits en Angleterre, en Allemagne, en Amérique, en Italie, tout aussi bien que les savants mêmes de chacun de ces pays.

La *Bibliothèque scientifique internationale* ne comprend pas seulement des ouvrages consacrés aux sciences physiques et naturelles, elle aborde aussi les sciences morales, comme la philosophie, l'histoire, la politique et l'économie sociale, la haute législation, etc. ; mais les livres traitant des sujets de ce genre se rattacheront encore aux sciences naturelles, en leur empruntant les méthodes d'observation et d'expérience qui les ont rendues si fécondes depuis deux siècles.

VOLUMES PARUS

- J. Tyndall.** LES GLACIERS ET LES TRANSFORMATIONS DE L'EAU, suivis d'une étude de M. *Helmholtz* sur le même sujet, avec 8 planches tirées à part et nombreuses figures dans le texte. 3^e édition. 6 fr.
W. Bagehot. LOIS SCIENTIFIQUES DU DÉVELOPPEMENT DES NATIONS, 4^e édition 6 fr.
J. Marey. LA MACHINE ANIMALE, locomotion terrestre et aérienne, avec 117 figures dans le texte. 3^e édition. 6 fr.



- A. Bain.** L'ESPRIT ET LE CORPS considérés au point de vue de leurs relations, avec figures. 4^e édition. 6 fr.
- Pettigrew.** LA LOCOMOTION CHEZ LES ANIMAUX, avec 130 figures. 6 fr.
- Herbert Spencer.** INTRODUCTION A LA SCIENCE SOCIALE. 6^e édition. 6 fr.
- Oscar Schmidt.** DESCENDANCE ET DARWINISME, avec figures. 4^e édition. 6 fr.
- H. Maudsley.** LE CRIME ET LA FOLIE. 4^e édition 6 fr.
- P.-J. Van Beneden.** LES COMMENSAUX ET LES PARASITES dans le règne animal, avec 83 figures dans le texte. 3^e édition 6 fr.
- Balfour Stewart.** LA CONSERVATION DE L'ÉNERGIE, suivie d'une étude sur LA NATURE DE LA FORCE, par *P. de Saint-Robert*, 4^e édit. 6 fr.
- Draper.** LES CONFLITS DE LA SCIENCE ET DE LA RELIGION. 7^e édit. 6 fr.
- Léon Dumont.** THÉORIE SCIENTIFIQUE DE LA SENSIBILITÉ. 3^e édit. 6 fr.
- Schutzemberger.** LES FERMENTATIONS, avec 28 figures, 3^e édit. 6 fr.
- Whitney.** LA VIE DU LANGAGE. 3^e édition 6 fr.
- Cooke et Berkeley.** LES CHAMPIGNONS, avec 110 figures. 3^e édit. 6 fr.
- Bernstein.** LES SENS, avec 91 figures dans le texte. 3^e édition. 6 fr.
- Berthelot.** LA SYNTHÈSE CHIMIQUE. 5^e édition 6 fr.
- Vogel.** LA PHOTOGRAPHIE ET LA CHIMIE DE LA LUMIÈRE, avec 95 figures dans le texte et un frontispice tiré en photoglyptie. 3^e édition. 6 fr.
- Luys.** LE CERVEAU ET SES FONCTIONS, avec figures. 5^e édition. . 6 fr.
- W. Stanley Jevons.** LA MONNAIE ET LE MÉCANISME DE L'ÉCHANGE. 4^e édition. 6 fr.
- Fuchs.** LES VOLCANS ET LES TREMBLEMENTS DE TERRE, avec 36 figures dans le texte et une carte en couleurs. 3^e édition. 6 fr.
- Général Brialmont.** LA DÉFENSE DES ÉTATS ET LES CAMPS RETRANCHÉS, avec nombreuses figures et deux planches hors texte. 2^e édit. 6 fr.
- A. de Quatrefages.** L'ESPÈCE HUMAINE. 7^e édition. 6 fr.
- Blaserna et Helmholtz.** LE SON ET LA MUSIQUE, avec 50 figures dans le texte. 2^e édition 6 fr.
- Rosenthal.** LES MUSCLES ET LES NERFS. 1 vol. in-8°, avec 75 figures dans le texte. 2^e édition 6 fr.
- Brucke et Helmholtz.** PRINCIPES SCIENTIFIQUES DES BEAUX-ARTS, suivis de L'OPTIQUE ET LA PEINTURE. 1 vol., avec 39 figures, 3^e édit. 6 fr.
- Wurtz.** LA THÉORIE ATOMIQUE. 1 vol. in-8°, avec une planche hors texte. 4^e édition 6 fr.
- Secchi.** LES ÉTOILES. 2 vol. in-8°, avec 60 figures dans le texte et 17 planches en noir et en couleurs, tirées hors texte. 2^e édit. 12 fr.
- N. Joly.** L'HOMME AVANT LES MÉTAUX. Avec 150 figures. 3^e édit. 6 fr.
- A. Bain.** LA SCIENCE DE L'ÉDUCATION. 1 vol. in-8°. 3^e édition. . 6 fr.
- Thurston.** HISTOIRE DE LA MACHINE A VAPEUR, revue, annotée et augmentée d'une Introduction par *J. Hirsch*. 2 vol., avec 140 figures dans le texte, 16 planches tirées à part et nombreux culs-de-lampe 12 fr.



- R. Hartmann.** LES PEUPLES DE L'AFRIQUE. 1 vol. in-8°, avec 93 figures dans le texte. 2^e édition. 6 fr.
- Herbert Spencer.** LES BASES DE LA MORALE ÉVOLUTIONNISTE. 1 volume in-8. 2^e édition. 6 fr.
- Th. H. Huxley.** L'ÉCREVISSE, introduction à l'étude de la zoologie, avec 82 figures. 1 vol. in-8° 6 fr.
- De Roberty.** LA SOCIOLOGIE. 1 vol. in-8° 6 fr.
- O. N. Rood.** THÉORIE SCIENTIFIQUE DES COULEURS et leurs applications à l'art et à l'industrie. 1 vol. in-8°, avec 130 figures dans le texte et une planche en couleurs. 6 fr.
- G. de Saporta et Marion.** L'ÉVOLUTION DU RÈGNE VÉGÉTAL. *Les cryptogames*, 1 vol. avec 85 figures dans le texte 6 fr.
- Charlton Bastian.** LE SYSTÈME NERVEUX ET LA PENSÉE, 2 vol., avec 184 figures dans le texte 6 fr.
- James Sully.** LES ILLUSIONS DES SENS ET DE L'ESPRIT. 1 vol. 6 fr.
- Alph. de Candolle.** L'ORIGINE DES PLANTES CULTIVÉES. 1 vol. 2^e édition. 6 fr.
- Young.** LE SOLEIL. 1 vol. avec 86 figures 6 fr.
- J. Lubbock.** LES FOURMIS, LES ABEILLES ET LES GUÊPES, études expérimentales sur l'organisation et les mœurs des sociétés d'insectes hyménoptères. 2 vol. avec 65 figures dans le texte et 13 planches hors texte, dont 5 en couleurs 12 fr.
- Ed. Perrier.** LA PHILOSOPHIE ZOOLOGIQUE JUSQU'À DARWIN. 1 vol. 6 fr.
- Stallo.** LES THÉORIES DE LA PHYSIQUE MODERNE. 1 vol. 6 fr.

VOLUMES SUR LE POINT DE PARAÎTRE

- Mantegazza.** LA PHYSIONOMIE ET L'EXPRESSION DES SENTIMENTS.
- Romanes.** L'INTELLIGENCE DES ANIMAUX, avec figures.
- Semper.** LES CONDITIONS D'EXISTENCE DES ANIMAUX. 2 vol., avec 106 fig. et 2 cartes.
- G. de Saporta et Marion.** L'ÉVOLUTION DU RÈGNE VÉGÉTAL. Tome II, *Les phanérogames*.
- E. Oustalet.** L'ORIGINE DES ANIMAUX DOMESTIQUES, 1 vol. avec figures.
- G. Pouchet.** LA VIE DU SANG, avec figures.
- E. Cartailhac.** LA FRANCE PRÉHISTORIQUE D'APRÈS LES SÉPULTURES, 1 vol. avec figures.
- Ball.** Les maladies de l'esprit.



FOURMIS

ABEILLES ET GUÊPES

ÉTUDES EXPÉRIMENTALES
SUR L'ORGANISATION ET LES MŒURS DES SOCIÉTÉS D'INSECTES HYMÉNOPTÈRES

PAR

SIR JOHN LUBBOCK BAR^t

MEMBRE DE LA SOCIÉTÉ ROYALE DE LONDRES; MEMBRE DU PARLEMENT BRITANNIQUE;
PRÉSIDENT DE LA SOCIÉTÉ LINNÉENNE DE LONDRES, ETC.

Avec 65 figures dans le texte et 13 planches hors texte
dont 5 coloriées

TOME PREMIER



0101001014

PARIS

LIBRAIRIE GERMER BAILLIÈRE ET C^o
108, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 108

1883

Tous droits réservés



1014



UN002506901 (6)

OR 595.79
L927g
no. 1

FOURMIS

Himenoptera.

Himenoptera.
BIBLIOTECA CENTRAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO

PARIS

1883



PRÉFACE DE L'ÉDITION FRANÇAISE

J'ai ajouté dans cette édition française quelques observations récentes qui ne se trouvent point dans le texte anglais. En outre, les expériences sur la vision des couleurs, rapportées ci-dessous, m'ont engagé à reprendre et compléter les expériences de M. Paul Bert sur la vision des Daphnies. De mes observations comme des siennes, il semble résulter que les limites de leur vision, en ce qui concerne l'extrémité rouge du spectre, sont les mêmes que celles de la nôtre. Mais je me suis assuré d'autre part qu'il n'en est nullement ainsi en ce qui concerne l'extrémité violette. Les Daphnies au contraire, de même que les fourmis, seraient sensibles aux rayons ultra-violet. J'ai publié ces observations dans le journal de la Société Linnéenne de Londres de 1881.

Depuis lors, M. Merejkowski a publié un travail sur cette même question. Il a fait ses expériences sur des larves de *Balanus* et sur un petit Copépode marin, le *Dias longiremis*. Les conclusions sont les suivantes :

« Il résulte de ces expériences que ce qui agit sur les Crustacés, ce n'est point la qualité de la lumière, c'est



exclusivement sa quantité; autrement dit, les Crustacés inférieurs ont la perception de toute onde *lumineuse*, et de toutes les différences, même très légères, dans son intensité; mais ils ne sont point capables de distinguer la nature des ondes de différentes couleurs. Ils distinguent très bien l'intensité des vibrations éthérées, leur amplitude, mais point leur nombre. Il y a donc dans le mode de perception de la lumière une grande différence entre les Crustacés inférieurs et l'homme, ou même entre eux et les fourmis. Tandis que notre œil distingue les différentes couleurs et leurs différences d'intensité, les Crustacés inférieurs ne voient partout qu'une seule couleur avec ses différentes variations d'intensité. Nous percevons les couleurs comme couleurs; ils ne les perçoivent que comme lumière ¹. »

Ces conclusions ne me paraissent pas tout au moins applicables aux Daphnies. Je n'ai pas fait d'expériences sur les *Dias*; quant aux *Daphnies*, bien qu'elles soient fortement influencées par l'intensité de la lumière, je ne crois pas que la réfrangibilité des rayons reste sans action sur elles. En effet, mes expériences semblent démontrer qu'elles préfèrent la lumière jaune à la lumière blanche, même quand la première est d'une intensité *moins* grande.

JOHN LUBBOCK.

High Elms, Down, Kent.

1. *C. de Merejkowski*. Les crustacés inférieurs distinguent-ils les couleurs?



PRÉFACE DE L'ÉDITION ANGLAISE

Ce volume contient l'exposé des diverses expériences faites dans ces dix dernières années sur les fourmis, les abeilles et les guêpes. De nombreuses interruptions, résultant de mes devoirs politiques ou professionnels, m'ont empêché de le rendre aussi important et aussi complet que je l'eusse désiré. Mes occupations parlementaires en particulier ont absorbé la plus grande partie de mon temps, précisément à l'époque de l'année où ces insectes pouvaient être étudiés avec le plus de profit. C'est pourquoi j'ai soigneusement noté, chaque fois que cela m'a paru nécessaire, le mois pendant lequel les observations avaient été faites; les instincts et la conduite des fourmis, abeilles et guêpes, n'étant nullement identiques aux diverses époques de l'année. J'ai eu pour but non de décrire les mœurs générales de ces insectes, mais bien plutôt d'étudier leurs facultés intellectuelles ou sociales et l'étendue de leurs sens.

Quoique les observations de Huber, Forel, M. Cook, et autres, soient assurément très dignes de foi, on y trouve sur les fourmis mêlée une foule de récits qui ne sont



dignes d'aucune créance; chez beaucoup d'autres auteurs, même quand les faits rapportés sont exacts, les conséquences qu'on en a tirées sont tout à fait discutables. C'est pourquoi, à l'aide d'expériences à la portée de tout le monde, — que l'on voudra bien, je l'espère, répéter et vérifier, — j'ai tâché de jeter quelque lumière sur ces intéressantes questions.

Le point principal par lequel mes expériences diffèrent de celles de mes prédécesseurs, c'est que j'ai toujours surveillé avec le plus grand soin quelque insecte en particulier, après l'avoir préalablement marqué; et en second lieu, parce que j'ai toujours gardé les mêmes nids en observation pendant de longues périodes. Personne avant moi n'avait gardé une fourmilière au delà de quelques mois. J'en ai encore une dans mon cabinet, qui est constamment restée en observation depuis 1874, c'est-à-dire, pendant près de neuf ans¹.

J'avais d'abord l'intention de faire mes expériences principalement sur les abeilles; mais je m'aperçus bien vite que les fourmis se prêtaient mieux aux expériences. Je leur crois l'intelligence plus développée et plus souple. Elles sont certainement bien plus calmes et moins irritables.

Je n'ai nullement l'intention de donner ici l'histoire complète des fourmis; mais j'ai reproduit en substance deux lectures que j'ai faites à Royal-Institution et qui me serviront d'entrée en matière. Beaucoup de faits qui

1. J'ajouterai qu'un certain nombre des fourmis primitives sont encore vivantes (mai 1883). Leurs reines ont maintenant plus de huit ans.



y sont rapportés seront sans doute familiers à la plupart de mes lecteurs; mais, sans leur connaissance exacte, les expériences décrites dans les chapitres subséquents seraient à peine intelligibles.

J'ai consacré quelques planches à l'illustration des espèces que j'ai le plus souvent citées. J'ai choisi la lithographie, désirant donner des figures coloriées, et j'ai réduit toutes ces espèces de fourmis à une même échelle, bien que cela m'ait quelquefois forcé à sacrifier un peu la finesse du dessin et quelques menus détails.

J'ai une grande obligation à M. Bates, au docteur Günther, à M. Kirby et à M. Waterhouse pour la bonté qu'ils ont eue de m'aider dans la préparation de ces planches.

En ce qui concerne les abeilles et les guêpes, je me suis borné, faute d'espace, à rapporter mes observations personnelles.

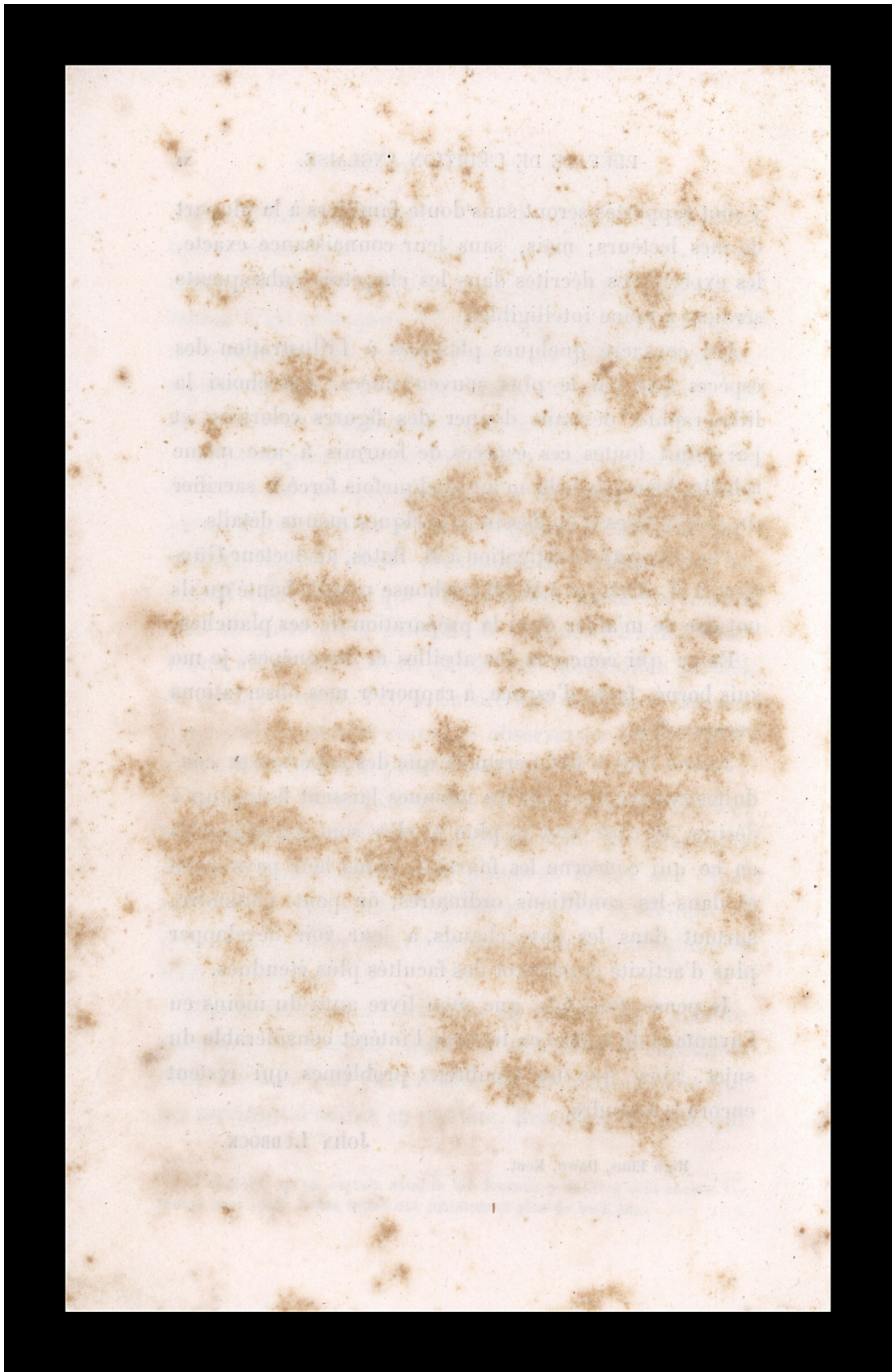
Je suis tout à fait persuadé que des expériences conduites comme l'ont été les miennes laissent beaucoup à désirer, et c'est tout au plus si elles sont satisfaisantes en ce qui concerne les fourmis. Dans leur pays natal et dans les conditions ordinaires, on peut s'attendre, surtout dans les pays chauds, à leur voir développer plus d'activité et montrer des facultés plus étendues.

Je pense, toutefois, que mon livre aura du moins eu l'avantage de mettre en lumière l'intérêt considérable du sujet, ainsi que les nombreux problèmes qui restent encore à résoudre.

JOHN LUBBOCK.

High Elms, Down. Kent.





cm 1 2 3 4 5 6 unesp 8 9 10 11 12 13 14



cm 1 2 3 4 5 6 unesp 8 9 10 11 12 13 14

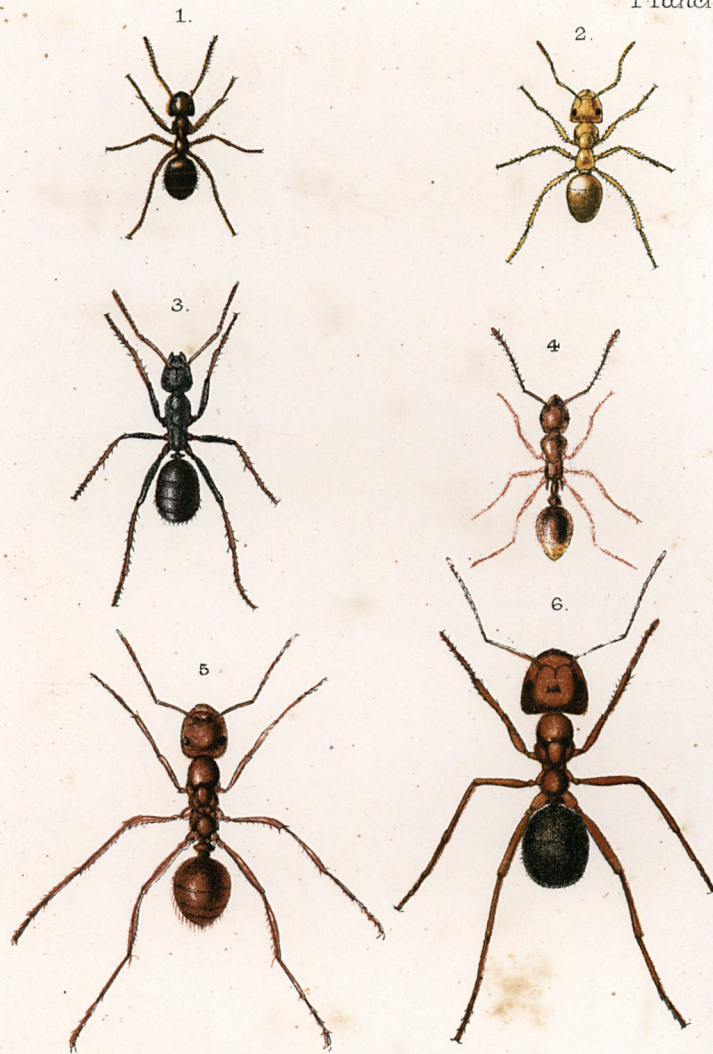


Fig. 1. *Lasius niger* ♀
2. — " — *flavus* "
3. *Formica fusca* "
4. *Myrmica ruginodis* ♀
5. *Polyergus rufescens* "
6. *Formica sanguinea* "

West Newman & C^o chrom. lith.



LES FOURMIS

LES ABEILLES ET LES GUÊPES

CHAPITRE PREMIER

LA VIE DES FOURMIS



Sans doute les singes anthropoïdes sont de tous les animaux ceux qui se rapprochent le plus de l'homme par leur structure anatomique; mais si nous considérons les mœurs des fourmis, leur organisation en sociétés, leurs vastes communautés, les maisons et les routes qu'elles construisent, leur habitude de domestiquer des animaux, et même parfois de faire des esclaves, nous sommes forcés d'admettre qu'elles ont droit à réclamer une place près de l'homme dans l'échelle de l'intelligence. Elles nous présentent en outre un champ d'expériences aussi vaste qu'intéressant. Elles se divisent en trois familles : Les Formicidées, les Ponéridées et les Myrmicidées, comprenant divers genres et un grand nombre d'espèces. En Angleterre nous avons plus de trente espèces de fourmis ; mais elles deviennent bien plus nombreuses, tant en espèces qu'en individus, dans les contrées plus chaudes ; on en connaît aujourd'hui plus de mille espèces, et encore ce nombre, si grand qu'il puisse paraître, est certainement bien au-dessous de la vérité ¹.

¹. Je me suis demandé s'il ne conviendrait pas de donner la description des
LUBBOCK. — 1

1014



J'ai gardé en captivité près de la moitié des espèces de fourmis anglaises, ainsi qu'un nombre considérable de types étrangers, et dans ces dernières années, j'ai toujours eu de trente à quarante communautés en observation. Après de nombreux essais, voici le moyen le plus commode que j'ai trouvé pour construire des fourmilières : On prend deux verres à vitres ordinaires, d'à peu près dix pouces carrés; on les éloigne l'un de l'autre de $1/10$ à $1/4$ de pouce environ (en réalité juste assez pour permettre aux fourmis de se mouvoir librement) et on les réunit par un cadre en bois ; on remplit l'espace limité par les deux verres avec de la terre fine. Si la distance entre les deux verres était trop considérable, les fourmis seraient en partie cachées sous la terre ; mais si cette distance est bien réglée, et proportionnée à la taille des fourmis ; elles sont complètement livrées aux regards de l'observateur, sans qu'il leur soit possible de se cacher. Les fourmis n'aiment pas à voir la lumière pénétrer dans leurs nids, probablement parce qu'alors elles ne s'y croient pas en sécurité ; aussi en dehors des observations, tiens-je toujours mes fourmilières couvertes. J'ai trouvé commode de fermer un des côtés de la fourmilière avec un morceau de bois mobile et d'y pratiquer dans le coin une petite porte. Je tenais ensuite ces cages de verre dans une boîte plate, recouverte d'une plaque de verre librement appliquée sur ses bords, ce qui laissait entrer un peu d'air sans livrer passage aux fourmis ; ou bien sur des supports entourés d'eau ou de fourrures, avec les poils tournés vers le bas. J'ai aussi parfois réuni plusieurs fourmilières sur un support, comme celui que représente la figure 1.

AA. est une tige droite fixée sur la base B.B. CC est une

espèces anglaises ; mais au total, j'ai pensé que c'était inutile. Elles sont très bien décrites dans divers ouvrages d'entomologie, par exemple dans Smith : « *Catalogue of British Fossorial hymenoptera* » publiées d'après la collection du British-Museum ; Saunders : « *Synopsis of British Heterogyna* » inséré dans les *Transact. de la Société Entomologique de Londres* et dans Mayr « *Die Europäischen Formiciden* ». Tous ouvrages à bon marché et faciles à trouver. J'ai toutefois donné des figures des principales espèces dont je me suis occupé.



FOURMILIÈRES ARTIFICIELLES.

plate-forme carrée en bois, autour de laquelle on a ménagé une rainure pleine d'eau. Au-dessus se trouvent six nids *D*, reposant chacun sur une plate-forme *E*, susceptible de tourner autour de la tige pour rendre les observations plus faciles comme l'indiquent les lignes ponctuées *D' E'*. Les fourmis peuvent ainsi errer dans un espace assez étendu et qui n'est limité que par le petit fossé plein d'eau. Si la plate-forme *CC* dépasse les supports des nids, c'est afin que, si des fourmis viennent à tomber, ce qui est fréquemment arrivé, elles se trouvent encore enfermées dans l'intérieur du fossé, et puissent rentrer chez elles. Cette disposition

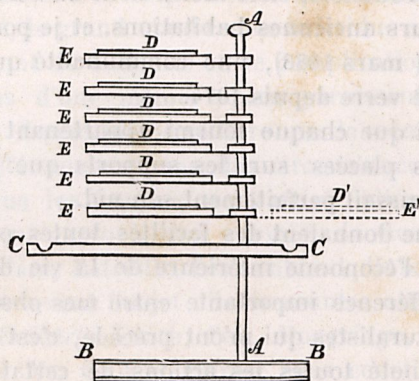


Fig. 1. — Fourmilières artificielles pour faciliter les observations

remplissait bien ce but, tout en tenant peu de place; néanmoins elle ne satisfait pas complètement mes espérances, car les fourmis sont si batailleuses que j'étais obligé de surveiller continuellement les diverses fourmilières placées sur le même support.

Il ne fallait pas songer à faire rentrer de force les fourmis dans ces nids de verre. Mais, quand, d'autre part, elles en savaient bien la route, il était facile de les amener à y entrer. Lorsque je désirais garnir un nid, j'allais bêcher une fourmilière, et j'apportais pêle-mêle, fourmis, terre, etc. Je plaçais le tout sur un de mes nids factices, au-dessus d'une plate-forme entourée d'eau. La terre qui était dessus séchait



peu à peu, tandis que celle qui était placée entre les deux verres, bien protégée contre l'évaporation, gardait son humidité. Dans ces circonstances les fourmis la trouvaient plus à leur convenance et désertaient peu à peu la terre sèche, que j'enlevais graduellement. Dans la terre entre les deux verres, les fourmis creusaient des couloirs et des chambres, variant de forme suivant l'espèce et les circonstances. Nous en parlerons plus tard, page 39.

Même entre les deux verres, la terre finissait par sécher et je devais, de temps à autre, y faire tomber une pluie artificielle. D'autres fois je leur donnais une fourmière toute neuve. Toutefois, elles montraient un certain attachement pour leurs anciennes habitations, et je possède encore aujourd'hui (mars 1883), une communauté qui habite la même case de verre depuis 1874.

Il va de soi que chaque fourmi appartenant à l'une des communautés placées sur les supports que je viens de décrire, connaissait parfaitement son nid.

Ces nids me donnaient des facilités toutes particulières, pour étudier l'économie intérieure de la vie des fourmis. Une autre différence importante entre mes observations et celles des naturalistes qui m'ont précédé, c'est que j'ai soigneusement noté toutes les actions de certaines fourmis toujours les mêmes. La manière que j'ai trouvée la plus commode pour les marquer, c'était, soit de leur faire une petite tache de peinture sur le dos; soit, pour les abeilles et les guêpes, de leur déchirer un petit bout de l'aile. Il est à peine besoin de dire que, d'après la structure de leurs ailes, cela ne devait leur causer aucune douleur; et en réalité, il suffisait de leur en enlever un si petit morceau que cela ne pouvait influer sur leur vol, et qu'elles s'en apercevaient à peine. Je n'ai jamais éprouvé aucune difficulté à peindre les abeilles ou les guêpes; il suffisait de leur donner un peu de miel, elles étaient alors si occupées, qu'elles se laissaient facilement appliquer la peinture. Il vaut toutefois mieux s'en abstenir et dans tous les cas bien prendre garde de ne pas toucher leurs ailes et de ne pas oblitérer leurs stigmates.



Avec les fourmis c'est encore plus délicat; mais avec un peu d'habitude on peut aussi les marquer sans trop de difficulté.

On ne trouverait pas deux espèces de fourmis ayant des habitudes identiques, et pour diverses causes, il n'est pas toujours facile de débrouiller leurs habitudes. Tout d'abord, la plus grande partie de leur vie se passe sous terre, l'éducation des jeunes, par exemple, se fait dans l'obscurité. De plus les fourmis sont essentiellement sociables et il est parfois difficile d'en faire vivre un petit nombre en captivité; leurs habitudes peuvent même en pareil cas être tout à fait altérées. Si d'autre part on voulait conserver toute la communauté, le grand nombre des individus apporterait un nouvel élément de difficulté et de complication. Bien plus, les individus d'une même espèce paraissent différer de caractère, et il peut même se faire que le même individu se comporte différemment dans des circonstances différentes. Aussi quoique les fourmis aient attiré l'attention de beaucoup d'anciens naturalistes : Gould, de Geer, Réaumur, Schwammerdam, Latreille, Leuwenhoeck, Huber, et qu'elles aient été récemment l'objet d'intéressantes observations de la part de Frédéric Smith, Belt, Moggridge, Bates, Mayr, Emery, Forel, Mc. Cook et autres; elles constituent encore un champ d'expériences et d'observations plein de promesses.

La vie d'une fourmi se partage en quatre périodes bien nettes : celle d'œuf, celle de larve ou ver, celle de puppe ou chrysalide et celle d'insecte parfait ou *imago*. Les œufs sont blancs ou jaunâtres, quelque peu allongés. On croit qu'ils éclosent quinze jours après la ponte. Ceux que j'ai observés ont mis un mois ou six semaines.

Les larves des fourmis (Pl. V, fig. 3), comme celles des abeilles et des guêpes, sont de petits vers sans pattes, blancs, légèrement coniques, étant un peu rétrécis vers la tête (fig. 2). Elles sont soignées et nourries avec la plus grande sollicitude; les ouvrières les charrient de chambre en chambre, probablement dans le but de les placer dans les meilleures conditions d'humidité et de chaleur. J'ai également observé qu'elles sont souvent placées par rang



d'âge. Il est parfois vraiment curieux de les voir dans mes nids, classées en différents groupes, d'après leur taille, de manière à rappeler une école divisée en cinq ou six classes.

Pour ce qui est de la durée de l'état de larve, Forel suppose¹ que celles des *Tapinoma*, offrent l'évolution la plus rapide, et qu'elles achèvent leur croissance en six ou sept semaines. Toutefois celles de quelques *Myrmica ruginodis*, observées par moi, se changèrent en puppes en moins d'un mois. Dans d'autres cas cette période dure beaucoup plus longtemps. Certaines espèces, le *Lasius flavus*, par exemple, restent tout l'hiver à l'état de larves.



MYRMICA

Fig. 2, 3, 4. — Larves et nymphes de la fourmi rousse.

- La larve vue de dos et de profil grossie et de grandeur naturelle.
- La nymphe vue en dessous, grossie et de grandeur naturelle.
- La coque de la nymphe grossie et de grandeur naturelle.

Quand les larves ont terminé leur croissance, elles se changent en puppes (PI. V, fig. 4), tantôt nues, tantôt enveloppées dans un cocon de soie, formant alors ce qu'on appelle vulgairement les œufs de fourmis. Nous ignorons encore pourquoi certaines larves sont enfermées dans des cocons, tandis que d'autres restent nues. En règle générale, les espèces qui n'ont pas d'aiguillon se filent un cocon, tandis que celles qui en ont un restent nues. Latreille a remarqué le premier que dans une espèce (*F. fusca*); tantôt les puppes se filent un cocon, tantôt elles restent nues. La

1. *Les fourmis de la Suisse*, p. 420



raison de ces différences est encore inconnue. Après être restées quelques jours dans cet état elles en sortent insectes parfaits. Dans quelques cas, toutefois, elles périraient dans l'attente, si elles ne recevaient point d'aide, et il est vraiment beau de voir les anciennes fourmis les aider à se dépêtrer développant leurs pattes et lissant leurs ailes avec une sollicitude et une délicatesse tout à fait féminines. Notre compatriote Gould a le premier observé ce fait, pleinement confirmé depuis par Forel, que les puppes sont incapables de sortir elles-mêmes de leurs cocons sans l'assistance des ouvrières. Les fourmis restent d'ordinaire trois ou quatre semaines en cet état.

Chez les fourmis, comme chez les autres insectes qui subissent les mêmes métamorphoses, tels que : les abeilles, les guêpes, les teignes, les papillons, les mouches et les coléoptères, etc., c'est à l'état larvaire que s'opère la croissance. Pendant l'état de chrysalide, bien qu'il s'opère de grands changements et que les organes de l'insecte parfait se développent plus ou moins rapidement, l'insecte n'absorbe aucune nourriture et ne change ni de poids ni de taille.

L'Imago ou insecte parfait recommence à manger; mais ne s'accroît plus. Les fourmis, de même que tous les insectes précités ont, lorsqu'elles quittent l'état de puppe, la même taille qu'elles auront toujours, excepté cependant l'abdomen des femelles, qui s'accroît parfois par suite du développement des œufs.

Nous n'avons eu jusqu'ici que bien peu de renseignements sur la durée de la vie chez les fourmis à l'état parfait ou d'imago. Tant que durent les états préparatoires, il n'est pas fort difficile d'avoir des résultats très approchés; surtout dans l'été où ils ne durent que quelques semaines. Dans quelques espèces, comme notre petite fourmi jaune des prés, les larves d'automne se conservent sans grand changement pendant tout l'hiver. Il est bien difficile de déterminer la durée de la vie de l'insecte parfait, à cause des habitudes sociables des fourmis, et de la difficulté de les reconnaître individuellement. J'ai toutefois montré, comme nous allons



le voir, que leur vie est bien plus longue qu'on ne le suppose d'ordinaire.

Il est généralement admis dans les ouvrages d'entomologie, que les mâles des fourmis meurent tout de suite, et sans doute il en est généralement ainsi. Néanmoins quelques mâles de *Myrmica ruginodis*, que je séparai de leurs compagnons en août 1876, vécurent jusqu'au printemps suivant; et l'un d'eux jusqu'au 17 mai.

On a cru généralement aussi que les femelles ne vivaient qu'un an. Christ¹, à la vérité, pense qu'elles peuvent vivre trois ou quatre saisons; mais c'est une simple supposition, et Forel est bien l'interprète de l'opinion générale en disant : « Je suis persuadé qu'en automne, il ne reste presque plus que les ouvrières écloses pendant le courant de l'été. » La durée de la vie déparée aux reines ne dépasse non plus d'après lui douze mois. J'ai trouvé que la vie des reines et des ouvrières est bien plus considérable qu'on ne le supposait. Je donnerai de plus amples détails dans un autre chapitre, me bornant à mentionner ici que deux reines que je possède encore maintenant (mars 1883) ont vécu chez moi depuis l'année 1874. Elles doivent par conséquent être âgées de huit ans au moins; elles sont encore en parfait état de force et de santé, et continuent toujours à pondre quelques œufs qui produisent des ouvrières². J'ai gardé aussi quelques ouvrières dans mes nids depuis 1875 : elles ne sont mortes qu'à la fin de février 1883.

Le corps des fourmis se compose de trois parties : la tête, le thorax et l'abdomen.

La tête comme celle de l'abeille (fig. 5) porte les principaux organes des sens et contient le cerveau, nom que l'on peut très bien donner à la partie antérieure du système nerveux.

Le thorax porte les pattes, et les ailes quand elles existent; il contient les principaux muscles de la locomotion.

1. *Naturgeschichte der Insekten.*

2. Si l'on se rapporte aux faits établis page 35 cette remarque présente point de vue physiologique un grand intérêt.



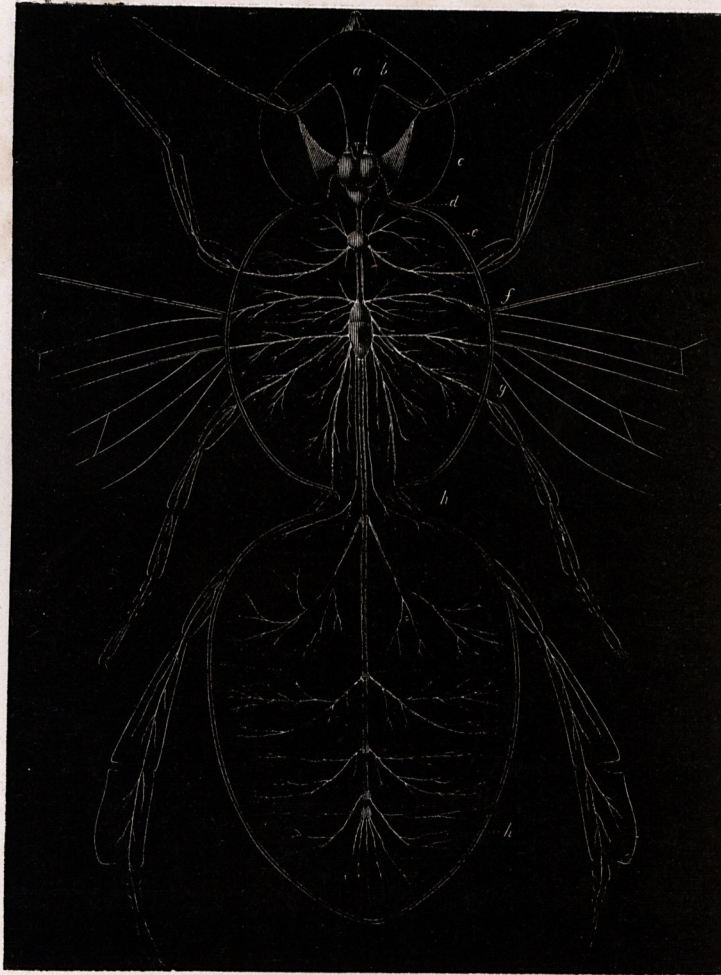


Fig. 5. — Système nerveux de l'abeille neutre; *a*, cerveau et nerfs optiques médians; *b*, nerfs antennaires; *e*, nerfs optiques; *d*, ganglions sous-oesophagiens; *e*, ganglion prothoracique; *f*, ganglion mésothoracique; *g*, ganglion métathoracique; *hh*, ganglions abdominaux.





cm 1 2 3 4 5 6 unesp 8 9 10 11 12 13 14

L'abdomen contient l'estomac et les intestins, les organes de la reproduction, l'aiguillon, etc.

Revenons à la tête : les antennes sont formées par un article basilaire, court et sphérique, une longue tige, connue sous le nom de scape et un flagellum de six à dix-sept (en général de dix à treize) segments courts dont le dernier est parfois claviforme. Le nombre des segments n'est généralement pas le même chez les mâles et chez les femelles.

Les yeux sont de deux sortes. De gros yeux composés, un de chaque côté de la tête; et des ocelles appelés également yeux simples. Les yeux composés contiennent un grand nombre de facettes. Le nombre en diffère beaucoup suivant l'espèce et le sexe, les mâles en ayant généralement le plus, Ainsi, d'après Forel, dans le *Formica pratensis* il y en a chez le mâle environ 1200 pour chaque œil, chez les femelles fertiles de 800 à 900, et chez les ouvrières environ 600. Lorsqu'il y a plusieurs sortes d'ouvrières, chacune possède un nombre particulier de facettes. C'est ainsi que d'après le même auteur, les grosses ouvrières de *Camponotus ligniperdus* en ont 500, et les petites seulement 450; tandis que dans la fourmi récolteuse (*Atta barbara*), le contraste est encore plus grand, les gros spécimens en ayant 230 et les petits seulement de 80 à 90. Chez le *Polyergus rufescens*, les ouvrières ordinaires en ont environ 400; dans le *Lasius fuliginosus*, 200; dans le *Tapinoma erraticum*, 100; dans le *Plagiolepis pygmaea*, 70 à 80; dans le *Lasius flavus*, environ 80; dans le *Bothryomyrmex meridionalis*, 55; dans les *Strongylognathus testaceus*, *Stenamma Westwoodii*, et *Tetramorium caespitum*, environ 45; dans le *Pheidole pallidula*, environ 30; dans le *Myrmecina Latreillei*, 15; dans le *Solenopsis fugax*, 6 à 9; tandis que dans le *Ponera contracta*, il y en a seulement de 1 à 5; dans les *Ecitons*, seulement 1; et que dans le *Typhlopone* ils manquent tout à fait.

Le nombre des facettes semble croître plutôt avec la taille des individus qu'avec leur puissance visuelle.

Il n'y a jamais que trois ocelles disposés en triangle au sommet du front. Parfois l'ocelle antérieur est seul présent.



Dans quelques espèces les ouvrières n'en ont pas du tout; mais ils sont toujours présents chez les reines et les mâles.

Les parties de la bouche sont le labre ou lèvres supérieure; la première paire de mâchoires ou mandibules, la deuxième paire de mâchoires (maxillæ), munies d'une paire de palpes ou tentacules; et la lèvre inférieure ou labium qui porte aussi une paire de palpes.

On regarde généralement le thorax comme formé de trois segments: le protothorax, le mésothorax et le métathorax. J'ai donné d'ailleurs les raisons, que je ne veux pas discuter ici en ce moment, et qui me portent à croire que dans ce groupe le premier segment abdominal s'est soudé avec le thorax. Le thorax porte trois paires de pattes formées d'une cuisse, d'un trochanter, d'un fémur, d'un tibia et d'un tarse; ce dernier composé de cinq articles, et terminé d'une forte paire de pinces.

Chez les mâles et les femelles le méso et le métathorax portent chacun une paire d'ailes, qui sont en ce qui concerne les femelles arrachées par les insectes eux-mêmes aussitôt après le vol nuptial.

Les ouvrières n'ont jamais d'ailes; elles n'ont même aucun organe rudimentaire qui les représente. Le docteur Dewitz¹ a remarqué que chez les larves d'ouvrières qui ont terminé leur croissance on voit très bien développés les « *disques imaginiaux* » pareils à ceux qui, chez les mâles et les femelles, se changent en ailes. Ces disques, pendant l'état puppal, s'atrophient peu à peu, à tel point que dans l'insecte parfait, ils ne sont plus représentés que par deux points fortement chitinisés que l'on trouve sous le grand stigmate mésothoracique. Quiconque ne connaîtrait pas l'origine de ces points, ne se douterait jamais que ce sont là les restes rudimentaires d'ailes ancestrales.

Le thorax porte aussi trois paires de stigmates ou ouvertures respiratoires.

1. *Zeit. für Wiss. Zool.*, vol. XXVIII, p. 555.



L'abdomen est formé de six segments chez les reines et les ouvrières, c'est-à-dire chez les femelles, et de sept chez les mâles. En général, chez les Formicidées, le premier segment forme une espèce de pédicule (connu sous le nom d'étranglement ou de nœud) entre le métathorax et le reste de l'abdomen. Dans les *Myrmicidées*, c'est deux segments qui sont ainsi détachés des autres.

Les Ponéridées forment, en ce qui concerne le pédicule et à quelques autres égards, un groupe intermédiaire entre les Formicidées et les Myrmicidées. Le second segment abdominal est contracté en arrière, mais pas assez pour former un nœud distinct.

La forme du nœud présente dans bien des cas d'excellents caractères spécifiques.

J'ai parfois été tenté de voir une certaine corrélation entre l'existence d'un second nœud chez les Myrmicidées, et leur faculté de piquer, qui n'existe pas chez les Formicidées. Bien que chez les premières comme chez les secondes, la mobilité de l'abdomen tienne surtout à l'articulation du métathorax avec le nœud, néanmoins la présence d'un deuxième segment au pédicule doit accroître cette mobilité, qui paraît devoir être un avantage pour les espèces munies d'un aiguillon. On m'objectera certainement que l'*Ecophylla*¹ a un aiguillon et un seul nœud; mais cela n'infirme point mon hypothèse que je livre à l'appréciation.

Le nœud est muni d'une paire d'ouvertures stigmatiques, situées, comme l'a montré Forel, à l'avant du segment et non à l'arrière, comme le supposait Latreille.

Dans beaucoup d'ouvrages d'entomologie il est dit que les Myrmicidées ont un aiguillon tandis que les Formicidées en sont dépourvues. En réalité, cette dernière famille possède un appareil rudimentaire qui représente l'aiguillon, mais qui sert surtout de support au canal du venin. Le docteur Dewitz, qui a récemment² publié un intéressant

1. *Proc. Linn. Soc.*, vol. V, p. 101.

2. *Zeit. f. Wis. Zool.*, vol. XXVIII, p. 527.



mémoire sur ce sujet, nie que l'aiguillon soit chez les Formicidées un organe réduit : il y voit plutôt un organe qui ne s'est point développé. Dans son opinion, les ancêtres de nos fourmis actuelles, devaient posséder un grand appareil à venin avec un support chitineux pareil à celui de nos Formica, et duquel proviendraient les armes formidables des abeilles, des guêpes et des Myrmicidées. J'avoue que je serais plutôt disposé, au contraire, à voir dans l'état de cet organe chez les Formica, un cas de régression par non-usage. J'éprouve quelque difficulté à supposer que des organes aussi complexes et aussi semblables, que les dards des fourmis, des abeilles et des guêpes, se soient développés indépendamment les uns des autres.

Toute opinion exprimée par M. Dewitz, sur un tel sujet, est certainement d'un grand poids. Voici néanmoins quelques remarques générales contraires à sa manière de voir, et qui me paraissent concluantes. Si le dard des Formica représente un organe non encore développé, les fourmis primitives en étaient donc privées, et les dards de nos fourmis actuelles auraient une origine indépendante de celle du dard des autres hyménoptères aiguillonnés, comme les abeilles et les guêpes. Pourtant ces organes sont si compliqués, et en même temps si semblables, qu'ils doivent sûrement avoir une origine commune. Que le dard actuel provienne d'un appareil à couper les feuilles comme celui d'où les térébrants tirent leur nom, c'est un point sur lequel je ne me prononcerai pas actuellement. Le docteur Dewitz lui-même regarde les traces rudimentaires d'ailes chez les larves des fourmis, comme des vestiges d'organes ayant eu autrefois un grand développement; pourquoi adopte-t-il une manière de voir opposée pour leur dard rudimentaire? Au total je regarde les ancêtres des fourmis comme ayant possédé un aiguillon et l'état rudimentaire de celui-ci chez les Formica comme étant dû à l'atrophie, peut-être par non-usage.

D'autre part, il est certainement difficile de comprendre pourquoi, après avoir acquis un aiguillon, les fourmis l'ont laissé tomber en désuétude. Voici quelques considérations



qui jetteront peut-être un peu de lumière sur ce sujet. Les glandes à venin sont beaucoup plus grosses chez les *Formica* que chez les *Myrmica*. De plus, quelques espèces peuvent projeter leur venin à une distance considérable. En Suisse, lorsque je remuais une fourmilière de *Formica rufa*, ou de quelque espèce voisine, j'ai trouvé que ma main, tenue à dix-huit pouces au-dessus de la fourmilière, était couverte d'acide. Mais même quand l'ennemi ne reçoit point ainsi le poison à distance, voici deux cas dans lesquels l'aiguillon a pu tomber en non-usage. D'abord les espèces qui combattent au moyen de leurs mandibules, doivent trouver plus commode d'injecter (ce qu'elles font) le venin dans les blessures qu'elles ont ainsi faites. En second lieu, lorsque le venin a une activité telle qu'il puisse agir à travers la peau, un instrument perforant serait d'une faible utilité. Un jour, je m'amusais à regarder quelques individus de la petite *Cremastogaster sordidula* et de la bien plus grosse *Formica cinerea*. Les premières étaient en train de savourer quelques gouttes de miel qui excitaient fort l'envie des *Formica*, mais dès qu'elles faisaient mine d'approcher, les petites *cremastogaster* les menaçaient simplement du bout de leur abdomen, et les *Formicas* faisaient une prompte retraite. Il est bien évident que dans ce cas les grosses *Formicas* n'avaient, au point de vue de la force physique, rien à redouter des petits *Cremastogaster*. Mais le simple contact de leur venin, semblait devoir leur causer une douleur telle, qu'une simple menace suffisait pour les faire battre en retraite.

Les diverses espèces de fourmis présentent dans leur manière de combattre des différences nombreuses. Il en est de beaucoup plus batailleuses que d'autres. Le *Myrmecina Latreilli*, par exemple, n'attaque jamais et c'est tout au plus s'il essaye de se défendre. La peau de ces fourmis est si dure, qu'elles se bornent à se rouler en boule sans se défendre autrement, à moins que leur nid ne soit attaqué. Pour éviter cela elles font des entrées très étroites, et souvent une ouvrière monte la garde à chacune d'elles, et se sert de sa tête pour obstruer le passage. — L'odeur de cette



espèce la protège peut-être aussi. Le *Tetramorium caespitum* a l'habitude de faire le mort. Cette espèce ne se roule point en boule, mais applique simplement ses pattes et ses antennes le long de son corps.

Le *Formica rufa*, ou fourmi-cheval ordinaire, attaque par phalanges compactes; rarement elle envoie des détachements et n'attaque à peu près jamais individuellement. Rarement elle poursuit un ennemi en fuite; mais elle ne fait point de quartier, tuant le plus d'ennemis possible, et n'hésitant jamais, dans ce but, à se sacrifier pour le bien commun.

Les *Formicas sanguineas* au contraire, au moins dans la chasse aux esclaves, cherchent plutôt à terrifier qu'à tuer. Aussi quand elles envahissent une fourmilière elles ne poursuivent les fuyards qu'autant qu'ils essayent d'emporter les puppes, auquel cas elles les forcent à les abandonner. Quand elles se battent, elles cherchent à écraser leurs ennemies entre leurs mandibules.

Le *Formica exsecta*, est une espèce délicate, mais très active. Elle aussi marche en colonnes compactes, mais, serrée de trop près, elle mord à droite et à gauche, leste à éviter elle-même les morsures de ses ennemis. Quand elle se bat avec des espèces plus grosses, elle leur grimpe sur le dos et tâche de les saisir par le cou ou les antennes; elles ont aussi l'instinct de se réunir trois ou quatre à la fois pour saisir un ennemi. Elles le pressent alors de tous les côtés à la fois, de telle sorte qu'il ne sait lui-même à qui s'attaquer. Pendant ce temps, une d'elles lui grimpe sur le dos, et lui coupe ou plutôt lui scie la tête. Dans leurs batailles avec la grosse *Formica pratensis*, il n'est pas rare de voir des *Formicas exsectas* sur le dos de *F. pratensis*, en train de leur scier la tête par derrière.

Les espèces de *Lasius* suppléent par le nombre à la force qui leur fait défaut. Lorsqu'à plusieurs elles ont saisi une ennemie, qui par une patte, qui par une antenne, elles se laisseraient plutôt tailler en pièces que de lâcher prise.

Le *Polijergus rufescens*, la célèbre fourmi esclavagiste ou



amazone, a une manière de combattre qui lui est tout à fait propre. Ses mandibules sont extrêmement fortes et pointues. Lorsqu'une autre fourmi l'attaque et lui saisit par exemple une patte, le *Polyergus* prend entre ses mandibules la tête de son ennemi, qui d'ordinaire lâche prise; mais s'il s'obstine, le *Polyergus*, serrant ses mandibules, lui perfore le cerveau, paralysant ainsi son système nerveux. La victime se débat dans les convulsions de l'agonie, laissant libre son terrible adversaire. Aussi, sans être en nombre, les *Polyergus* attaquent résolument de grandes armées d'autres espèces, ne perdant eux-mêmes que très peu de monde.

Ordinairement un nid de fourmis, de même qu'une ruche

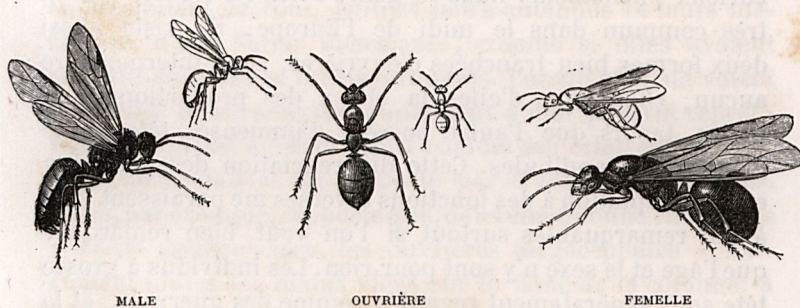


Fig. 6, 7, 8. — Les fourmis rouges grandes et de grandeur naturelle.

d'abeilles, contient trois sortes d'individus: les ouvrières, ou femelles imparfaites (qui constituent la grande majorité), les mâles et les femelles parfaites. (fig. 6, 7, 8). Il existe souvent plusieurs femelles dans une fourmilière, tandis qu'on n'a jamais vu qu'une seule reine dans une ruche. Les fourmis reines ont des ailes; mais après s'être envolées une fois, elles se les arrachent et ne quittent plus jamais la fourmilière. Outre les ouvrières ordinaires, certaines espèces en possèdent une deuxième sorte, ou plutôt une troisième espèce de femelles. Dans presque tous les nids, on peut voir les ouvrières différer plus ou moins par la taille. Toutefois l'étendue de ces différences dépend beaucoup de l'espèce. Chez le *Lasius niger*, ou petite fourmi noire des

LUBBOCK. — 1.

2



jardins, par exemple, les ouvrières sont bien plus uniformes que chez la petite fourmi jaune des prés, ou que chez l'*Atta barbara* (Pl. II, fig. 1 et 2), où quelques individus ont une taille plus que double de celle des autres. Chez certaines fourmis ces différences sont encore plus remarquables. Ainsi une espèce mexicaine, *Myrmecocystus*¹, possède outre ses ouvrières ordinaires, pareilles à toutes les fourmis neutres, un certain nombre d'autres, dont l'abdomen s'est renflé en une énorme sphère à demi transparente. Ces individus sont tout à fait inactifs et forment de vrais « pots de miel » vivants. J'ai décrit plus loin une espèce de *Camponotus* (Pl. IV, fig. 1) d'Australie, qui nous présente ce même curieux phénomène. Dans le genre *Pheidole* (Pl. II, 3 et 4), très commun dans le midi de l'Europe, il existe aussi deux formes bien tranchées d'ouvrières, sans intermédiaire aucun; chez l'une d'elles la tête a des proportions normales, tandis que l'autre possède d'immenses têtes avec d'énormes mandibules. Cette différenciation des individus et leur adaptation à des fonctions diverses me paraissent tout à fait remarquables surtout si l'on veut bien remarquer que l'âge et le sexe n'y sont pour rien. Les individus à grosse tête sont généralement regardés comme des guerriers, et la dimension de leurs têtes permet aux muscles moteurs des mâchoires d'atteindre des dimensions peu ordinaires; mais les petites ouvrières sont aussi très batailleuses. En réalité, dans des nids de *Pheidole megacephala*, que j'ai depuis quelque temps en observation, les petites ouvrières sont aussi disposées à combattre que les grosses.

Dans le genre *Colobopsis*, Emery a également découvert que deux fourmis, dont on faisait des espèces différentes sous les noms de *Colobopsis truncata* et *C. fuscipes*, n'étaient en réalité que deux formes d'une seule et même espèce. Dans ces cas la garde des entrées des nids incombe aux individus à grosse tête, que l'on peut bien par suite regarder comme des soldats.

1. Wesmael, *Bull. Acad. Roy. Bruxelles*, vol. V p. 771.



Savage a remarqué que chez les fourmis pourchasseuses (Drivers Ants), qui ont aussi deux sortes d'ouvrières, les grosses se plaçaient de chaque côté de la colonne formée par les petites. « Elles servent » dit-il, « bien plutôt de guides que de gardes. Par moments elles placent leur abdomen horizontalement sur le sol et, saisissant avec leur pattes de derrière des points fixes (qui leur servent de point d'appui), elles élèvent le plus haut possible la partie antérieure de leur corps, ouvrent largement leurs mâchoires, projettent en avant leurs antennes, dont la plus grande partie demeure fixe, comme si elles écoutaient, aux aguets à l'approche d'un danger. Parfois elles se laissent retomber sur le sol, se précipitent de côté, agitent leurs antennes et leurs mâchoires d'une façon menaçante, comme si elles avaient entendu au loin des bruits étrangers. Lorsqu'elles ne voient rien, elles retournent tranquillement à leur poste et reprennent leur place, agissant ainsi comme des éclaireurs¹. »

Le même fait a été rapporté par d'autres naturalistes. Bates, par exemple, rapporte que, dans une colonne en marche d'*Eciton drepanophora*, les ouvrières mégacéphales « marchaient toutes les mains vides sur le flanc de la colonne, à intervalles assez réguliers à peu près comme les sous-officiers d'un régiment en marche. « Je ne les vis point changer de position, ni s'inquiéter de leur camarades à petite tête »; il ajoute même que, lorsqu'on inquiétait la colonne, elles paraissaient moins braves que les autres.

Or, dans d'autres espèces du même genre, *Eciton vastator* et *E. erratica*, qui ont aussi deux espèces d'ouvrières, celles à grosse tête paraissent remplir surtout le rôle de guerrières. Une brèche est-elle faite à leurs chemins couverts, les petites ouvrières se mettent aussitôt à l'œuvre pour réparer le dommage, tandis que celles à grosse tête se lancent en avant avec un air menaçant, se dressant sur elles-mêmes et agitant les mâchoires avec fureur.

1. Rev. T. S. Savage on the « Habits of the Driver-Ants. », *Trans. Ent. Sc.*, vol. V, p. 12.



Chez la fourmi Sauba de l'Amérique du Sud (*Ecodoma cephalotes*), la complication est encore poussée plus loin; Lund a remarqué qu'il y avait chez elles deux sortes d'ouvrières¹; mais Bates a montré depuis que, dans cette espèce, il n'y avait pas moins de cinq sortes d'individus, à savoir : 1° les mâles, 2° les reines, 3° les petites ouvrières ordinaires (Pl. III, fig. 2), 4° les grosses ouvrières (Pl. III, fig. 1) ayant de grosses têtes poilues, 5° de grosses ouvrières à grosse tête glabre. Bates n'a jamais vu aucune de ces deux dernières formes se livrer à un travail quelconque, et n'a pu se rendre compte des fonctions qu'elles remplissent. On les a bien aussi appelées guerrières, mais c'est là une désignation impropre, car on ne les a jamais vues se battre. Bates suppose² qu'elles peuvent peut-être « servir en quelque sorte d'engin passif de protection pour les petites ouvrières. Leurs énormes têtes, dures et indestructibles, doivent servir à les protéger contre les attaques des animaux insectivores. Elles joueraient dans ce cas le rôle de *pièces de résistance* servant de boucliers dans les assauts livrés à la masse des ouvrières. »

J'avoue, pour ma part, que cette manière d'expliquer le fait ne me paraît pas très naturelle, et, au total, il me semble que la fonction véritable de ces mégacéphales n'est pas encore établie d'une manière satisfaisante.

Une question se pose ici, celle de savoir si ces diverses sortes d'ouvrières proviennent d'œufs différents.

Je suis tout disposé à croire avec Westwood³: « que les habitantes d'un nid ont l'instinct de modifier de telle sorte les circonstances qui amènent cet état d'imperfection, que quelques-unes des neutres puissent offrir des caractères différant de ceux de la sorte commune. » Cela supposerait chez elles un instinct bien remarquable, mais je ne vois pas de manière plus vraisemblable d'expliquer les faits. Au total,

1. *Ann. des Sc. nat.* 1831, p. 122.

2. *Loc. cit.*, p. 31.

3. *Modern Classification of insects*, vol. II, p. 225.



la véritable manière dont se produisent ces différences est encore totalement inconnue.

M. Forel, dans son excellent ouvrage sur les fourmis, a fait voir que les très jeunes fourmis se dévouent tout d'abord au soin des larves et des puppes, et qu'elles ne prennent aucune part à la défense de la fourmilière ou à toute autre espèce de travail extérieur, jusqu'à ce qu'elles soient âgées de quelques jours. Cela paraît tout naturel, car leur peau est encore très tendre, et l'on comprend facilement qu'elles doivent s'abstenir de tout travail trop rude comme de tout danger, jusqu'à ce que leur armure ait eu le temps de durcir. On a quelques raisons de croire que cette division du travail peut être encore poussée plus loin. Et je ne veux pas simplement faire allusion aux cas dans lesquels on trouve différentes sortes d'ouvrières; mais même au cas où il n'y a que des ouvrières ordinaires. Chez le *Lasius flavus*, par exemple, il paraît probable que la tâche de certaines ouvrières très petites n'est pas la même que celle des grosses; toutefois, on ne sait encore rien de précis à ce sujet. J'aurai plus loin à décrire quelques observations que j'ai faites dans cette voie.

Les nids de fourmis peuvent se diviser en plusieurs classes. Quelques espèces, comme notre fourmi-cheval ordinaire (*Formicarufa*) (fig. 9) ramassent une grande quantité de matériaux, tels que des morceaux de paille, des aiguilles de pin, etc., qu'elles entassent en masses coniques. Quelques-unes construisent leurs nids en terre et leurs chambres se trouvent partie en dessus, partie en dessous, du niveau du sol. Quelques-unes sont entièrement souterraines, d'autres découpent les leurs dans de vieux troncs d'arbres.

Dans les pays chauds ces différences sont encore plus variées. Le *Formica bispinosa* de Cayenne fait son nid avec le duvet cotonneux des capsules de bombax. Sykes a décrit¹ une espèce de *Myrmica* qui construit dans les arbres et les broussailles un nid fait avec des feuillets de bouse de

1. *Trans. Ent. Soc.*, vol.



vache, disposés comme les tuiles d'un toit. Le feuillet supérieur recouvre tout le reste.

Quelquefois les fourmilières sont très étendues. Bates rapporte que, lorsqu'il était dans le Para, on essaya de détruire une fourmilière de fourmis Sauba en y insufflant de la fumée de soufre, et qu'il vit la fumée sortir par un très grand nombre de trous dont quelques-uns n'étaient pas à moins de soixante mètres de là.

Il ne faut pas confondre une communauté de fourmis avec une fourmilière, dans le sens ordinaire du mot. Il arrive souvent en effet qu'une communauté n'a qu'un nid, et dans quelques espèces rarement plus de trois ou quatre. D'autres, au contraire, forment de nombreuses colonies. M. Forel a trouvé un cas dans lequel une communauté de *F. exsecta* n'avait pas moins de 200 colonies, occupant une superficie de près de deux cents mètres de rayon. Dans ce vaste espace elles avaient exterminé toutes les autres fourmis, excepté celles d'un petit nid de *Tapinoma erraticum*, qui avaient échappé grâce à leur grande agilité. En pareil cas le nombre des fourmis ainsi associées doit être énorme; même dans un seul nid, Forel évalue leur nombre de cinq mille à un demi-million.

Les fourmis se construisent aussi des routes. Ce ne sont pas simplement des couloirs creusés par le passage continu des fourmis; ces routes sont réellement préparées par les fourmis, plutôt par le simple enlèvement des obstacles que par de véritables constructions, qui seraient assurément inutiles, vu l'exigüité de la masse à enlever. Dans quelques cas ces routes sont voûtées en terre de manière à former des chemins couverts. Dans d'autres les fourmis creusent de véritables tunnels souterrains, ayant parfois une grande longueur. Le Rév. Hamlet Clark, nous assure même en avoir vu un dans l'Amérique du Sud qui passait sous la rivière Parahyba à un endroit où elle était aussi large que la Tamise au pont de Londres. J'avoue, pour ma part, que je conserve quelques doutes sur ce fait, ne voyant pas bien comment la continuité du tunnel a pu être vérifiée.



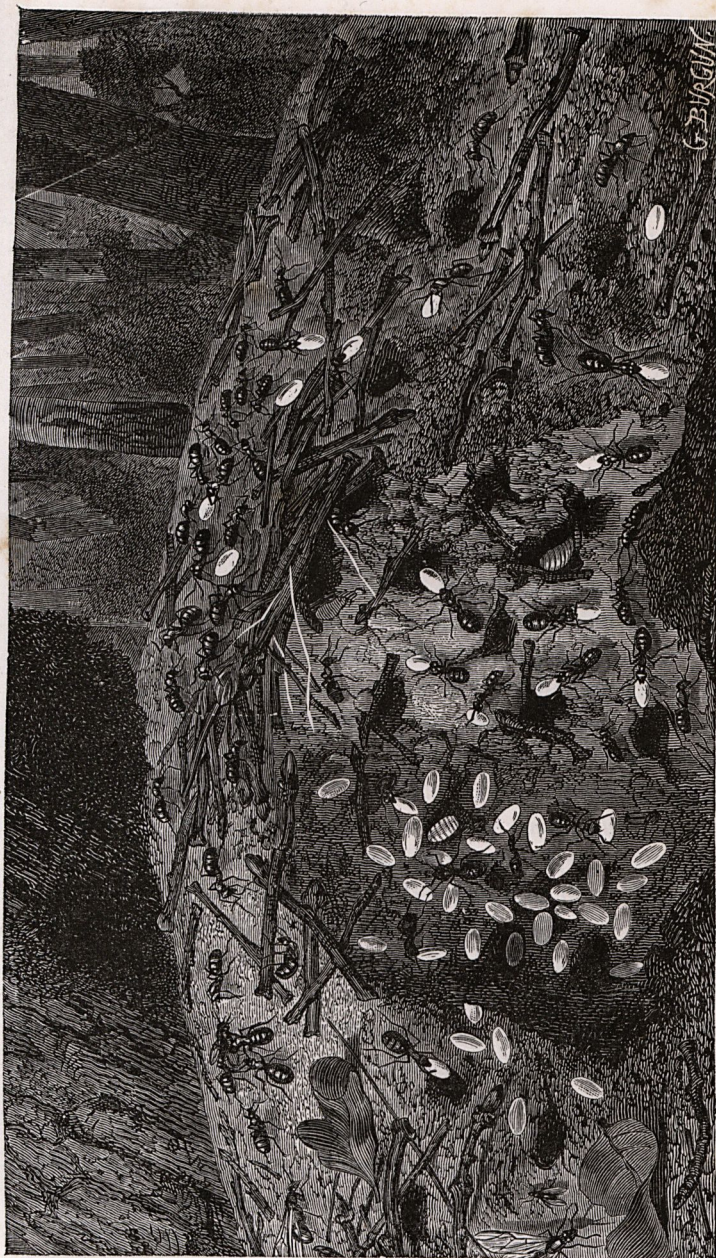
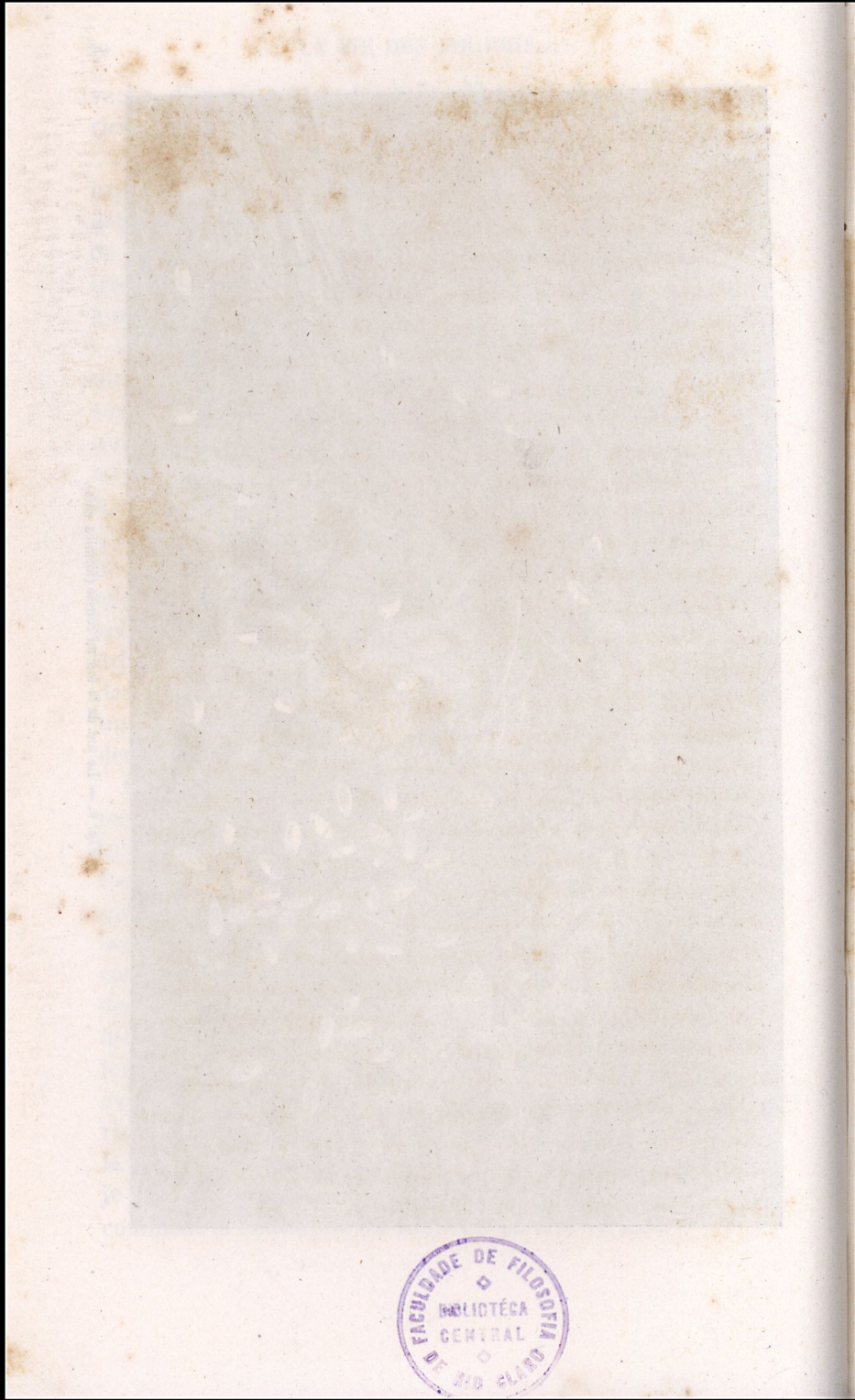


Fig. 9. — Le nid de la fourmi rousse (*formica rufá*).



FACULDADE DE FILOSOFIA
BIBLIOTECA
GENERAL
DE RIO CLARO



Les fourmis se nourrissent d'insectes, dont elles détruisent un très grand nombre, de miel, de nectar, et de fruits : en réalité bien peu de substances, soit animales, soit sucrées, leur échappent. Quelques espèces, comme par exemple la petite fourmi noire des jardins, *Lasius niger* (pl. I, fig. 1) grimpent sur les arbustes à la recherche des pucerons. Les fourmis caressent doucement avec leurs antennes les pucerons qui émettent alors une goutte de liquide sucré dont elles sont friandes. Elles construisent parfois des chemins couverts pour se rendre vers ces pucerons, qu'elles protègent même contre les attaques des autres insectes. Nos fourmis anglaises ne font pas de provisions pour l'hiver ; la nature de leurs aliments s'y oppose. J'ai pourtant vu parfois la petite fourmi noire charrier dans son nid des graines de violettes, mais j'ignore dans quel but. Quelques fourmis méridionales font des provisions de grains (voy. chapitre III).

Les fourmis ont de nombreux ennemis. Elles, et surtout leurs jeunes, sont la nourriture favorite de beaucoup d'animaux. Elles sont également attaquées par de nombreux parasites. Si pendant l'été vous remuez une fourmilière de fourmis noires, vous verrez très probablement de toutes petites mouches voletant au-dessus d'elles, charger à chaque instant quelque fourmi en particulier. Ces mouches appartiennent au genre *Phora* et à une espèce jusqu'ici innommée que M. Verrall a bien voulu décrire pour moi (v. l'Appendice). Elles pondent leurs œufs sur les fourmis dans lesquelles leurs larves se développent. D'autres espèces du même genre sont de la même manière parasites des abeilles. Les fourmis sont aussi quelquefois attaquées par des mites. J'ai une fois observé une de mes fourmis qui avait une mite attachée sous la tête. Cette mite qui était depuis plus de trois mois à la même place était devenue au moins aussi large que la tête. La fourmi ne pouvait pas se l'enlever elle-même. Comme c'était une reine, elle ne sortait pas du nid, de sorte que je n'ai pu lui rendre ce service et aucune de ses compagnes n'a eu l'idée de s'en charger.

Les diverses espèces de fourmis diffèrent énormément par



le caractère. Le *F. fusca* (pl. I, fig. 3), la fourmi esclave par excellence, est comme on pouvait s'y attendre extrêmement timide ; tandis qu'une espèce très voisine, le *F. cinerea*, possède au contraire une très grande bravoure individuelle. Le *F. rufa* (pl. II, fig. 5), ou fourmi-cheval est, d'après M. Forel, essentiellement caractérisée par son manque d'initiative individuelle, et marche toujours par troupes. Cet observateur considère le genre *Formica* comme le plus brillant de tous, quoique d'autres puissent le primer à certains égards, par exemple, pour la finesse des sens. Le *F. pratensis* déchire ses ennemis morts, le *F. sanguinea* (pl. I, fig. 6) ne le fait jamais. La fourmi esclavagiste (*Polyergus rufescens* pl. I, fig. 5) est peut être la plus brave de toutes. Un seul individu de cette espèce se trouvant entouré d'ennemis, n'essaie jamais de fuir comme le ferait une autre fourmi en pareil cas ; mais il transperce ses ennemis l'un après l'autre, chargeant à droite et à gauche avec la plus grande agilité, jusqu'à ce qu'à la fin il succombe accablé par le nombre. La *M. Scabrinodis* est lâche et voleuse ; lorsque de grosses espèces sont en guerre elle va dévorer les morts sur le champ de bataille. Les *Tetramorium* passent pour très gloutons ; les *Myrmecina* pour très flegmatiques.

Aucun animal, y compris les guêpes et les abeilles, n'est plus industrieux que les fourmis. Elles travaillent tout le jour et, pendant les chaleurs de l'été, même la nuit, si c'est nécessaire. Je surveillai un jour une fourmi depuis six heures du matin, elle travailla sans aucun relâche jusqu'à dix heures et quart du soir. Je l'avais placée près d'une coupe contenant des larves, et pendant ce temps elle n'en charria pas moins de cent quatre-vingt-sept dans son nid. Dans le cours de mes expériences j'ai observé une fois une autre fourmi pendant plusieurs jours de suite. Quand je partais le matin pour Londres, et le soir quand j'allais me coucher, j'avais pour habitude de la mettre dans une petite bouteille ; à peine l'en avais-je sortie qu'elle se remettait au travail. Une fois je fus absent toute une semaine, à mon retour je la sortis de sa boîte et la plaçai près d'un petit tas



de larves, à trois pieds environ de sa fourmilière. Dans ces circonstances, je ne m'attendais certainement pas à la voir recommencer; toutefois, et quoiqu'elle eut été ainsi renfermée pendant six jours, la brave petite créature chargea immédiatement une larve et la porta à son nid, et après une demi-heure de repos revint en chercher une autre.

Le naturaliste anglais Gould a relaté¹ certains amusements, ou une espèce de sport, observé par lui chez les fourmis. Huber mentionne également² des scènes dont il a été témoin à la surface des fourmilières et desquelles il dit : « Je n'ose leur donner le titre d'exercices gymnastiques quoiqu'elles eussent la plus grande ressemblance avec les scènes de ce genre. » Les fourmis se dressaient sur leurs pattes de derrière se caressaient l'une l'autre de leurs antennes, simulaient des combats et semblaient tout à fait jouer à cache-cache. Forel confirme pleinement les dires d'Huber, quoiqu'il fût d'abord incrédule; il dit³ : « Malgré l'exactitude avec laquelle il décrit ce fait, j'avais peine à y croire avant de l'avoir vu moi-même, mais une fourmilière pratensis m'en donna l'exemple à plusieurs reprises, lorsque je l'approchai avec précaution. Des ♀ (c'est-à-dire des ouvrières), se saisissaient par les pattes ou par les mandibules, se roulaient par terre, puis se relâchaient, s'entraînant les unes les autres dans les trous de leur dôme pour en ressortir aussitôt après, etc. Tout cela sans aucun acharnement, sans venin; il était évident que c'était purement amical. Le moindre souffle de ma part mettait aussitôt fin à ces jeux. J'avoue que ce fait peut paraître imaginaire à qui ne l'a pas vu, quand on pense que l'attrait des sexes ne peut en être cause. »

Bates aussi, chez l'*Eciton legionis*, observa une conduite qui lui parut « une simple partie de jeux récréatifs. » Il était

1. *An Account of English Ants*, p. 103.

2. *Recherches sur les mœurs des fourmis indigènes*, p. 97.

3. *Les fourmis de la Suisse*, p. 367.



dit-il « impossible de ne pas conclure qu'ils étaient simplement en train de jouer¹ ».

En dernier lieu je ferai remarquer que les fourmis sont des animaux très propres, et qu'elles s'aident l'une l'autre à se nettoyer. Je les ai souvent vu s'entrelécher. Celles que je marquais de peinture pour les reconnaître plus facilement, étaient peu à peu nettoyées par leurs compagnes.

1. *Loc. cit.*, vol. II, p. 362.



CHAPITRE II

LES SOCIÉTÉS OU NATIONS DE FOURMIS. — LES NIDS LEUR ORIGINE ET LEUR ORGANISATION. — DIVISION DU TRAVAIL

C'est un fait vraiment remarquable que malgré les recherches de tant d'excellents observateurs, et quoique les fourmières essaient dans tous les champs et dans tous les bois, nous ne sachions pas encore comment un nid prend naissance.

On a supposé trois origines principales. Après le vol nuptial, la jeune reine peut prendre l'un de ces trois partis :

- 1° Rentrer dans son nid ou dans quelque autre vieux nid;
- 2° S'associer avec un certain nombre d'ouvrières et avec leur aide commencer un nouveau nid;
- 3° Fonder d'elle-même un nouveau nid.

La question ne peut être évidemment tranchée que par l'observation, mais les expériences qui ont été faites jusqu'à ce jour sont peu décisives.

A la vérité Blanchard, dans son ouvrage sur *Les métamorphoses des insectes*, rapporte ainsi une observation d'Huber : « Une femelle parfaitement seule s'enfonce dans une petite cavité, se débarrasse de ses ailes, et, se faisant ouvrière, elle construit un petit nid, pond une petite quan-



tité d'œufs, et devenant mère et nourrice à la fois elle élève ses larves. »

Ce n'est point là une citation exacte des paroles d'Huber. Voici ses propres termes : « J'enfermai plusieurs femelles fécondes dans un bocal plein de terre légère et humide; elles surent s'y pratiquer des loges dans lesquelles elles se retirèrent, les unes isolément, les autres en commun. Elles pondirent, soignèrent leurs œufs et, malgré l'inconvénient de ne pouvoir varier la température de leur habitation, elles en élevèrent quelques-uns qui devinrent d'assez grosses larves, mais qui périrent enfin par suite de ma négligence¹. »

On remarquera que ce sont des œufs et non des larves qui furent menés à bien, d'après Huber, par ces femelles isolées; il attribue il est vrai à sa négligence la mort simultanée de toutes les larves; mais le fait demeure acquis que dans aucune de ses expériences une fourmi isolée n'a pu amener sa postérité à bien.

D'autres entomologistes et particulièrement Forel et Ebrard ont répété la même expérience avec le même résultat; et jusqu'à présent l'on ne citerait pas un seul cas dans lequel une femelle isolée ait amené sa progéniture à l'état parfait. Forel se croit même autorisé à conclure de ses propres expériences et de celles d'Ebrard, qu'un tel fait n'arrive jamais.

Lepeletier de Saint-Fargeau² pense que les nids prennent naissance d'après le deuxième mode indiqué ci-dessus et il est très probable que les choses se passent en effet ainsi. Cela n'a toutefois pas encore été nettement vu. M. de Saint-Fargeau lui-même fait observer que³ : « les particularités qui accompagnent la formation première d'une fourmilière sont encore incertaines et mériteraient d'être observées avec soin. »

1. Huber. *Recherches sur les mœurs des fourmis indigènes*, p. 111.

2. *Histoire naturelle des insectes hyménoptères*, vol. I, p. 143.

3. *Hist. nat. des ins. hyménoptères*, vol. I; p. 144.



C'est pourquoi j'ai fait les expériences suivantes :

1° *a.* Je pris dans un nid de *Lasius flavus* une vieille reine fertile et je la portai dans un autre nid de la même espèce. Les ouvrières furent très excitées et l'attaquèrent.

b. Je répétai la même expérience avec le même résultat.

c. id. id. Cette fois la fourmilière où fut portée cette reine, n'en avait pas d'autre; néanmoins on ne voulut pas la recevoir.

d. et *e.* id. id. id.

D'où je conclus, que dans aucun cas, au moins en ce qui concerne les *Lasius flavus*, on n'accepte une vieille reine d'un autre nid.

L'expérience suivante démontre qu'au moins dans quelques cas, une fourmi-reine isolée peut fonder une nouvelle communauté.

Le 14 août 1876 j'isolai deux couples de *Myrmica ruginodis*, que j'avais trouvés volant dans mon jardin; je leur donnai de la terre humide, des vivres et de l'eau, et elles continuèrent à se bien porter pendant tout l'hiver. L'un des mâles mourut en avril et l'autre au milieu de mai. Les premiers œufs furent pondus du 12 au 23 avril. Ils commencèrent à éclore la première semaine de juin et la première larve se changea en chrysalide le 27, la deuxième le 30, la troisième le 1^{er} juillet; il y avait aussi en ce moment sept larves et deux œufs. Le 8 il y avait un autre œuf et ce même jour, une autre larve se changeait en puppe. Le 11 juillet je trouvai qu'il y avait six œufs et le 14 environ dix. Le 15 une des puppes commença à se foncer et les œufs furent au nombre de quinze. Le 16 une seconde puppe commença à brunir. Le 21 une cinquième larve se changea en puppe et il y eut environ vingt œufs. Le 22 juillet vit apparaître la première ouvrière, et s'opérer la métamorphose de la sixième larve. Le 25 je vis une jeune ouvrière en train de charrier des larves, et en regardant dans la fourmilière, j'en vis apparaître une seconde. Le 28 juillet une troisième ouvrière se montra ainsi qu'une quatrième le 5 août. Les



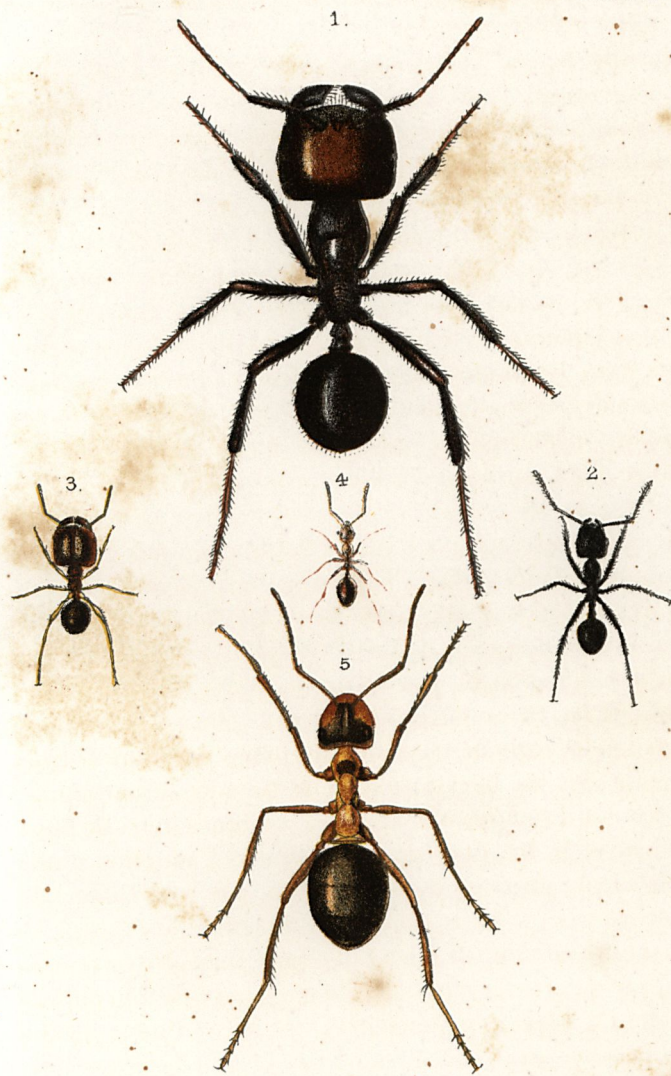
œufs semblaient moins nombreux, quelques-uns avaient sans doute dû être dévorés.

Il résulte de cette expérience que les reines de *Myrmica ruginodis* savent faire éclore les larves et peuvent fonder des communautés. Les ouvrières restent environ six semaines à l'état d'œuf, un mois à l'état de larve, et de 25 à 27 jours à l'état de puppe.

On a depuis rapporté des cas dans lesquels il était bien constaté que des communautés avaient duré plusieurs années, il est certain que les nouvelles reines peuvent parfois être adoptées. J'ai d'autre part recueilli quelques observations dans lesquelles des reines fertiles introduites dans des nids sans reine, avaient été rudement attaquées, et des expériences postérieures ont toutes eu ce même résultat. M. Jenner Fust me suggéra l'idée d'introduire dans le nid, comme cela avait déjà été fait pour les abeilles, la reine, enfermée dans une cage en toile métallique, et de l'y laisser deux ou trois jours jusqu'à ce que les ouvrières parussent s'être accoutumées à elle. Dans ce but je me procurai une reine de *F. fusca*, que je mis avec un peu de miel dans une fourmilière qui n'avait pas de reine, après avoir eu soin toutefois de la renfermer dans une cage en fil métallique, afin que les fourmis ne pussent l'atteindre. Au bout de trois jours je la mis en liberté; mais elle fut aussitôt attaquée. Peut-être eût-il mieux valu attendre quelques jours de plus. Au contraire, M. Mc. Cook rapporte un cas d'adoption d'une reine fertile de *Cremastogaster lineolata*, par une colonie de la même espèce¹. « La reine, dit-il, fut prise le 16 avril, et le 14 mai suivant elle fut introduite dans un nid d'ouvrières pris le jour même. La reine était seule dans une fourmilière artificielle en verre, et plusieurs ouvrières furent introduites. Aussitôt que l'une d'elles avait trouvé la reine, elle paraissait très excitée mais nullement colère, et elle courait se joindre à ses sœurs les ouvrières qui se trouvaient toutes

1. *Proc. Acad. Natural Sciences of Philadelphia*, 1879. « Note on the Adoption of an Ant Queen », by M. Mc Cook, p. 139.





1. *Atta barbara* ♀ major. 3. *Pheidole megacephala* ♀ major.
2. " " " minor. 4. " " " " " minor.
5. *Formica rufa*.

West Newmoxon & Co. chrom. litj.





groupées sur la reine. A mesure que d'autres ouvrières furent introduites elles se joignirent à leurs compagnes, jusqu'à ce que la personne de la reine (qui est beaucoup plus grosse que les ouvrières) en fut presque entièrement couverte; elles semblaient prendre doucement dans leurs mandibules les poils délicats qui recouvrent le corps des femelles, et mouvoir continuellement leurs antennes en manière de caresse. Ces marques d'attention durèrent jusqu'à ce que la reine escortée de quelques ouvrières disparut dans une des galeries. Elle fut dès lors entièrement adoptée et on la vit souvent depuis errer librement seule ou accompagnée de ses gardes autour de la fourmilière, parfois occupée à soigner les larves et les puppes qui avaient été introduites avec les ouvrières de cette colonie étrangère. Les ouvrières ne faisaient que sortir de leur habitation ordinaire et la reine avait été pendant un mois dans une habitation artificielle. »

Pour moi je n'ai jamais vu adopter dans aucun cas les reines que j'ai placées dans mes fourmilières.

Il est possible que cette différence provienne de ce que les fourmis sur lesquelles j'ai expérimenté vivaient depuis longtemps en république; je sais en effet que si des abeilles ont été longtemps privées de reine, il est impossible de leur en faire adopter une autre.

J'ai même vu que lorsque je plaçais une reine avec quelques fourmis d'une fourmilière étrangère elles ne l'attaquaient point, et en en ajoutant d'autres peu à peu, je réussissais à lui assurer le trône.

On croit d'ordinaire que chez les fourmis, les reines seules pondent des œufs, cela n'est pas exact.

Denny¹ et Lespès², ont montré que les ouvrières peuvent également en pondre; mais ce dernier affirme que ces œufs n'arrivent jamais à maturité. Cependant Forel a fait voir³

1. *Ann. and Mag. Nat. Hist.*, 2nd ser., vol. 1.

2. *Ann. des sciences naturelles*. 1863.

3. *Les fourmis de la Suisse*, p. 329.



qu'il n'en était pas ainsi, mais que dans quelques cas ces œufs pouvaient aussi donner naissance à des jeunes. Dewitz assure même¹ que les ouvrières pondent habituellement des œufs, et explique la différence qui existe à ce point de vue entre elles et les abeilles ouvrières, par ce fait, que (du moins il le suppose) le plus grand nombre des fourmis mourant à l'automne, les œufs pondus par les reines ne suffiraient pas pour peupler la fourmilière au printemps. Chez les abeilles, au contraire, le plus grand nombre passant l'hiver, les œufs pondus par la reine suffisent à entretenir la communauté. En réponse à cet argument, on pourrait objecter que chez les guêpes, les ouvrières périssent toutes à l'automne, tandis qu'en ce qui concerne les fourmis, j'ai prouvé qu'au moins dans certaines espèces il n'en était rien. De plus, quoiqu'il arrive souvent que les ouvrières pondent des œufs, le cas n'est pas aussi fréquent que Dewitz paraît le croire. Forel n'a vu ce cas se produire qu'une ou deux fois. Dans mes nids les exemples ont été plus nombreux, mais je puis affirmer que dans la plupart des nids il n'y a que bien peu d'ouvrières fertiles.

Chez les abeilles et les guêpes les ouvrières peuvent aussi être accidentellement fertiles, mais autant qu'on ait pu l'observer ces œufs, fait bien curieux, ne produisent jamais de femelles, soit reines, soit ouvrières; mais seulement des mâles. Du moins les quatre ou cinq individus que Forel a élevés d'œufs d'ouvrière furent tous des mâles.

C'était donc une intéressante question de savoir s'il en était de même chez les fourmis; et mes nids m'ont fourni quelques données là-dessus. Beaucoup de mes fourmilières contenaient des reines, dans celles-là il eût été bien difficile, sinon impossible de distinguer et de suivre comparative-ment les quelques œufs pondus par des ouvrières. Mais j'avais aussi quelques fourmilières sans reine, et dans celles-là tous les œufs devaient avoir été produits par des ouvrières.

1. *Zeit. f. Wiss. Zool.*, vol. XXVIII, p. 536.



Une d'elles était un nid de *Formica cinerea* que j'avais rapporté de Castellamare en novembre 1875. Il ne contenait alors ni œufs ni larves. En 1876 il y eut quelques œufs de pondus dont quinze arrivèrent à maturité et furent je crois tous mâles. En 1877, il y avait quatorze puppes, dont douze parvinrent à maturité et devinrent toutes des mâles.

Dans un nid de *Lasius niger*, mis en cage depuis juillet 1875, il y eut en 1876 près de cent jeunes, qui tous, autant que j'ai pu m'en assurer, étaient des mâles. En tout cas il y avait à peu près cent mâles et je n'ai pu y voir une seule jeune femelle. En 1877, il y eut encore quelques puppes, mais par suite d'un accident aucune n'arriva à maturité. En 1878, quinze se développèrent, quatorze furent des mâles; je ne pus retrouver la quinzième après qu'elle fut sortie de son enveloppe puppale; mais d'après l'aspect de la puppe je ne doute point que ce ne fût aussi un mâle.

Un autre nid de *Lasius niger*, pris en novembre 1875, n'amena en 1878 qu'un seul jeune à maturité, c'était aussi un mâle.

Dans un nid de *Formica fusca* pris en 1875, j'eus en 1876 et en 1877 quelques œufs de pondus, quelques-unes arrivèrent même à l'état de puppe, mais aucun n'arriva à maturité. C'étaient certainement tous ou des mâles ou des reines, et je ne doute point que ce ne fussent des mâles. En 1878, un parvint à maturité, c'était un mâle.

Une fourmilière de *F. fusca* capturée en 1876, ne produisit aucun jeune en 1877. En 1878 trois larves parvinrent à maturité, et se trouvèrent toutes avoir produit des mâles. Un autre nid de *F. fusca* capturé en 1877, n'amena en 1878 qu'un seul jeune à maturité, c'était un mâle.

L'année suivante, 1879, je surveillai mes nids avec le plus grand soin, pour voir s'ils pourraient me donner d'autres indications sur ce sujet.

Dans six de ceux qui n'avaient point de reine il y eut des œufs de pondus, ils avaient donc nécessairement été pondus par des ouvrières.

Le premier d'entre eux était un nid de *Lasius niger* que je



surveillais depuis juillet 1875, et qui par suite était intéressant à cause du grand âge de ses ouvrières. Dix larves environ purent éclore, mais quatre seulement parvinrent à l'état de puppes. L'une d'elles disparut, je pris les autres, et un examen approfondi me démontra que c'étaient des mâles. Un nid de *Lasius niger* qui était en observation depuis novembre 1875, produisit environ dix puppes. J'en examinai sept qui toutes étaient mâles. Les autres m'échappèrent. Je crois qu'étant mortes elles furent emportées au loin et abandonnées. Un nid de *F. cinerea* capturé à la même époque produisit quatre larves, qui périrent toutes avant d'arriver à l'état de puppes. Les larves des mâles et des reines sont plus grosses que celles des ouvrières, et celles-ci avaient une taille trop considérable pour être des ouvrières.

Dans un nid de *Formica fusca* que j'avais en observation depuis août 1876, il y eut trois puppes de produites. C'étaient tous des mâles. Un autre nid de *F. fusca*, produisit un seul jeune, c'était aussi un mâle.

Enfin mon nid de *Polyergus rufescens*, que M. Forel avait eu la bonté de m'envoyer au printemps de 1876, produisit en 1879 douze puppes. Onze devinrent des mâles. L'autre fut perdue, je suis à peu près certain qu'elle fut emportée et jetée hors; ce n'était pas à coup sûr une ouvrière. En ce qui concerne les trois premières de ces puppes, j'oubliai alors de noter si c'étaient des *Polyergus* ou des esclaves; je suis néanmoins à peu près sûr qu'elles appartenaient aux premières. En tout cas, les huit dernières étaient des mâles de *Polyergus*.

En réalité, dans toutes mes fourmilières sans reine, il y eut production de mâles, et dans aucune les ouvrières n'ont pondu d'œufs, qui aient donné naissance à des femelles, soit reines, soit ouvrières. Je dois ajouter que les ouvrières étaient produites en très grand nombre, dans les nids qui possédaient une reine.

Tandis que beaucoup d'ouvrières et de mâles ont pris naissance dans mes nids et sont arrivés à maturité, sauf une seule exception, pas une reine n'y a été produite.



Ce fut dans un nid de *Formica fusca* où cinq reines arrivèrent à maturité. Ce nid, (qui, j'ai à peine besoin de le dire), possédait une reine, avait été en observation depuis le mois d'avril 1879, et les œufs avaient dû par conséquent être pondus en captivité. Ce nid avait été abondamment pourvu de nourriture animale, ce qui n'a peut-être pas été sans influence dans ce cas.

On sait qu'en variant la nourriture, etc., les abeilles peuvent obtenir à volonté, avec les mêmes œufs, des reines ou des ouvrières ordinaires. M. Dewitz¹ croit, qu'au contraire, chez les fourmis, les reines et les ouvrières sont produites par diverses espèces d'œufs. Il fait remarquer combien il serait difficile de comprendre par quel instinct, si même cela pouvait s'appeler de l'instinct, les ouvrières seraient devenues capables de produire ces différences. Cela est sans doute très vrai; mais il me semble aussi difficile de comprendre comment les reines, qui ont dû ne pondre originellement que des œufs de reine ou de mâle ont pu arriver à en produire une autre sorte. D'ailleurs, quelque difficulté que l'on trouve à comprendre comment les fourmis ont pu apprendre à produire des reines et des ouvrières avec une seule espèce d'œufs, la même difficulté existe tout aussi grande chez les abeilles, que M. Dewitz regarde comme possédant cette faculté. Il me paraît, du reste, assez peu probable qu'il en soit ainsi pour les abeilles et autrement pour les fourmis. Un autre argument de grande valeur, c'est que, dans aucune de mes fourmilières, bien que des nichées d'ouvrières et de mâles y aient pris naissance, je n'ai jamais vu se produire une reine jusqu'à cette année. Aussi quelque hésitation que j'éprouve à me séparer d'un aussi excellent naturaliste, je ne puis m'empêcher de croire que les fourmis aussi bien que les abeilles peuvent, un œuf étant donné, lui faire produire à volonté une reine ou une ouvrière.

J'ai déjà eu occasion de montrer que les idées que l'on avait autrefois sur la durée de la vie des fourmis étaient

1. *Zeit. für Wiss. Zool.* 1878, p. 101.



reconnues tout à fait inexactes. On croyait généralement qu'elles ne vivaient qu'une année. Or je possède encore actuellement deux reines, que j'ai en observation depuis l'année 1874. Elles doivent avoir maintenant (mars 1883), plus de huit ans, sinon neuf. Elles paraissent se bien porter, et ont pondu en 1881 des œufs fertiles, fait qui comporte des conclusions physiologiques d'un grand intérêt.

Je suis aussi à peu près certain, que quelques-unes des ouvrières sont encore de celles qui furent prises au début, la mortalité après les premières semaines ayant été très faible. Je n'ai toutefois pas de preuves du fait.

Un nid de *Formica sanguinea* que M. Forel avait eu la bonté de m'envoyer le 12 septembre 1875 (mais qui n'avait pas de reine), diminua graduellement en nombre jusqu'en février 1879, où il fut réduit à deux *Formica sanguinea* et une esclave. Cette dernière mourut en février 1880. Une des deux maîtresses mourut entre le 10 et le 16 mai 1880, et l'autre ne lui survécut que peu de jours, étant morte du 16 au 20. Ces deux fourmis devaient donc être âgées d'au moins cinq ans, et il est certainement fort curieux qu'après avoir vécu si longtemps elles soient mortes à dix jours d'intervalle. Autant que j'aie pu m'en apercevoir, rien, soit dans l'état de la fourmilière, soit dans la température ne pouvait en être cause, elles étaient abondamment nourries. Je n'oserais pourtant supposer que la survivante soit morte du chagrin de la perte de sa compagne.

Quelques ouvrières de *Formica cinerea* ont vécu dans mes nids depuis novembre 1875 jusqu'à juillet 1881. Dans une fourmilière de *Formica fusca* apportée le 25 juin 1876, quelques ouvrières vécurent jusqu'à juin 1881. Dans une autre, de *Lasius niger*, apportée le 25 juillet 1875, il n'y avait pas de reines, et, comme je l'ai déjà dit, aucune ouvrière n'y prit naissance. Celles qui ont vécu jusqu'à la fin de février 1883 sont évidemment les mêmes qu'au début et devaient avoir plus de sept ans.

La durée de la vie des fourmis est donc bien plus considérable qu'on ne l'avait cru jusqu'à présent.



Quoique j'aie perdu beaucoup de fourmis par accident pendant l'été, je n'ai eu que peu de décès pendant l'hiver.

Je donne la figure suivante (fig. 10), comme type d'un nid



Fig. 10. — Nid de *Lasius Niger*.

Plan réduit d'un nid typique de *Lasius niger*, *a*, porte étroite; *b*, antichambre; *c*, vestibule; *d*, grande pièce; *e*, sanctuaire retiré (*sanctum*); *f,f,f,f*, étroits passages conduisant au *sanctum*; *gg*, piliers spéciaux.

de *Lasius niger*, et parce que c'est un excellent exemple de la manière dont les fourmis se creusent leurs chambres et leurs galeries, et qui semble même indiquer chez elles



quelques idées de stratégie. Ce nid est, comme d'habitude, compris entre deux plaques de verre; la bordure du pourtour est un cadre en bois, et la partie ombrée représente de la terre de jardin, creusée par les fourmis comme le montre la figure. Quant à la petite porte *a*, j'en suis moi-même l'auteur. Je fais en général les portes de mes nids très étroites pour éviter l'évaporation et empêcher la terre de devenir trop sèche. On remarquera qu'en arrière de l'antichambre *b*, l'entrée se resserre et, de plus, est encore protégée par un pilier en terre, qui ne laisse de chaque côté qu'un passage assez étroit, pour qu'une fourmi puisse facilement le garder et pour qu'il puisse être facilement obstrué. Derrière se trouve un vestibule irrégulier *c*, se contractant de nouveau en un étroit passage bientôt suivi d'un autre; ce dernier ouvre sur la grande salle *d*. Dans cette pièce on a ménagé plusieurs piliers en terre, comme pour supporter le toit. En arrière de cette pièce se trouve un *sanctum* retiré divisé en trois chambres dont l'accès n'est permis que par d'étroites portes *f, f, f, f*. La plupart des piliers de la grande chambre n'ont aucune régularité dans leur dessin, mais deux d'entre eux *gg* sont régulièrement ovales, et autour de chacun d'eux, à la longueur d'un corps de fourmi environ, le verre a été soigneusement nettoyé. Cela était si marqué, et le bord de la portion nettoyée si net, qu'il était impossible de supposer que cela n'avait pas été fait dans un but déterminé, quoique je ne puisse donner aucun éclaircissement à ce sujet.

J'ai déjà dit (p. 21), que la division du travail était évidente chez les fourmis. On y trouve souvent en effet diverses sortes d'ouvrières, cela saute aux yeux; mais, même dans les espèces où il n'y a qu'un seul type d'ouvrières, il semble se passer quelque chose d'analogue.

Pendant l'automne de 1875 je remarquai un jour une fourmi d'un de mes nids de *F. fusca* qui cherchait isolément sa nourriture. Le lendemain, la même fourmi était encore seule dehors, et pendant quelques semaines, autant que j'aie pu m'en assurer aucune autre fourmi n'alla aux vivres. Toutefois je ne l'observai pas avec une régularité



suffisante. Dans l'hiver de 1876, je pris deux nids que je mis en observation suivie. Je m'arrangeai avec mes filles et leur institutrice, miss Wendland (observatrices fort consciencieuses), de façon à ce que chacun de nous y regardât une fois par heure dans la journée. Un de ces nids contenait environ deux cent *F. fusca*, l'autre était un nid de *Polyergus rufescens*, avec ses esclaves ordinaires au nombre d'environ 400. Les maîtresses n'allaient jamais aux vivres, laissant ce soin aux esclaves.

Notre surveillance commença dès le 1^{er} novembre, mais ce ne fut que vers le 20 que nous commençâmes à enregistrer les résultats, qui à partir de cette date se trouvent consignés dans les tables ci-après (voir l'appendice). Le tableau n° 1 se rapporte à la fourmilière de *F. fusca* et les fourmis y sont désignées par des chiffres. Les heures auxquelles nous avons oublié d'enregistrer nos observations y sont laissées en blanc. Lorsqu'il n'était pas venu de fourmi au miel la case était marquée d'un 0. Une fourmi marquée sur mon registre comme n° 3, était au moment où nous avons commencé nos observations, la pourvoyeuse de la communauté.

Les seules fois où d'autres fourmis vinrent au miel furent le 22 novembre, à deux heures après midi, où une autre fourmi vint; nous l'enregistrâmes sous le n° 4. Une autre venue le 28 fut enregistrée sous le n° 5. D'autres fourmis se montrèrent accidentellement, mais aucune autre ne vint au miel (excepté celles mentionnées ci-dessus) depuis le 28 novembre jusqu'au 5 janvier où, une autre enregistrée sous le n° 6, vint aux vivres. Après cela une autre visita le miel une fois le 4 et une autre fois le 11; nous l'enregistrâmes sous le n° 7.

Le tableau n° 2 est construit sur le même plan, mais se rapporte au nid de *Polyergus*. Les pourvoyeurs furent cette fois, au début de l'expérience, enregistrés sous les nos 5, 6 et 7. Une de leurs compagnes, qui fut enregistrée sous le n° 8 vint au miel le 22 novembre; elle y revint encore le 11 décembre; mais à part ces deux exceptions, la provision toute



entière fut charriée par les n^{os} 5 et 6 avec un peu d'aide du n^o 7.

Pensant que l'on pourrait m'objecter que ces individus étaient simplement plus actifs, ou plus gloutons que les autres, j'emprisonnai le n^o 6, comme elle venait aux vivres le 5. Comme on le verra d'après le tableau, depuis quelques jours pas une autre fourmi n'était venue au miel; et il serait difficile de considérer comme un simple accident la venue aux vivres ce soir même, d'une autre fourmi enregistrée sous le n^o 9. Cette fourmi comme on peut le voir, d'après le tableau, prit la place du n^o 6, et se chargea (le n^o 5 ayant été emprisonné depuis le 11 janvier) du transport de toutes les provisions, toujours avec un peu d'aide du n^o 7. Cela dura ainsi jusqu'au 17 où j'emprisonnai à son tour le n^o 9; cette fois encore ou plutôt le 19, une autre fourmi (n^o 10) vint aux vivres, aidée à partir du 22 par une autre (n^o 11). Cela me parut très curieux. Du 1^{er} novembre au 5 janvier, sauf deux ou trois exceptions accidentelles, toutes les provisions furent charriées par trois fourmis, dont une ne fit en réalité que fort peu de chose. Les autres furent emprisonnées, et à ce moment, mais à ce moment seulement, d'autres parurent sur la scène. Elles charrièrent les vivres pendant une semaine, et alors ayant été emprisonnées, deux autres prirent cette tâche. D'autre part dans le nid n^o 1, où les fourrageurs ne furent pas emprisonnés, ils continuèrent tout le temps à charrier les provisions nécessaires.

Ces faits semblent bien indiquer que certaines fourmis sont choisies comme pourvoyeuses, et pendant l'hiver, où il ne faut que peu de vivres, deux ou trois suffisent pour cette besogne.

Je n'ai aucune raison de supposer que chez nos fourmis anglaises il y ait des individus spécialement adaptés pour servir de boîte aux provisions. Mais M. Wesmaël a décrit un genre très remarquable (*Myrmecocystus mexicanus*)¹ apporté de Mexico par M. de Normann, dans lequel certains individus

1. *Bull. de l'Acad. des Sc. de Bruxelles*, vol. V, p. 771.



servent pour chaque nid de *pots de miel vivants* (fig. 11 et 12). Les pourvoyeuses leur apportent les provisions; leur fonction consiste à recevoir le miel, à l'emmagasiner et à le redistribuer lorsqu'on leur en demande. Leur abdomen se distend énormément, leurs membranes intersegmentaires se développent de telle sorte que les segments chitinisés, seuls visibles chez les fourmis ordinaires, ne paraissent plus que comme de petites barres transversales brunes. La curieuse description de ces insectes donnée par MM. de Normann et Wesmaël a été pleinement confirmée par les autres ob-

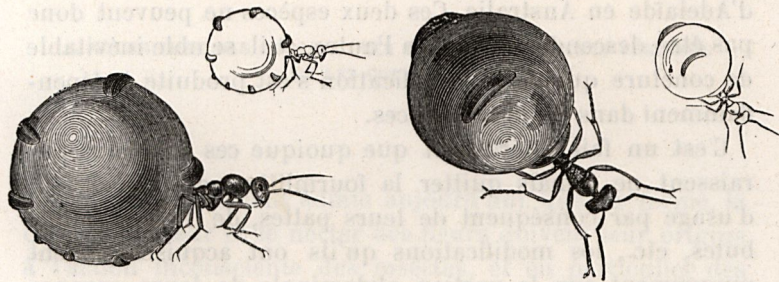


Fig. 11 et 12. — Fourmis à miel; Individus grossis et de grandeur naturelle, vus de dos et de profil.

servateurs, tels que : Lucas¹, Saunders², Edwards³, Blake⁴, Loew⁵, et Mc Cook⁶.

Toutefois, M. Wesmaël s'est trompé sur un point très important; il constate que l'abdomen de ces individus anormaux : « ne contient aucun organe; ou plutôt, il n'est lui-même qu'un vaste sac stomacal. » Blake assure même : « que l'intestin de ces insectes, ne se continue pas au delà du thorax, » ce qui est sûrement une méprise. Comme aussi lorsqu'il dit qu'il n'y a pas de continuité entre l'estomac et

1. *Ann. Soc. Ent. de France*, p. 111.

2. *Canadian Entomologist*, vol. VII, p. 12.

3. *Proc. Californian Academy*, 1873.

4. *Ibid.*, 1874.

5. *American Nat.*, VIII, 1874.

6. *The Honey Ants*.



les intestins! Ces affirmations sont totalement erronées; et M. Forel a montré que leur abdomen contient en réalité tous les organes ordinaires; lesquels sont, il est vrai, peu visibles sur le côté de ce gigantesque estomac.

C'est assurément avec le plus grand intérêt que j'ai reçu une seconde espèce de fourmi, qui m'a été envoyée par M. Waller, chez laquelle s'était développée une semblable habitude, accompagnée d'une modification analogue. Ces deux espèces sont d'ailleurs très distinctes et appartiennent à des genres tout à fait différents. Tandis que la première est originaire de Mexico, celle que je décris maintenant vient d'Adelaïde en Australie. Ces deux espèces ne peuvent donc pas être descendues l'une de l'autre, et il semble inévitable de conclure que cette modification s'est produite indépendamment dans les deux espèces.

C'est un fait intéressant que quoique ces individus paraissent ne jamais quitter la fourmilière, et fassent peu d'usage par conséquent de leurs pattes, de leurs mandibules, etc., les modifications qu'ils ont acquises portent uniquement sur la portion abdominale de leurs organes digestifs. Leur tête, leur thorax, leurs antennes, leurs mâchoires, leurs pattes etc., diffèrent à peine des mêmes organes chez les fourmis ordinaires.





CHAPITRE III

LA NOURRITURE DES FOURMIS. LES APPROVISIONNEMENTS VÉGÉTAUX ET LES CULTURES.

Il est généralement admis aujourd'hui que la forme, la couleur, l'odeur et le nectar des fleurs doivent leur origine à l'action inconsciente des insectes, et en particulier des abeilles. Les fourmis n'ont pas exercé sur le règne végétal une influence aussi profonde, néanmoins leur rôle est loin d'avoir été nul.

La beauté, l'odeur et le nectar des fleurs ont surtout pour but d'assurer la fécondation croisée ; mais pour cela il faut absolument des insectes ailés, pouvant facilement passer d'une plante à l'autre et se bornant d'ordinaire, au moins pendant un certain temps, à une seule et même espèce de plantes. Les insectes grimpants, au contraire, passeraient d'une fleur à l'autre sur la même plante, et, comme l'a démontré Darwin, il est désirable que le pollen soit apporté d'une plante tout à fait distincte. De plus lorsque les fourmis quittent une plante, elles grimpent naturellement sur la plante la plus voisine sans se soucier de l'espèce. Par suite, quand bien même des petites fleurs, comme en ont beaucoup de crucifères, de composées, de saxifragées, etc., pourraient, à cause de leur taille être fécondées par les



fourmis, la visite des insectes ailés serait encore beaucoup plus avantageuse pour elles. Bien plus, si les grandes fleurs étaient visitées par les fourmis, non seulement celles-ci les priveraient de leur nectar sans leur rendre en retour aucun service; mais il est probable qu'elles empêcheraient la visite si utile des abeilles. Si vous touchez une fourmi avec une aiguille ou avec une soie, vous êtes certain qu'elle la saisira dans ses mandibules. Si des abeilles en visitant quelque plante particulière, étaient exposées à se voir saisir le bout si délicat de leur trompe par les mandibules cornées d'une fourmi; on peut être sûr que cette espèce cesserait bientôt d'être visitée.

D'autre part nous savons combien les fourmis sont friandes de nectar et avec quel zèle et quelle persistance elles cherchent leur nourriture; comment se fait-il alors qu'elles ne devancent pas les abeilles en s'appropriant le nectar? C'est qu'il est défendu contre elles de diverses manières.

Belt paraît être le premier naturaliste qui ait appelé l'attention sur cet intéressant sujet.

« Beaucoup de fleurs, dit-il¹, possèdent des engins divers pour empêcher les insectes inutiles de pénétrer jusqu'à leur nectar.

« Les naturalistes ont, dans ces dernières années, porté toute leur attention sur les merveilleuses dispositions qui assurent la fécondation croisée chez les fleurs. Je crois que pour comprendre la structure de beaucoup d'entre elles, il ne faut pas considérer seulement les belles adaptations destinées à assurer les services des insectes ou des oiseaux appropriés, mais encore les engins destinés à empêcher les insectes qui ne présenteraient aucune utilité de pénétrer jusqu'au nectar. C'est ainsi que l'immense longueur de l'*Angræcum sesquipedale* de Madagascar eût peut-être été expliquée plus facilement par M. Wallace, s'il avait tenu compte de cette considération importante ».

1. *The Naturalist in Nicaragua*. By Thom Belt. F.G.S., pp. 131 et 133.



Kerner a depuis publié un très intéressant ouvrage spécialement consacré à ce sujet¹, et qui a été traduit en anglais par le Dr Ogle.

Chez les plantes aquatiques, il est évident que l'accès de la plante est parfaitement défendu aux fourmis par l'eau qui l'entoure. Bien plus, beaucoup de plantes ont obtenu ce même avantage au moyen de leurs feuilles qui forment une coupe autour de la tige. Quelques espèces ont une pareille coupe à chaque nœud; dans d'autres il n'y a qu'un seul bassin formé par la rosette des feuilles radicales. Non seulement ces réceptacles ramassent la pluie et la rosée, mais ils les conservent pendant un certain temps. Chez nous le *Dipsacus sylvestris* ou chardon à foulon est le meilleur exemple de ce genre de protection; bien qu'il soit possible que ces coupes servent à un autre but, et forment comme l'a supposé Francis Darwin, des trappes à prendre les insectes, qui seraient dissous par le liquide qui y est contenu et serviraient ainsi à la nourriture de la plante. Il peut assurément en être ainsi, mais ils doivent aussi servir à empêcher l'accès des fourmis, car on les trouve généralement pleins d'eau, même quand il n'a pas plu de quelques jours.

Un autre mode de protection consiste dans l'emploi de surfaces glissantes. Dans ce cas aussi, les feuilles forment souvent un collier autour de la tige avec des surfaces déclives sur lesquelles les fourmis ne peuvent grimper. « Je me suis assuré, dit Kerner, non seulement par l'observation, mais encore par l'expérience, que les insectes aptères et en particulier les fourmis ne peuvent monter sur de telles feuilles.

Ces petits êtres courent sur la tige et peuvent, si la surface n'est pas trop glissante traverser tout le dessous de la feuille; mais le bord réfléchi et glabre, est un obstacle insurmontable pour leurs meilleurs grimpeurs; s'ils tentent de le franchir, ils tombent invariablement sur le sol. Il n'est pas même nécessaire pour cela de larges feuilles; des feuilles

1. Kerner : *Flowers and their Umbidden guests.*



étroites comme celles du *Gentiana firma*, sont suffisantes, pourvu toutefois qu'elles soient réfléchies, comme il a été dit plus haut. »

Le *Cyclamen* et le perce-neige sont des exemples familiers de ce mode de protection. C'est en vain que les fourmis tenteraient l'accès de telles fleurs, leurs surfaces recourbées déjoueraient ce projet ; et lorsqu'elles arriveraient sur le bord, elles tomberaient infailliblement à terre. En fait, ces fleurs penchées défendent aussi efficacement le nectar contre l'accès des fourmis ; que les nids suspendus des tisserins et d'autres oiseaux protègent leurs œufs et leurs jeunes contre les attaques des reptiles.

Dans une troisième série de plantes, l'accès du nectar est plus ou moins complètement défendu contre les insectes grimpants parce que certaines parties de la fleur se rapprochent de façon à ne laisser qu'un étroit passage ou à n'en pas laisser du tout. Ainsi l'*Antirrhinum* ou gueule-de-loup, est complètement fermé, et un insecte très fort pourrait seul forcer le passage. Sa fleur est en réalité un coffre-fort dont les bourdons ont seuls la clef. Les linaires offrent une disposition semblable. Les campanules sont des fleurs ouvertes ; mais les filets de leurs étamines se renflent à la base et deviennent contigus, de manière à former le couvercle de la boîte dans laquelle le nectar est sécrété. Dans quelques espèces le même but est atteint par l'entrecroisement des étamines, comme dans les renoncules blanches des Alpes, par exemple. D'autres fois la fleur forme un tube étroit encore protégé par des poils tantôt épars, tantôt, comme dans le lamier ortie-blanche, formant un anneau.

Parfois, comme dans certaines espèces de narcisses, de primevères, de pédiculaires etc, le tube lui-même est si étroit qu'une fourmi n'y saurait pénétrer.

Chez d'autres comme dans certaines gentianes, l'ouverture du tube est protégée par la tête renflée du pistil.

Chez d'autres encore, comme les trèfles, les lotus et beaucoup de légumineuses, l'ovaire étroitement enveloppé dans le tube staminal, remplit presque complètement l'espace



à l'intérieur des pétales, ne laissant tout autour qu'un tube très étroit.

Enfin, parfois, comme dans *Geranium robertianum*, *Linum catharticum*, etc., le tube assez large est divisé par des cloisons en plusieurs tubes secondaires.

Dans un bien plus grand nombre de plantes l'accès des fourmis et autres insectes grimpants est rendu impossible par la présence d'épines ou de poils constituant de véritables chevaux de frise.

Souvent ces poils se trouvent sur les fleurs mêmes comme dans quelques verveines et quelques gentianes. Parfois toute la plante est plus ou moins hispide, et il est à remarquer que les poils de ces plantes ont une grande tendance à se réfléchir vers le bas, ce qui en fait une barrière évidemment encore plus efficace.

Dans une autre catégorie ce sont des sécrétions visqueuses qui défendent l'accès des fleurs. Quiconque a quelque habitude de la botanique sait combien d'espèces portent les désignations spécifiques : *viscosa* ou *glutinosa*. Nous avons par exemple : *Bartsia viscosa*, *Robinia viscosa*, *Linum viscosum*, *Euphrasia viscosa*, *Silene viscosa*, *Dianthus viscidus*, *Senecio viscosus*, *Holosteum glutinosum*, etc. Même ceux qui n'ont jamais ouvert un ouvrage de botanique savent par expérience combien de plantes sont plus ou moins visqueuses. Dans quel but? Que gagnent les plantes à posséder cette particularité? C'est probablement, dans le plus grand nombre des cas, parce qu'elles se défendent ainsi contre les insectes grimpants. La substance visqueuse se trouve plus fréquemment et en plus grande abondance sur les pédoncules immédiatement au-dessous des fleurs, ou sur les fleurs elles-mêmes. Dans l'*Epimedium Alpinum*, par exemple, les feuilles et les parties basses de la tige sont glabres, tandis que les pédoncules sont recouverts de poils glanduleux et gluants. Le nombre de petits insectes qui périssent englués sur ces plantes est considérable. Kerner a compté soixante-quatre petits insectes sur une inflorescence de *Lychnis viscosa*. Dans d'autres espèces c'est la fleur qui est



visqueuse, par exemple dans la groseille, le *Linnaea borealis*, le *Plumbago Europaea*, etc.

Un cas très intéressant est celui du *Polygonum Amphibium*; ses petites fleurs roses sont très riches en nectar; mais par suite de leur structure, elles ne sauraient être fécondées par des insectes grimpants. Comme son nom l'indique, cette plante pousse tantôt sur le sol, tantôt dans l'eau. Or les individus poussant sur la terre ferme sont couverts d'une innombrable quantité de poils glanduleux gluants, qui leur constituent une protection efficace. D'autre part les individus qui poussent dans l'eau, étant protégés par leur situation, n'ont nul besoin de ces poils visqueux et, de fait, il ne s'en développe pas chez eux.

Dans la plupart des cas sus-mentionnés, la matière visqueuse est sécrétée par des poils glanduleux; mais dans d'autres elle est produite simplement par les cellules superficielles. Kerner pense même que le latex de certaines plantes, par exemple de certaines espèces de *Lactuca* (laitues), remplit le même but. Ayant mis sur ces plantes diverses espèces de fourmis, il fut surpris de leur voir inciser l'épiderme si délicat, avec leurs mandibules acérées; puis dans l'espace d'une minute le suc laiteux, s'échappant de toutes ces petites blessures, engluait les fourmis. Kerner supposerait même volontiers que les nectaires qui se trouvent sur certaines feuilles sont des moyens de protection contre les visites sans utilité, et par suite importunes, des insectes grimpants, qu'ils détournent des fleurs.

Ainsi donc, si les fourmis n'ont pas exercé sur notre règne végétal actuel une influence comparable à celle des abeilles, elles ont eu néanmoins sur lui, de diverses manières, une influence considérable.

Nos fourmis européennes ne dépouillent pas les plantes de leurs feuilles; au contraire, sous les tropiques, quelques espèces causent ainsi de grands dégâts.

Bates croit¹ « que ces feuilles sont employées à garnir les

1. *Loc. cit.*, VI, p. 26.



voûtes qui couvrent les entrées de leurs habitations souterraines, et à les préserver de la pluie ». Belt d'autre part affirme qu'elles sont découpées en menus morceaux, de manière à former une espèce de litière, qui sert de substratum aux champignons; « les fourmis sont, de fait, dit-il, « des producteurs et des mangeurs de champignons¹. »

Quelques arbres sont protégés par une espèce de fourmis contre toutes les autres. Une espèce d'acacia, décrite par Belt, porte des épines creuses; et chacune de ses folioles produit du nectar dans une glande cupuliforme, située à sa base, en même temps qu'un petit corps sucré en forme de poire se trouve à son sommet. Aussi cet arbre est-il habité par des myriades de petites fourmis, qui nichent dans le creux des épines et trouvent ainsi à leur portée le logis, le boire et le manger, tout prêts. Ces fourmis ne font que rôder sur cet arbre, et lui constituent d'excellents gardes du corps. Non seulement elles chassent les fourmis qui dévoreraient les feuilles; mais encore, de l'avis de Belt, elles rendraient ces feuilles impropres à l'alimentation des mammifères herbivores. Delpino raconte qu'une fois, pendant qu'il récoltait une fleur de *Clerodendrum fragrans*, il fut attaqué, tout à coup, par toute une armée de petites fourmis².

Moseley a également appelé l'attention³ sur les relations qui existent entre « deux curieux épiphytes, *Myrmecodia armata* et *Hydnophyton formicarum*. Ces deux plantes ont leur développement lié à l'existence de certaines espèces de fourmis. Aussitôt que les jeunes pieds de ces plantes forment une tige, les fourmis en rongent la base; il en résulte une irritation qui amène une hypertrophie de la tige. Les fourmis continuent à irriter et à excaver cette tumeur, qui devient sphérique et peut devenir aussi grosse que la tête d'un homme.

« Cette masse globuleuse contient dans son intérieur une

1. *Loc. cit.*, p. 79.

2. *Scientific Lectures*, p. 33.

3. *Notes by a Naturalist on the Challenger*, V, p. 389.



masse de chambres et de couloirs habités par les fourmis et constituant une fourmilière. Les parois de ces chambres et toute la masse de cette tige hypertrophiée conservent leur vitalité et prospèrent, continuant peu à peu à s'accroître. De cette masse arrondie partent de petites tiges, portant des feuilles et des fleurs.

« Il semble que cette espèce de tumeur galliforme de la tige soit devenue la manière normale d'être de ces plantes, qui ne peuvent plus croître sans fourmis. Dans le *Myrmecodia armata*, cette boule est couverte d'excroissances spiniformes. Les arbres auxquels je fais allusion ont, à Amboine, de ces curieuses masses épineuses dans chaque bifurcation, et l'on y trouve également avec elles les masses inermes d'une espèce d'*Hydnophytum* ».

Il y a certainement beaucoup de cas dans lesquels les fourmis rendent des services aux plantes. Elles détruisent un grand nombre de chenilles et d'autres insectes. Forel a vu qu'il arrivait dans une grande fourmilière plus de vingt-huit insectes morts par minute; ce qui, au moment de la plus grande activité, pourrait donner plus de cent mille insectes par jour, détruits par une seule fourmilière.

En Angleterre nos fourmis chasseresses opèrent d'ordinaire isolément. Dans les pays chauds, au contraire, elles marchent par bandes ou même par armées.

Comme je l'ai déjà dit, aucune de nos fourmis du Nord ne ramasse de provisions; aussi a-t-on discuté beaucoup sur un passage bien connu de Salomon. J'ai bien vu à la vérité nos petites fourmis noires (*Lasius niger*) charrier parfois dans leurs nids des graines de violettes, mais j'ignore dans quel but. Mais c'est un fait bien établi maintenant que, dans les contrées méridionales, plusieurs espèces de fourmis récoltent diverses espèces de graines. Ce fait est d'ailleurs connu depuis fort longtemps dans ces pays.

La quantité de grains ainsi récoltée est même parfois si considérable que dans la Mischna¹ se trouvent des lois

1. La Mischna est un recueil des lois et coutumes du peuple juif antérieur au Talmud.



spéciales à ce sujet, et tous les commentateurs, y compris le célèbre Maimonides, ont longtemps discuté pour savoir si ce grain devait appartenir au propriétaire du sol, ou être abandonné aux glaneurs, et ont laissé à ces derniers le bénéfice du doute. Aucun ne paraît s'être soucié des droits des fourmis.

Hope¹ a appelé l'attention sur ce passage de Meer Hassan Ali, dans son Histoire des Musulmans : « On ne saurait trouver, dit-il, de créatures plus industrieuses que la petite fourmi rouge, si commune dans l'Inde. J'en ai regardé travailler des heures entières sans me lasser. Elles sont si petites qu'elles ont beaucoup de peine, en se réunissant de huit à douze, à traîner un grain de blé ou d'orge, qui cependant ne pèse pas la moitié d'un grain de blé anglais. Je les ai vu charrier ces grains à leur fourmilière à une distance de 600 à 1000 yards. Elles avancent toujours sur deux lignes distinctes et avec la même vitesse, qu'elles se trouvent sur un terrain uni ou raboteux, qu'elles montent ou qu'elles descendent. Les fourmis qui reviennent à vide saluent toujours celles qui arrivent chargées, et qui se dirigent vers le magasin général; mais elles le font très rapidement, sans que jamais ces salutations n'interrompent ou ne ralentissent leur marche. »

Sykes, dans sa description d'une fourmi de l'Inde, *Pheidole providens*², paraît avoir été le premier auteur scientifique moderne qui ait confirmé le dire de Salomon. Il rapporte que cette espèce ramasse de grandes provisions de graines de graminées, dont elle se nourrit de février à octobre. Une fois même, il vit ces fourmis sortir leur grain dehors pour le faire sécher, après un orage de mousson; observation qui a été depuis confirmée par d'autres naturalistes.

Il est maintenant établi que des fourmis thésauriseuses habitent les contrées chaudes de l'Europe, où leurs mœurs

1. *Trans. Ent., Soc.* 1840, p. 213.

2. *Ibid.* 1836, p. 199. Le Dr Lincecum a également fait une observation analogue.



ont été étudiées avec soin surtout par Moggridge et Lespès. On ne sait pas encore au juste comment elles empêchent leurs grains de germer. Moggridge a vu que si l'on empêche les fourmis d'entrer dans leurs greniers, les grains se mettent à germer, et que la même chose arrive dans les greniers abandonnés. Il résulterait de là que la faculté germinative n'est point détruite.

D'autre part, Lespès confirme l'opinion, fort ancienne d'Aldrovandus, d'après laquelle les fourmis rongeraient la racine; tandis que Forel assure que l'*Atta structor* laisse subir à ses grains un commencement de germination, pour qu'il s'y développe du sucre.

Une fourmi du Texas, le *Pogonomymex barbatus*, est aussi une thésauriseuse, qui récolte surtout les graines d'*Aristida oligantha*, appelée à cause de cela : « blé de fourmi » et celles du *Buchlæ dactyloïdes*. Ces fourmis nettoient, autour de l'entrée de leurs demeures, des cercles de dix à douze pieds de diamètre, travail considérable sur le riche sol et sous le soleil brûlant du Texas. J'ai dit que ces cercles étaient nettoyés, quoique quelques-uns, sinon tous, soient occupés, surtout sur le bord, par une culture de blé de fourmi. Ces fourmis furent signalées d'abord par M. Buckley¹, et leurs mœurs décrites peu après avec plus de détails par le docteur Lincecum². Celui-ci affirma non seulement que la terre était purgée de toutes les autres plantes par les fourmis; mais que leur blé était intentionnellement cultivé par elles. M. Mc. Cook³, qui a récemment étudié la question, confirme pleinement le docteur Lincecum en ce que les cercles sont exactement nettoyés de toute autre herbe; que les fourmis n'y laissent croître que leur blé, et que le produit de celui-ci est récolté avec soin. Mais il pense que le blé de fourmi se sème naturellement, et n'est point réellement cultivé par les fourmis. J'ai vu moi-même en Algérie que certaines plantes étaient tolérées sur les fourmilières.

1. *Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia*, 1860.

2. *Linnean journal*, 1861, p. 29.

3. *The Nat. Hist. of the agricultural ants of Texas*, p. 38.



CHAPITRE IV

LES GUERRES DES FOURMIS. — LES ESPÈCES ENNEMIES. —
LES ANIMAUX DOMESTIQUES. — L'ESCLAVAGE

Les rapports qui existent entre les fourmis et les autres animaux sont encore plus intéressants que leurs rapports avec les plantes. On peut dire, d'une façon générale, mais avec de nombreuses exceptions, que ces rapports sont ceux d'une guerre à mort.

Quoique le miel soit la nourriture principale de mes fourmis, elles sont très avides de viande, et à l'état sauvage elles détruisent beaucoup d'autres insectes. Nos fourmis anglaises, d'ordinaire, chassent isolément; mais beaucoup d'espèces, vivant dans des climats plus chauds, chassent par troupes, ou même par armées.

Savage nous a laissé une description pittoresque des fourmis pourchasseuses (Drivers) (*Anomma arcens* West.) de l'Afrique occidentale. « Elles empêchent », dit-il, « la multiplication trop rapide des insectes nuisibles et des petits reptiles; consomment en quantité considérable les animaux morts que l'on trouve partout en train de pourrir, et de vicier l'atmosphère, d'une façon dangereuse; et, ce qui n'est pas moins important sous la zone torride, forcent souvent les habitants à tenir leurs maisons, leurs villes et le



voisinage dans un état de propreté relative. Toute créature vivante tremble devant elles.

« Leur apparition dans une maison s'annonce immédiatement par la fuite générale et simultanée des rats, souris, lézards, blapsidées, blattidées, et de toute l'innombrable vermine qui infeste nos habitations. Comme elles ne peuvent s'entendre avec elle, cela diminue un peu le désagrément causé par les Drivers et rend parfois même (quoique bien rarement à mon avis) leur visite désirable....

« Elles fouillent la maison avec le plus grand ordre, à moins qu'on ne les dérange; parfois elles se répandent dehors, rançonnant un point après l'autre, jusqu'à ce qu'ayant trouvé quelque objet bien à leur convenance, elles se réunissent dessus, et puissent être détruites en masse par l'eau bouillante.

« Quand elles ont bien pris pied dans une maison, nous la leur abandonnons, et tâchons d'attendre avec patience leur bon plaisir, et nous leur sommes très obligés quand elles veulent bien nous laisser en paix dans l'étroite limite de nos lits et de nos chaises. »

Ces fourmis peuvent détruire même les plus grands animaux quand ils sont confinés. Savage raconte qu'une fois elles tuèrent près de sa case un serpent de quatre pieds de long. On dit même qu'elles sont connues pour détruire le grand Python, lorsqu'il est bien gorgé et impotent. Les naturels prétendent même que, quand le Python a écrasé sa victime, il ne se hasarde à l'avalier, que lorsque, après avoir bien cherché, il est sûr qu'il n'y a pas de Drivers dans le voisinage. C'est un fait très remarquable que toutes ces fourmis chasseresses soient aveugles. Elles sortent principalement la nuit, et comme quelques-unes des fourmis chasseresses aveugles du Brésil (*Eciton vastator* et *E. erratica*), si bien décrites par Bates¹, elles préfèrent avancer

1. *The Naturalist on the River Amazon*, vol. II, p. 364.



sous des galeries couvertes qu'elles construisent rapidement pendant leur marche. « La colonne des fourrageurs s'avance pas à pas, à l'abri de ces chemins couverts, et à travers les fourrés ; lorsqu'elle atteint quelque tronc pourri, ou quelque autre point qui lui promet une chasse fructueuse, les fourmis se répandent dans toutes les crevasses à la recherche du butin. »

Ces troupes d'Écitions maraudeurs peuvent, parfois, être considérées comme des armées. « En quelque lieu qu'elles passent », dit Bates, « tout le règne animal s'émeut, et tout être vivant cherche à se garer de leur route. Mais ce sont surtout les insectes aptères qui ont le plus à craindre, comme les grosses araignées, les autres fourmis, les vers blancs, les chenilles, les larves de blattes, en un mot tout ce qui peut vivre sur les feuilles tombées et le bois pourri. Les Écitions ne montent pas très haut sur les arbres, aussi les nichées d'oiseaux ont-elles peu à craindre d'eux. La marche des opérations de ces armées, telle que me l'ont fait connaître de nombreuses observations, est la suivante. La colonne principale, profonde de quatre à six rangs, s'avance dans une direction donnée, nettoyant le sol de toute substance animale morte ou vivante, et envoyant de çà et de là des colonnes plus faibles, pour faire de courtes reconnaissances sur les flancs de l'armée principale et rentrer une fois leur tâche accomplie. S'il se trouve quelque bonne place sur la ligne de marche, par exemple un bloc de bois pourri, riche en larves d'insectes, on fait halte, et une masse considérable de fourmis s'amasse dessus¹. »

Belt² a donné aussi une excellente description de ces Écitions, il a remarqué que les araignées étaient particulièrement habiles à leur échapper, ayant toujours sur eux une avance de plusieurs mètres : plus intelligentes en cela que les blattes et autres insectes stupides, qui se blottissent dans la première cachette venue, où ils sont sûrs d'être dé-

1. *The Naturalist on the River Amazon*, vol II, p. 558.

2. *The Naturalist in Nicaragua*, p. 17.



couverts. La seule chance de salut est dans la fuite ou dans l'immobilité. Belt vit une fois un faucheur (*Phalangium*), se tenant au milieu d'une armée de fourmis avec une circonspection et un sang-froid très remarquables, levant ses grandes pattes l'une après l'autre: il en avait parfois jusqu'à cinq en l'air en même temps, sur les huit; mais il trouvait toujours des places vides de fourmis, où placer les trois autres. Une autre fois Belt vit une locuste verte, désignée sous le nom de feuille ambulante, qui se tenait totalement immobile pendant que les fourmis couraient vers elle; elles y vinrent en effet, mais elles parurent complètement déçues par son aspect et son immobilité, la prenant probablement pour une feuille.

Parfois certains insectes prennent l'apparence des fourmis, ce qui leur permet soit de leur échapper, soit de mieux surprendre leur proie. Belt cite une araignée qui, par sa forme, sa couleur et sa démarche ressemblait tellement à une fourmi, que lui-même y fut trompé pendant quelque temps.

Les fourmis ne manquent pas d'ennemis. Nous savons tous combien les oiseaux sont friands de leurs larves et de leurs puppes. Elles ont aussi de nombreux parasites. J'ai déjà eu occasion de parler des mites que l'on trouve souvent dans les fourmilières. Il y en a de plusieurs espèces; l'une d'elles, qui n'est point rare dans les nids de *Lasius flavus*, s'est trouvée être une espèce nouvelle que M. Michael a bien voulu décrire pour moi (Voyez l'Appendice à la fin du second volume).

Certains diptères, de la famille des Phoridées, sont également parasites des fourmis. Comme je l'ai déjà dit, j'en envoyai des spécimens à M. Verrall, qui trouva dans quelques-uns de nouvelles espèces du genre *Phora*, et parmi elles, le type d'un nouveau genre, qu'il proposa d'appeler *Platyphora*, tout en me faisant l'honneur de me dédier l'espèce. Je donne sa description dans l'appendice.

Mais les relations amicales et sociales, qui existent entre les fourmis et les autres animaux, sont bien plus complexes et plus intéressantes par leur nature même.



On sait depuis longtemps que les fourmis tirent une grande partie de leur nourriture du suc sucré excrété par les pucerons. Ces insectes sont en réalité, comme cela a été dit maintes fois, les vaches des fourmis ; c'est l'expression même de Linné, « *Aphis formicarum vacca*. » Une bonne description des rapports qui existent entre les pucerons et les fourmis a été donné par l'abbé Boisier de Sauvages¹, il y a environ un siècle.

Les pucerons ne sont pas les seuls insectes qui servent de vaches aux fourmis. Diverses espèces de Coccidées, Cercopis, Centrotus, Membracis etc, ont le même emploi. H. Edwards² et Mc. Cook³ ont vu des fourmis lécher la chenille d'un papillon, le *Lycæna pseudargiolus*.

Les diverses espèces de fourmis utilisent diverses espèces de pucerons. La fourmi noire ordinaire des jardins (*Lasius niger*), s'attribue principalement les pucerons qui vivent sur les tiges et les feuilles; le *Lasius brunneus*, ceux qui vivent sur l'écorce des arbres; tandis que la petite fourmi jaune, (*Lasius flavus*), garde les troupeaux de pucerons qui sucent les racines.

C'est peut-être, d'ailleurs, à cette différence d'habitudes qu'est due leur différence de couleur. L'ambre de la Baltique contient, avec les restes de beaucoup d'autres insectes, une espèce de fourmi intermédiaire entre notre petite fourmi noire des jardins, et la petite fourmi jaune des prés. Il est possible que ce soit là la souche commune d'où descendent ces fourmis et les autres espèces voisines. On serait tenté de supposer que l'espèce brune, vivant toujours en plein air, et grim pant sur les arbres ou les buissons a conservé et même exagéré sa couleur noire; tandis que d'autres comme le *Lasius flavus*, la fourmi jaune des prés, qui vit entièrement sous terre, sont devenues plus pâles.

1. *Observations sur l'origine du miel*, par l'abbé Boisier de Sauvages. *Journal de Physique*, vol. I, p. 187.

2. *Canadian Entomologist*. January, 1878.

3. *The Mound-Making Ants of the Alleghanes*, p. 289.



On peut dire littéralement que les fourmis traitent les pucerons; car, comme Darwin et d'autres l'ont montré, ceux-ci retiennent leur sécrétion, jusqu'à ce que les fourmis soient prêtes à la recevoir. Les fourmis touchent et caressent les pucerons avec leurs antennes, et c'est alors que ceux-ci émettent leur liquide sucré.

Comme le miel des pucerons est un peu visqueux, il est probablement avantageux pour eux qu'on le leur enlève. Ce n'est pas d'ailleurs le seul service que les fourmis leur rendent. Elles les défendent contre les attaques de leurs ennemis, et souvent elles les abritent dans des vacheries souterraines qu'elles leur construisent. Les fourmis jaunes recueillent les espèces radicales dans leurs fourmilières, et en ont autant de soin que de leurs propres jeunes. Mais ce n'est pas tout. Les fourmis ne conservent pas seulement les pucerons adultes qui leur sont directement utiles; mais bien encore les œufs des pucerons, qui leur seront certainement inutiles jusqu'à leur maturité. Ces œufs ont d'abord été observés par notre compatriote Gould, dont l'excellent livre sur les fourmis¹ a hautement soutenu sa réputation méritée. Ici, toutefois, il s'était trompé. Il rapporte qu'une fourmi-reine, (il parlait des *Lasius flavus*) pond trois sortes d'œufs, les esclaves, les femelles et les neutres. Les deux premières sortes seraient pondues au printemps, la dernière en juillet et en partie en août; ou, si l'été est très favorable, peut-être un peu plus tard. Les œufs femelles sont couverts d'une mince membrane noire, ils sont oblongs, et ont environ d'un seizième à un dix-septième de pouce de longueur. Les œufs mâles, plus noirs, sont ordinairement pondus en mars.

Ces œufs foncés ne sont pas des œufs de fourmi mais bien de pucerons; l'erreur était d'ailleurs très pardonnable, car les fourmis traitent ces œufs comme les leurs propres, elles les conservent avec la plus grande sollicitude. Je les rencontrai pour la première fois en janvier 1876, et fus très étonné,

1. *An Account of English Ants*, by the Rev. W. Gould. 1747, p. 36.



ne connaissant pas alors les observations d'Huber. Je trouvai, comme Huber l'avait vu avant moi, que les fourmis prennent le plus grand soin de ces corps bruns, les sortant en toute hâte des chambres les plus basses quand la fourmilière est bouleversée. J'en emportai chez moi quelques-uns, que je mis près d'un de mes nids, les fourmis les rentrèrent aussitôt. Cette année-là je ne pus pousser plus avant mes observations. En 1877, m'étant de nouveau procuré quelques-uns de ces œufs, je les offris à mes fourmis qui les rentrèrent dans leur nid, et dans le courant de mars j'eus la satisfaction d'en voir sortir de jeunes pucerons. M. Huber ne pensait point toutefois que ce fussent là des œufs normaux; au contraire il pensait avec Bonnet: « Que l'insecte déjà en partie développé sort du corps de sa mère dans cette coque qui lui sert à se mettre à l'abri des rigueurs de l'hiver, et qu'il n'est point là, comme les autres germes sont dans l'œuf, entouré de provisions au moyen desquelles il se développe et s'alimente; ce n'est ici qu'un asile dont les pucerons qui naissent dans une autre saison n'ont pas besoin; c'est pourquoi les uns naissent nus, les autres enfermés dans un fourreau. Leurs mères ne sont donc point vraiment ovipares, puisque le petit est presque aussi développé qu'il peut l'être dans l'asile que la nature lui donne en venant au monde¹ ».

Il y a là, je crois, une méprise. Je n'ai pas le dessein de décrire ici l'anatomie des pucerons; mais je ferai observer qu'ayant examiné la femelle, j'ai trouvé que ses œufs sont produits de la manière décrite par Huxley², et que j'ai également observée chez d'autres aphids et dans des genres voisins³. Bien plus, ayant ouvert ces œufs, j'en ai examiné des coupes et me suis assuré que c'étaient bien réellement des œufs contenant un vitellus comme d'habitude. Bien loin que le jeune insecte ne soit « presque parfait » et simplement

1. *Recherches sur les mœurs des fourmis indigènes*, par P. Huber. Genève, 1810, p. 208.

2. *Linnean Transactions*. 1858.

3. *Philosophical Transactions*. 1859.



enveloppé dans une membrane protectrice, il ne présente ni membres, ni organes internes. En réalité les jeunes pucerons ne se développent qu'au moment où ils vont éclore¹.

Lorsque je vis éclore mes œufs je pensai naturellement qu'ils devaient appartenir à une des espèces de pucerons, que l'on trouve habituellement sur les racines, dans les fourmilières de *Lasius flavus*. Aussi fus-je très surpris que ces petits êtres n'aspirassent qu'à être hors du nid, et ils furent parfois portés dehors par les fourmis elles-mêmes. En vain je les mis sur des racines de graminées, etc.; ils errèrent autour d'une façon inusitée, et finalement moururent. D'ailleurs ils ne ressemblaient en rien aux espèces souterraines. En 1878, j'essayai de nouveau d'élever ces jeunes pucerons, mais bien que j'eusse fait éclore un grand nombre d'œufs, je ne réussis point. En 1879, je fus plus heureux. Les œufs commencèrent à éclore la première semaine de mars. Près d'un de mes nids de *Lasius flavus*, où j'avais placé quelques-uns des œufs en question, était un verre contenant des pieds vivants de diverses espèces de plantes que l'on trouve d'ordinaire autour de leurs fourmilières. Quelques-uns des jeunes pucerons y furent transportés par les fourmis. Peu après, sur des pieds de pâquerette, je vis dans l'aisselle des feuilles quelques petits pucerons, ressemblant tout à fait à ceux de ma fourmilière, quoique je ne les eusse point suivis d'une façon régulière. Ils semblaient bien portants, et restaient fixés sur cette pâquerette. Au surplus, qu'ils fussent ou non issus des œufs noirs, les fourmis en faisaient grand cas, car elles construisirent un mur en terre autour d'eux, et au-dessus. Les choses restèrent en cet état tout l'été; mais le 9 octobre, je vis que les pucerons avaient pondu quelques œufs, tout à fait pareils à ceux que j'avais trouvés dans mes four-

1. Je n'entrerai pas ici dans la question technique des *ova* et des *pseudova*. Je crois que ce sont là de vrais *ova*, mais l'important c'est qu'il n'y a pas là une simple enveloppe contenant un jeune puceron; mais des œufs dans le vrai sens du mot, contenant un vitellus, et dans lesquels les jeunes aphids se développent peu à peu.



milières; en cherchant sur les pieds de pâquerette des environs, je trouvai des pucerons tout à fait semblables, et les mêmes œufs en nombre plus ou moins considérable.

J'avoue que ces observations me surprisent beaucoup. Les dires d'Huber à ce sujet, bien que confirmés par Schmarda n'ont pas eu beaucoup plus de retentissement que beaucoup d'autres faits intéressants, signalés par eux; parce que, du moment que les fourmis conservent des pucerons dans leurs nids, il est tout naturel que l'on y trouve quelquefois des œufs.

Le cas précédent est beaucoup plus remarquable. Cette fois les pucerons ne vivaient pas dans les nids des fourmis, mais en dehors, sur les pétioles des feuilles de certaines plantes. Les œufs avaient été pondus au plus tôt en octobre, sur la plante nourrice de l'insecte. Ils n'étaient d'aucun usage immédiat pour les fourmis; cependant, au lieu de les laisser à la place où ils avaient été pondus, exposés à la rigueur de la température et à d'innombrables dangers, les fourmis les portèrent dans leurs nids et en eurent le plus grand soin tant que durèrent les longs mois de l'hiver, jusqu'en mars, où on les jeunes furent ressortis et replacés sur les jeunes pousses de pâquerette. Cela me paraît un cas de prévoyance très remarquable. Nos fourmis n'amassent peut-être pas de vivres pour l'hiver, mais elles font bien mieux, puisqu'elles conservent, pendant six mois, des œufs qui pourront leur procurer de la nourriture l'été suivant, cas de prévoyance unique dans le règne animal.

Les nids de notre fourmi jaune commune (*Lasius flavus*) contiennent en abondance cinq ou six espèces de pucerons, dont plus d'une paraît n'avoir pas encore été décrite. Mais en dehors des insectes de cette famille, il y en a un nombre considérable d'autre vivant habituellement dans les fourmières: de sorte que l'on peut dire, sans crainte de se tromper, que nos fourmis anglaises possèdent une plus grande variété d'animaux domestiques que nous. Märkel s'est assuré que les grandes fourmières de *Formica rufa* peuvent con-



tenir plus d'un millier de ces hôtes¹; et je crois que les puce-rons d'un gros nid de *Lasius flavus*, sont même souvent bien plus nombreux. André² a donné une liste, ne contenant pas moins de 584 espèces, des insectes que l'on trouve habituellement associés aux fourmis, de ce nombre 542 sont des coléoptères.

L'association aux fourmis de quelques-uns de ces insectes peut être tout à fait accidentelle et sans importance. Il n'y a pas de doute que, pour quelques-uns, cette union n'ait d'autre motif que le choix d'un séjour également agréable de part et d'autre; dans quelques autres cas, les fourmis sont victimes de parasites dont elles ne peuvent se débarrasser. Telles sont, par exemple, les mites parasites, et de petites mouches noires du genre *Phora*, qui, ainsi que je l'ai dit, pondent leurs œufs sur les fourmis. D'autres au contraire comme la larve de ce beau coléoptère, la Cétoine dorée, trouvent leur station normale parmi les brins de paille avec lesquels certaines fourmis font leurs nids. Il est une classe d'hôtes habitant toujours avec les fourmis dans les mêmes chambres et les mêmes galeries, et auxquels les fourmis ne touchent jamais. Parmi ceux-ci l'espèce la plus commune en Angleterre appartient à un groupe voisin des *Podura*, pour lequel j'ai proposé le nom de *Beckia* (Pl. V, fig. 5). C'est un petit être très actif et très remuant, dont j'ai pris des centaines pour ne pas dire des milliers dans mes fourmilières. Ils vont et viennent au milieu des fourmis, avec leurs antennes en perpétuelle vibration. Une autre espèce très commune est une sorte de Cloporte blanche (Pl. V, fig. 7) qui répond au nom assez long de *Platyarthrus Hoffmannseggii*. André ne le signale qu'en compagnie des *Formica rufa*, *Myrmica scabrinodis* et *Leptothorax acervorum*. Je l'ai trouvée aussi avec les *Lasius niger*, *L. flavus* et *F. fusca*. Elle se promène au milieu des fourmis et y semble tout à fait chez

1. *Beit. zur Kenntniss der unter Armeisen lebenden Insekten*, Märkel, *German's Zeit. f. Ent.* 1841, p. 210.

2. *Rev. et Mag. de Zool.* 1874, p. 205.





1. *Ecodoma cephalotes* ♀ major. 3. *Stenammina Westwoodii* ♀.
2. " " " minor. 4. *Solenopsis fugax* ♀.

West Newman & Co Chromo. lith.





elle. Les *Platyarthrus*, comme les *Beckia*, vivant toujours dans l'obscurité, sont devenus aveugles; je dis « sont devenus » car je ne doute point que leurs ancêtres aient eu des yeux. Je n'ai jamais vu, dans aucun de ces cas une fourmi faire la moindre attention à ces insectes. On s'imaginerait vraiment qu'ils ont le don d'être invisibles.

Il est certain que c'est intentionnellement (si je puis m'exprimer ainsi), que les fourmis autorisent la résidence de ces insectes dans leurs fourmilières. Un intrus non autorisé serait immédiatement mis à mort. J'ai hasardé l'hypothèse que ces insectes pouvaient peut-être leur servir de balayeurs.

D'autres fois l'association est plus étroite, et les fourmis prennent le plus grand soin de leurs hôtes.

Il paraît que beaucoup de ces insectes produisent des sécrétions pouvant servir de nourriture aux fourmis. C'est certainement ce qu'arrive avec un curieux petit coléoptère aveugle, *Claviger* (Pl. V, fig. 8.), ainsi nommé à cause de ses antennes en forme de massue), qui est tout à fait aveugle¹; et paraît dépendre complètement des fourmis comme l'a montré le premier, Müller. Il semble même devenu incapable de manger; en tout cas il est ordinairement nourri par les fourmis qui lui apportent sa nourriture tout comme à une des leurs. Müller a vu les fourmis caresser ces coléoptères de leurs antennes. Les clavigers possèdent à la base des élytres des touffes de poils particulières, et Müller, dont les observations ont été confirmés par les entomologistes postérieurs, a vu les fourmis, prendre ces touffes de poils dans leur bouche, les lécher ainsi que tout le dessus de l'animal, avec un grand plaisir apparent. Grimm² a fait une observation semblable en ce qui concerne le *Dinarda dentata* autre type de coléoptères myrmécophiles. Il vit à diverses reprises les fourmis lécher des touffes de poils qu'ils ont au bout de l'abdomen. Lespès³ a confirmé ce fait. Une

1. *Germar's Mag. de Zool.* 1818, p. 69.

2. *Stettin. Ent. Zeit.* 1845, p. 123.

3. *Ann. Soc. Ent. France* 1855, p. 51.



fois il vit une fourmi qui faisait manger une Lomechuse. Plusieurs fourmis suçaient un morceau de sucre; le coléoptère s'approcha de l'une d'elles, et lui frappa plusieurs fois la tête avec ses antennes. La fourmi ouvrit ses mandibules, et fit manger la Lomechuse comme s'il se fût agi d'une de ses compagnes. La Lomechuse grimpa sur le sucre, mais parut incapable d'en manger elle-même.

Comme on pouvait naturellement s'y attendre, les insectes myrmécophiles ne se trouvent pas indifféremment dans toutes les fourmilières. Si quelques espèces sont associées à un certain nombre de fourmis, d'autres par contre n'en fréquentent qu'un petit nombre ou même une seule.

V. Hagens¹ pense que parmi les coléoptères qui fréquentent deux ou plusieurs espèces de fourmis, il a dû se produire des variétés différentes. Ainsi il a vu que les *Thiasophila angulata* des nids de *Formica congerens*, sont plus foncés que ceux qui vivent avec le *F. exsecta*. L'*Heterius sesquicornis* trouvé dans les nids de *Lasius niger* et de *Tapi-noma erraticum* est plus petit que ceux que l'on trouve dans les nids de plus grosses espèces. La forme de *Dinarda dentata*, commensale des fourmilières de *F. sanguinea* a des élytres un peu plus larges que dans le type normal.

Je ne prétends nullement avoir épuisé, par les hypothèses précédentes, tout ce que l'on peut dire sur les rapports des fourmis avec les autres insectes. On peut au contraire imaginer bien d'autres motifs capables de rendre la présence de ces insectes, utile ou agréable aux fourmis. Ainsi il est possible qu'ils émettent une odeur qui leur plaise. M. Francis Galton a à peu près démontré, je crois, que plusieurs de nos animaux domestiques ont commencé par être des animaux d'agrément avant d'être d'aucune utilité. Cela paraît incroyable dans certains cas, pour le cochon, par exemple; nous savons cependant que les sauvages gardent parfois des cochons comme favoris. Je ne pousserai pas plus loin cette hypothèse, qui ne repose sur aucun fondement sérieux;

1. Berlin. Ent. Zeit. 1865, p. 108.



mais il ne paraît nullement impossible que quelques-uns de ces insectes apprivoisés ne soient des animaux d'agrément.

Un fait très intéressant à l'appui de cette manière de voir c'est que, d'après Forel, dans le cas des *Chennium* et des *Batrisus*, il y a rarement plus d'un coléoptère par nid¹.

Cela nous amène maintenant aux relations entre diverses espèces de fourmis.

Il est à peine besoin de dire, qu'en général, chaque espèce vit pour elle-même. Il y a toutefois d'intéressantes exceptions. La petite *Stenammas Westwoodii* (Pl. III, fig. 3), ne se trouve que dans les nids de la grosse *Formica rufa* ou de l'espèce voisine *F. pratensis*. Nous ignorons quelles relations existent entre ces deux espèces. Dans tous les cas les *Stenammas* suivent les *Formicas* quand elles changent de fourmière, courent parmi elles, se mettent dans leurs pattes, les frappent interrogativement de leurs antennes et même parfois leur grimpent sur le dos, comme si elles montaient à cheval; tandis que les grosses fourmis ne paraissent nullement s'occuper d'elles. Elles jouent tout à fait le rôle de chiens ou plutôt de chats parmi les fourmis. Une autre petite espèce le *Solenopsis fugax* (Pl. III, fig. 4), qui creuse ses chambres et ses galeries dans les murs des nids des grosses espèces, est le plus cruel ennemi de ses hôtes. Ceux-ci ne peuvent l'atteindre, trop gros qu'ils sont pour pénétrer dans ses galeries. Le petit *Solenopsis*, lui, bien en sécurité, comme on voit, fait des excursions dans les chambres où les grosses fourmis ont leurs nourrissons, et les emporte pour les dévorer. C'est à peu près comme si de petits nains de dix-huit pouces et deux pieds de haut, se logeaient dans les murs de nos habitations, et emportaient à chaque instant quelqu'un de nos enfants dans leurs horribles tanières.

Beaucoup de fourmis ne manquent pas de s'emparer des larves et des puppes des autres, si l'occasion s'en présente; ce qui explique ou du moins peut aider à comprendre, ce curieux phénomène de l'esclavage chez les fourmis. Si vous

1. *Fourmis de la Suisse*, p. 426.



placez un certain nombre de larves et de puppes devant un nid de fourmi-cheval (*F. rufa*), par exemple, elles seront aussitôt emportées; et celles qui ne seront pas mangées de suite, resteront vivantes pendant quelque temps, et pourront même être élevées par leurs ravisseuses.

La fourmi-cheval ou fourmi rousse (*Formica rufa*, Pl. II, fig. 5) et la fourmi-esclave (*F. fusca*, Pl. I, fig. 3), sont toutes deux des espèces fort abondantes. Il n'est pas rare que la première, pressée par la faim, attaque la seconde et emporte ses larves et ses puppes. Il en résulte sans doute que les puppes de fourmi esclave arrivent à maturité dans les nids de fourmi rousse, et parfois en effet, quoique rarement, on a dit avoir trouvé dans ces nids quelques *F. fuscas* mêlées à leurs véritables maîtres. Avec la fourmi rousse c'est là un phénomène très rare et tout à fait exceptionnel; mais chez une espèce voisine, *F. Sanguinea* (Pl. I, fig. 6), espèce qui existe dans quelques-uns des comtés du sud de l'Angleterre et dans toute l'Europe, cette habitude est devenue la règle. Les fourmis sanguines font des expéditions périodiques, attaquent les nids voisins et en emportent les puppes; quand ces dernières arrivent à maturité, elles se trouvent dans des nids composés en partie de *F. Sanguineas* et en partie de fourmis de leur propre espèce, provenant d'expéditions antérieures. Elles se plient aux circonstances, s'occupent des soins du ménage, et, n'ayant point de jeunes de leur espèce, elles soignent et nourrissent ceux des *F. Sanguineas*. Bien que les *F. Sanguineas* se fassent aider par leurs esclaves, que l'on ferait peut-être mieux d'appeler leurs auxiliaires, elles n'ont point pour cela perdu l'instinct du travail. Il ne paraît pas improbable qu'il existe entre ces deux espèces une certaine division du travail; mais nous ne savons rien de précis à ce sujet; et dans tous les cas les *F. sanguineas* peuvent se suffire à elles-mêmes, et entretenir leurs nids quand il le faut sans le concours d'esclaves.

Les espèces ordinairement réduites en esclavage par la *F. sanguinea* sont les *F. fusca* et *rufibarbis* si voisines l'une



de l'autre que ce sont peut-être plutôt de simples variétés que des espèces. Quelquefois toutes deux se trouvent dans le même nid. André dit qu'elles réduisent aussi en esclavage les *Formicas gagates*¹. Schenk assure² la même chose du *Lasius alienus*, et F. Smith du *L. flavus*, mais Forel nie qu'il en soit ainsi³.

Une autre espèce, le *Polyergus rufescens*, dépend bien plus de ses esclaves et en réalité ne saurait s'en passer.

Nous sommes redevables à Huber de la connaissance de l'esclavage chez les fourmis⁴, et je ne puis m'empêcher de citer le passage dans lequel il raconte sa découverte :

« Le 17 juin 1804, dit-il, en me promenant aux environs de Genève, entre quatre et cinq heures de l'après-midi, je vis à mes pieds une légion d'assez grosses fourmis rousses ou roussâtres qui traversaient le chemin. Elles marchaient en corps avec rapidité; leur troupe occupait un espace de huit à dix pieds de longueur sur trois ou quatre pouces de large. En peu de minutes, elles eurent entièrement évacué le chemin. Elles pénétrèrent au travers d'une haie fort épaisse et se rendirent dans une prairie, où je les suivis; elles serpentaient sur le gazon sans s'égarer, et leur colonne restait toujours continue malgré les obstacles qu'elles avaient à surmonter.

« Bientôt elles arrivèrent près d'un nid de fourmis noir-cendré, dont le dôme s'élevait dans l'herbe à vingt pas de la haie. Quelques fourmis de cette espèce se trouvaient à la porte de leur habitation. Dès qu'elles découvrirent l'armée qui s'approchait, elles s'élançèrent sur celles qui se trouvaient à la tête de la cohorte; l'alarme se répandit au même instant dans l'intérieur du nid, et leurs compagnes sortirent en foule de tous les souterrains. Les fourmis roussâtres, dont le gros de l'armée n'était qu'à deux pas, se

1. *Rev. et Mag. de Zool.* 1874, p. 164.

2. *Cal. of Brit. Foss. Hymen*, p. 7.

3. *Fourmis de la Suisse*, p. 363.

4. *Recherches sur les mœurs des fourmis indigènes*, par P. Huber (Genève, 1810), p. 210.



hâtaient d'arriver au pied de la fourmilière; toute la troupe s'y précipita à la fois, et culbuta les noir-cendré, qui, après un combat très court, mais très vif, se retirèrent au fond de leur habitation. Les fourmis roussâtres gravirent les flancs du monticule, s'attroupèrent sur le sommet et s'introduisirent en grand nombre dans les premières avenues; d'autres groupes de ces insectes travaillaient avec leurs dents à se pratiquer une ouverture dans la partie latérale de la fourmilière; cette entreprise leur réussit et le reste de l'armée pénétra par la brèche dans la cité assiégée. Elle n'y fit pas un long séjour: trois ou quatre minutes après, les fourmis roussâtres ressortirent à la hâte par les mêmes issues, tenant chacune à leur bouche une larve ou une nymphe de la fourmilière envahie. »

Ces expéditions se font généralement dans l'après-midi, et comportent de 100 à 2000 individus.

Le *Polyergus rufescens* nous offre un exemple frappant de la dégradation qu'entraîne l'esclavage, ces fourmis étant entièrement tombées dans la dépendance de leurs esclaves. Même leur structure anatomique s'est considérablement modifiée; leurs mandibules ont perdu leurs dents et se sont changées en simples pinces, armes mortelles assurément mais ne pouvant servir qu'à la guerre. Elles ont perdu la plupart de leurs instincts: leur art, c'est-à-dire l'instinct de bâtir; leurs habitudes domestiques, car elles ne prennent aucun soin de leurs jeunes, entièrement abandonnées aux esclaves; leur industrie, elles ne prennent aucune part aux provisions de chaque jour; si la colonie change sa fourmilière de place, les maîtresses sont toutes charriées à dos d'esclaves à la nouvelle demeure; bien plus elles ne savent même plus manger. Huber en mit trente avec quelques larves et quelques puppes, ainsi qu'une provision de miel dans une boîte. « D'abord, dit-il, elles parurent faire quelque attention aux larves; elles les charrièrent çà et là, puis les remirent en place. Plus de la moitié de ces amazones mourut de faim en moins de deux jours. Elles n'essayèrent même pas de se bâtir une demeure et les quelques fourmis qui vivaient



encore étaient languissantes et sans vigueur. J'eus pitié de leur état, et leur donnai une de leurs noires compagnes. Celle-ci, seule, sansaïde, rétablit l'ordre, creusa une chambre dans la terre, rassembla les larves, débarrassa quelques jeunes fourmis sur le point de sortir de l'état de puppes, et sauva la vie au reste des amazones. »

Ces observations ont été pleinement confirmées par d'autres naturalistes. Quelque étroite que soit leur prison, quelque grande que soit l'abondance des vivres, ces stupides créatures périraient au sein de l'abondance, plutôt que de manger elles-mêmes.

M. Forel a eu la bonté de m'envoyer un nid de *Polyergus*, que je garde en observation depuis plus de quatre ans. Mes spécimens de *Polyergus* n'ont certainement jamais mangé eux-mêmes, et quand la communauté change de fourmilière, ce qui est arrivé plusieurs fois, les maîtresses sont charriées une à une par les esclaves. J'ai même pu voir une de leurs *razzias* à laquelle les esclaves prirent part.

Je suis persuadé que, comme nous le dit Huber, les individus de *Polyergus rufescens*, gardés seuls dans une boîte, mourraient d'inanition sur des tas de vivres. J'en ai conservé quelques individus isolés pendant trois mois, en leur donnant une esclave, une heure ou deux par jour, pour les nettoyer et les faire manger; dans ces conditions, elles restaient en parfaite santé, tandis que, sans esclaves, elles eussent péri en deux ou trois jours. Hors les fourmis esclavagistes et quelques-uns des coléoptères *Myrmecophiles* précédemment décrits, je ne connais pas dans la nature d'autre cas d'un animal ayant perdu l'instinct de manger.

Chez les *Polyergus rufescens* ceux que l'on désigne sous le nom d'ouvrières, quoique inutiles et stupides, sont nombreux, énergiques et même brillants sous certains rapports. Chez une autre fourmi esclavagiste, *Strongylognathus*, les ouvrières sont beaucoup moins nombreuses et si faibles qu'on ne peut s'expliquer comment elles parviennent à faire des esclaves. Le genre *Strongylognathus* contient deux espèces : *St. huberi* et *St. testaceus*. Le *St. huberi*, qui a été



découvert par Forel, ressemble beaucoup au *Polyergus* par ses habitudes. Ces fourmis ont comme les *Polyergus* des mandibules en forme de sabre; leur manière de combattre est la même; mais elles sont bien plus faibles. Elles réduisent en esclavage les *Tetramorium caespitum* qu'elles emportent à l'état de puppes. Quand elles attaquent les *Tetramorium*, elles leur prennent la tête dans les mandibules, tout comme les *Polyergus*; mais elles n'ont pas comme ces derniers la force de les transpercer. Néanmoins les *Tetramorium* paraissent les craindre beaucoup.

L'autre espèce, *Strongylognathus testaceus*, est encore plus faible que le *St. huberi*, et leur existence est encore, sous plus d'un rapport, un mystère. Elles gardent aussi des ouvrières de *Tetramorium* en esclavage, si toutefois l'on peut appeler cela ainsi; mais comment se procurent-elles ces esclaves? C'est encore un mystère. Elles se battent à la façon des *Polyergus*; quoique cependant Schenk, von Hagens, et Forel s'accordent à dire qu'elles sont incapables de se mesurer avec les *Tetramorium*, espèce courageuse, vivant en communauté populeuse. Forel prit un jour un nid de *Tetramorium* et le plaça juste au-dessous d'un nid de *Strongylognathus testaceus* qui vivaient avec des esclaves *Tetramorium*. Une bataille s'engagea aussitôt entre les deux communautés. Les *Strongylognathus* se ruèrent vaillamment au combat, et bien que la victoire restât de leur côté, ce succès fut surtout dû à leurs esclaves; les *Strongylognathus* eux-mêmes furent presque tous tués, quoique la furie de leur attaque eût semblé au début déconcerter leurs ennemis. Forel nous affirme qu'ils ne parvinrent pas à tuer un seul *Tetramorium*. En réalité, comme le dit pittoresquement Forel, les *Strongylognathus* sont une triste caricature des *Polyergus*, et il paraît totalement impossible qu'ils puissent par eux-mêmes attaquer avec succès un nid de *Tetramorium*. De plus chez les *Strongylognathus* les ouvrières sont relativement peu nombreuses. Cependant on ne les rencontre jamais qu'avec des *Tetramorium* et, dans ces nids mixtes, il n'y a ni mâles ni femelles de *Tetramorium*; il n'y a que



ceux des *Strongylognathus*. Tout le travail du nid incombe aux esclaves, quoique les *Strongylognathus* n'aient pas comme les *Polyergus* entièrement perdu l'habitude de se nourrir eux-mêmes.

Mais si l'économie des *Strongylognathus* est une énigme, celle des *Anergates* est encore plus mystérieuse.

Le genre *Anergates* a été découvert par Schenk¹, qui en trouva une petite communauté, composée de mâles, de femelles et d'ouvrières, qu'il supposa naturellement appartenir à une seule espèce. Mayr toutefois remarqua² que ces ouvrières étaient en réalité des ouvrières de *Tetramorium caespitum*, et il paraît que, tandis que chez les *Strongylognathus*, les ouvrières sont en petit nombre, chez les *Anergates* il n'y en aurait pas du tout, ce qui les distinguerait de toutes les autres fourmis. Les mâles et les femelles vivent avec les *Tetramorium caespitum*, et sont très remarquables à certains égards; ainsi les mâles n'ont pas d'ailes. On pourrait regarder ce cas comme du parasitisme, plutôt que comme de l'esclavage; mais la difficulté, c'est que, dans ces nids mixtes, il n'y a jamais ni mâles, ni femelles, ni jeunes de *Tetramorium*. Tous les observateurs sont d'accord là-dessus. Il paraît bien évident, que les *Anergates* ne sauraient se procurer leurs esclaves, si esclaves il y a, par des expéditions pareilles à celles des *Polyergus*, d'abord à cause de leur petit nombre et ensuite à cause de leur faiblesse. Toute cette question est encore rendue plus difficile par ce fait que ni Von Hagens³ ni Forel n'ont jamais trouvé dans ces nids mixtes ni larves ni puppes de *Tetramorium*. La communauté se compose de mâles et de femelles d'*Anergates*, accompagnées et soignées par des ouvrières de *Tetramorium caespitum*. Les *Anergates* dépendent entièrement de leurs esclaves, et ne sauraient se

1. *Die Nassauschen Ameisen-Species*, Stettin Ent. Zeit. 1853, p. 186.

2. *Europ. Formicidæ*, p. 56.

3. *Verh. des Natur. Vereines der Preuss. Rheinlande und Westphalens*. 1867, p. 53. Voir aussi : *V. Hagens. Berl. Ent. Zeit.* 1867, p. 102.



nourrir elles-mêmes. Tout ce problème est assurément plein d'étrangeté et d'intérêt.

Relativement aux *Strongylognathus*, Von Hagens émet deux hypothèses. D'après la première, ces insectes ne seraient qu'une forme monstrueuse de *Tetramorium*. Il ne saurait assurément en être ainsi dans le cas des *Anergates*. Au surplus, il ne serait pas loin de croire que les nids qui contiennent des *Strongylognathus* et des *Anergates*, ne sont que des portions de communauté, et que les jeunes des *Tetramorium* se trouvent dans d'autres nids de la même communauté. Cela expliquerait bien l'absence de jeunes *Tetramorium* mais ne saurait résoudre toutes les difficultés. Cette hypothèse est en contradiction, à d'autres points de vue, avec ce que nous savons des mœurs des fourmis, et au total, je suis de l'avis de M. Forel qui la considère comme insoutenable.

La difficulté d'expliquer la présence de ces nombreux *Tetramorium* et l'absence de tout jeune, est restée insurmontable, tant qu'on a cru que les ouvrières ne vivaient qu'une année. Mes observations ayant maintenant démontré que même en captivité une fourmilière peut durer plus de cinq ans, changent la face de la question et nous mettent je crois sur la voie.

En un mot, j'arriverais à supposer que des *Anergates* mâles et femelles pénétrant dans un nid de *Tetramorium*, parviendraient par un moyen quelconque à en assassiner la reine. J'ai démontré que, même en captivité, un nid de fourmis pouvait se maintenir pendant cinq années sans reine. Si donc une femelle d'*Anergates* pouvait par la violence ou le poison, détruire la reine des *Tetramorium*, nous aurions l'année suivante une communauté composée de deux sortes d'*Anergates*, de leurs jeunes et d'ouvrières de *Tetramorium*, comme celles décrites par Von Hagens et Forel. Ceux-ci

1. Au contraire, chez le *Tomognathus sublævis*, espèce de Finlande vivant dans les nids des *Leptothorax muscorum*, et *L. acervorum*, on ne trouve que des ouvrières. Le mâle comme celui des *anergates* est aptère.



n'eussent pu faire une pareille supposition, car si, comme on le croyait, la vie des fourmis n'excédait pas la durée d'une saison, elle eût été impossible; mais comme nous savons maintenant que la vie des fourmis est bien plus longue qu'on ne l'avait supposé, toute impossibilité disparaît.

On peut concevoir que les *Tetramorium* soient devenus graduellement plus forts et plus résistants, par suite, les razzias étant moins fructueuses et présentant beaucoup plus de dangers, elles ont dû devenir de moins en moins fréquentes. Si nous supposons qu'alors les femelles aient trouvé le moyen de s'établir dans les nids de *Tetramorium*, l'état de choses actuel a forcément dû s'établir peu à peu. Ainsi s'expliquerait la remarquable condition des *Strongylognathus*, munis d'armes trop faibles pour l'usage et doués d'instincts qu'ils sont incapables d'exercer.

En tout cas ces quatre genres nous offrent tous les degrés depuis la violence effrénée, jusqu'au parasitisme méprisable. Les *Formicas sanguineas*, que l'on peut supposer avoir acquis, à une époque relativement récente, l'habitude de faire des esclaves, n'en ont pas encore été matériellement affectés.

Le *Polyergus*, au contraire, nous montre déjà les tendances avilissantes de l'esclavage. Ils ont perdu toute idée de leur art, l'amour naturel de leurs jeunes, et même l'instinct de manger! Ce ne sont plus que de fiers et puissants brigands.

Chez les *Strongylognathus*, l'influence énervante de l'esclavage a été poussée plus loin, et a même fait disparaître leur force corporelle. Il ne leur serait plus possible de s'emparer de leurs esclaves par une lutte franche et loyale. Ils conservent pourtant encore un semblant d'empire, et quand ils sont lancés ils se battent courageusement, mais en vain.

Enfin, chez les *Anergates*, nous assistons au dernier acte de cette triste évolution. Nous pouvons raisonnablement supposer qu'à une époque très ancienne, leurs ancêtres vivaient, comme le font encore beaucoup de fourmis, partie de chasse, partie de miel; que peu à peu elles devinrent



plus franchement maraudeuses, et se mirent graduellement à faire des esclaves; que pendant une certaine période elles conservèrent leur force et leur agilité, quoiqu'elles perdissent par degré leur indépendance, leur industrie, et même leurs instincts; que leur force corporelle, elle aussi, diminua peu à peu sous l'énergante influence à laquelle elles s'étaient soumises; jusqu'à ce qu'elles eussent atteint leur état actuel de dégradation, — faibles de corps et d'esprit, peu nombreuses, presque éteintes en apparence, misérables survivantes d'ancêtres supérieurs, conservant une existence précaire, comme parasites de leurs anciennes esclaves.

M. Lespès a donné une relation aussi courte qu'intéressante de quelques expériences faites par lui sur les rapports qui existent entre les fourmis et leurs animaux domestiques, et d'où l'on peut conclure que, même dans les limites d'une seule espèce, certaines communautés sont supérieures à d'autres. Il rapporte que, si l'on transporte un de ces curieux petits coléoptères aveugles, les *Clavigers*, que l'on trouve toujours avec les fourmis, de l'intérieur d'une fourmilière de *Lasius niger* dans une autre où il n'y en a pas, il est aussitôt attaqué et dévoré. Il déduit de là que l'intelligence nécessaire pour élever des *Clavigers* n'est pas propre à l'espèce, mais est l'apanage de certaines races ou communautés qui auraient ainsi une civilisation plus avancée que le reste de l'espèce.

A cause de cette observation de Lespès, j'ai souvent transporté des spécimens de *Platyarthrus* d'un nid dans un autre et ils ont toujours reçu un accueil amical. J'ai même mis dans un nid de *Formica fusca* des *Platyarthrus* d'un nid de *Lasius flavus*, avec un résultat identique. Ayant apporté du midi de la France des individus de diverses espèces non encore décrites, je les mis dans un nid de *Formica fusca*, où ils vécurent quelque temps et produisirent plus d'une portée de jeunes. Toutefois ces animaux se trouvent dans beaucoup de nids de fourmis, tandis que les *Clavigers* ne se trouvent que dans quelques-uns.

Mais qu'il y ait ou non, dans une même espèce, des nids



plus avancés que d'autres, il y a certainement, d'une espèce à l'autre, des différences considérables, et nous ne pouvons nous empêcher de remarquer chez elles des états correspondant aux principales phases de l'histoire du développement humain.

Je ne m'arrêterai point aux fourmis esclavagistes, qui ne représentent qu'un état de choses anormal et peut-être temporaire, car l'esclavage semble chez les fourmis comme chez l'homme amener la dégradation de ceux qui le pratiquent; et il n'est pas impossible qu'un jour, les fourmis esclavagistes se trouvent incapables de lutter avec les espèces plus indépendantes, et qui auront atteint un plus haut degré de civilisation. Mais, en laissant de côté les fourmis esclavagistes, nous trouvons chez les diverses espèces de fourmis diverses conditions d'existence répondant, d'une façon très curieuse, aux premiers pas du progrès humain. C'est ainsi, par exemple, que certaines espèces comme la *Formica fusca*, vivent surtout du produit de leur chasse, car, bien qu'elles se nourrissent partie de nectar, partie de la sécrétion des pucerons, elles n'ont point domestiqué ces insectes. Ces fourmis ont probablement conservé des habitudes, jadis communes à toutes les autres. Elles ressemblent aux races humaines les plus inférieures qui ne vivent que de chasse. Comme elles, elles ne fréquentent que les bois et les champs, vivent en communautés relativement peu nombreuses, et l'instinct de coopération est peu développé chez elles. Elles chassent isolément, et leurs batailles sont des combats singuliers comme ceux des héros d'Homère. Certaines espèces, comme le *Lasius flavus*, représentent un type bien plus élevée de vie sociale. Elles ont une architecture bien supérieure, et l'on peut dire littéralement qu'elles ont domestiqué certaines espèces de pucerons, et elles peuvent être comparées à la période pastorale du progrès humain, aux races qui vivent surtout des produits de leurs troupeaux et de leurs basses-cours. Leurs communautés sont plus populeuses, elles agissent avec plus de concert, et leurs batailles ne sont plus de simples combats singuliers; mais



elles savent parfaitement combiner leur action. Je me hasarderai volontiers à prédire qu'elles extermineront peu à peu les espèces purement chasseresses, de même que les sauvages disparaissent devant les races plus avancées. Enfin on peut comparer aux populations agricoles les fourmis qui font des provisions.

Il semble y avoir ainsi trois principaux types offrant une curieuse analogie avec les trois grandes périodes du développement humain, — la période des peuples chasseurs, — celle des peuples pasteurs et celle des agriculteurs.



CHAPITRE V

LES SENTIMENTS MORAUX ET SOCIAUX DES FOURMIS.

M. Grote, dans ses « *Fragments on Ethical Subjects* », regarde comme un fait évidemment nécessaire qu'il soit impossible à une société de se maintenir, en l'absence de sentiments de morale, il dit : « Tous ceux qui ont parlé ou écrit sur ce sujet s'accordent à considérer ces sentiments comme absolument indispensables à l'existence réelle d'une société. Si de tels sentiments ne se trouvaient répandus dans une certaine mesure chez tous les individus d'une même union sociale, les caprices, les désirs, les passions de chacun en particulier, rendraient le maintien de l'existence en commun impossible. Une morale réelle, sous une forme ou sous une autre, a existé dans toutes les sociétés que le monde a vu naître ».

S'il en est ainsi, on est naturellement conduit à se demander si les fourmis ne sont pas des êtres moraux et raisonnables. Elles ont leurs désirs, leurs passions et même leurs caprices. Leurs jeunes sont tout à fait incapables de se suffire. Leurs communautés sont parfois si nombreuses que c'est à peine, si parmi nos cités, on pourrait leur comparer Pékin et Londres. Or, les fourmilières ne sont pas des



réunions accidentelles d'individus indépendants, ou des associations temporaires comme les vols d'oiseaux; mais bien des sociétés organisées où tous les membres travaillent avec la plus parfaite harmonie, pour le bien commun. La remarquable analogie qu'elles présentent sur bien des points avec les sociétés humaines nous les rend particulièrement intéressantes à étudier; on désirerait bien vivement savoir quelque chose de leur caractère, et de la façon dont le monde leur apparaît, ou dans quelle mesure on peut leur attribuer une conscience et une raison.

Je ne puis pour ma part faire usage de l'argument de M. Grote, ayant tenté de démontrer ailleurs que, même en ce qui concerne l'homme, il n'est nullement évident. Mais d'un autre côté divers observateurs ont rapporté des exemples d'affection et d'attachement chez les fourmis.

Forel pose en règle générale que si des fourmis sont légèrement blessées ou même indisposées, leurs compagnes prennent soin d'elles; d'autre part, si elles sont grièvement blessées ou sérieusement malades, elles sont portées hors de la fourmilière et abandonnées à la mort.

Latreille rapporte également ce qui suit: « Le sens de l'odorat, » dit-il¹, « se manifestant d'une manière si sensible, je voulais profiter de cette remarque pour en découvrir le siège. On a soupçonné depuis longtemps qu'il résidait dans les antennes. Je les arrachai à plusieurs fourmis fauves ouvrières, auprès du nid desquelles je me trouvais. Je vis aussitôt ces petits animaux que j'avais ainsi mutilés, tomber dans un état d'ivresse ou une espèce de folie. Ils erraient çà et là, et ne reconnaissaient plus leur chemin. Ils m'occupaient; mais je n'étais pas le seul. Quelques autres fourmis s'approchèrent de ces pauvres affligées, portèrent leur langue sur leurs blessures, et y laissèrent tomber une goutte de liqueur. Cet acte de sensibilité se renouvela plusieurs fois; je l'observais avec une loupe. Animaux compatissants! quelle leçon ne donnez-vous pas aux hommes! »

1. *Hisl. nat. des fourmis*, p. 41.



« Jamais », dit M. de Saint-Fargeau¹, « une fourmi n'en rencontre une de son espèce, blessée, sans l'enlever et la transporter à la fourmière. L'y soigne-t-elle? Je ne sais, mais je vois dans ce fait une bienveillance que je ne retrouve dans aucun autre insecte, même social. »

Je n'ai point répété l'expérience de Latreille, mais l'assertion de M. de Saint-Fargeau n'est nullement exacte; en effet dans beaucoup de nos expériences j'ai trouvé des différences de caractère, non seulement d'une espèce de fourmis à une autre; mais, bien plus, dans une même espèce il existe des différences individuelles aussi bien chez les fourmis que chez les hommes.

Je commencerai par les montrer sous leur aspect le moins favorable.

Un jour (13 août), une ouvrière de *Lasius niger* appartenant à un de mes nids avait été grièvement blessée, mais pas assez pour ne pouvoir manger; elle avait perdu cinq de ses tarses, et se trouvant près d'un peu de sirop, elle s'y traîna et commença à manger. Je la mis avec précaution sur le dos près de la porte de son nid. Aussitôt une fourmi vint au-devant de la pauvre malade, croisa un instant ses antennes avec elle, puis vint tranquillement au sirop et se mit à manger. Trois autres vinrent de même successivement, aucune ne s'occupa d'elle.

15 août. — Je trouvai, à 1 h. après-midi, une *Myrmica ruginodis*, qui avait perdu, probablement dans un combat avec une autre fourmi, l'extrémité de ses deux antennes. Elle semblait avoir perdu l'usage de ses sens. Je la mis dans sa fourmière; mais les autres ne s'occupèrent pas d'elle. Après avoir erré çà et là, elle se retira dans un coin solitaire, où elle resta sans bouger depuis 3 h. du soir jusqu'à 8 h. Le lendemain matin, je la regardai de nouveau, elle était toujours à la même place. Elle y resta jusqu'au 9 h., où elle sortit. Elle resta dehors tout le jour, et le lendemain matin je la trouvai morte.

1. *Hist. nat. des insectes hyménoptères*, vol. I, p. 99.



J'ai été assurément fort surpris du peu d'assistance que se prêtent les fourmis dans bien des cas. La ténacité avec laquelle elles s'attachent à l'ennemi qu'elles ont une fois saisi est bien connue, M. Mocquerys nous rapporte que les Indiens du Brésil mettent cette qualité à profit dans le traitement de leurs blessures. Ils font mordre à une fourmi les deux lèvres de la plaie, ce qui les tient parfaitement réunies, après cela on peut séparer le corps, la tête de la fourmi suffisant parfaitement à maintenir la suture. Il affirme avoir souvent rencontré des naturels avec des blessures en train de guérir, grâce à une rangée de sept à huit têtes de fourmis¹. J'ajouterai que j'ai souvent vu certaines de mes fourmis, ayant les têtes d'autres qui restaient longtemps pendues à leurs jambes; cela devait évidemment les gêner beaucoup, et il est curieux que leurs compagnes n'aient jamais cherché à les délivrer d'un pareil embarras.

La conduite des fourmis entre elles diffère beaucoup aussi suivant les circonstances; selon, par exemple, qu'elles sont seules, ou soutenues par leurs amies. Telle fourmi qui prendrait la fuite dans le premier cas, se défendra vaillamment dans le second.

Si une fourmi se bat avec un individu d'une autre espèce, rarement ses compagnes lui prêtent assistance. Elles semblent (à moins qu'il ne se produise une bataille générale) ne prendre aucun intérêt à la chose, et ne s'arrêtent même pas pour regarder. Dans quelques espèces elles paraissent ne jamais se porter secours l'une à l'autre en pareil cas; quand le contraire a lieu, comme dans le genre *Lasius*, on pourrait plutôt dire que plusieurs fourmis se réunissent pour attaquer le même ennemi: elles ont pour objectif de détruire cet ennemi, bien plutôt que de sauver leurs compagnes.

Une fois, plusieurs individus de *F. fusca*, appartenant à une de mes fourmilières, butinaient un peu de miel répandu sur un morceau de verre (22 mai). Une d'elles s'y

1. *Ann. Soc. Ent. de France*, 2^e série, t. II, p. 67.



était complètement engluée. Je l'enlevai et la plaçai juste devant un autre individu de la même fourmilière; à côté je mis une goutte de miel. La fourmi ne s'occupa que du miel et négligea sa compagne qu'elle laissa périr. Une autre fois quelques *Cremastogaster scutellaris*, mangeaient tranquillement (22 mai) un peu de miel répandu sur une plaque de verre; une d'elles s'y empêtra complètement. Je la pris et la mis sur un morceau de verre à côté. Elle ne put se dépêtrer elle-même, aucune de ses amies ne s'occupa d'elle et finalement elle mourut. Alors j'en chloroformai une et la plaçai sur une table parmi ses compagnes. Plusieurs la rencontrèrent. Mais de midi à 2 h. 30 aucune ne s'en inquiéta autrement.

D'autre part j'ai eu une fois l'occasion de voir une fourmi vivante chassée de sa fourmilière. Elle appartenait à une communauté de *F. fusca*. J'observai (23 avril 1880) une fourmi qui en emportait une autre, de la même communauté, loin du nid. La condamnée n'opposait qu'une faible résistance. La première charria son fardeau de çà et de là pendant quelque temps, essayant évidemment de l'éloigner du nid, qui, comme d'ordinaire, était entouré d'une barrière circulaire. Après l'avoir regardée quelque temps, je fournis à la fourmi un pont de papier, sur lequel elle passa aussitôt pour jeter sa victime de l'autre côté et rentra à la fourmilière. Cela n'était-il point un cas d'expulsion du nid, d'une fourmi âgée ou invalide ?

J'ai souvent eu dans mes nids des fourmis auxquelles des mites s'étaient attachées.

Ainsi, le 14 octobre 1876, j'observai qu'une de mes fourmis (*Formica fusca*) avait une mite attachée sous la tête, qu'elle égalait tout à fait en étendue. La pauvre fourmi ne pouvait se l'enlever elle-même; comme c'était une reine, elle ne quitta jamais le nid, de sorte que je n'eus pas occasion de le faire. Pendant plus de trois mois aucune de ses compagnes ne lui rendit ce bon office.

J'ai également fait quelques expériences ayant trait à cette partie du sujet.



3 janvier 1876. — J'immergeai une fourmi (*Lasius niger*) dans l'eau pendant une demi-heure; et quand elle parut tout à fait noyée, je la plaçai sur un morceau de papier qui conduisait d'un de nos nids vers des vivres. Ce morceau de papier avait un demi-pouce de largeur; et une de nos fourmis marquées appartenant au même nid allait et venait continuellement dessus pour prendre des vivres. La fourmi immergée resta là une heure avant de revenir à elle, et pendant ce temps la fourmi marquée passa seize fois, sans s'occuper d'elle le moins du monde.

J'immergeai alors une autre fourmi dans l'eau pendant une heure; après quoi je la mis sur le morceau de papier comme dans le cas précédent. Elle fut trois quarts d'heure à se remettre. Pendant ce temps, deux fourmis marquées allaient et venaient; une d'elles passa seize fois, l'autre vingt; deux autres fourmis vinrent également; mais aucune ne s'inquiéta le moins du monde de l'amie noyée.

J'immergeai alors une autre fourmi pendant une heure et je la mis sur le morceau de papier. Elle fut une heure à revenir. Les deux fourmis marquées furent à l'œuvre comme dans les observations précédentes. Une passa trente fois, l'autre vingt-huit; cinq autres fourmis passèrent également; mais aucune d'elles ne s'en inquiéta le moins du monde.

J'immergeai trois fourmis pendant huit heures, puis je les mis sur le morceau de papier. Elles commencèrent à revenir à elles au bout de trois quarts d'heure, mais ce ne fut qu'une demi-heure plus tard qu'elles furent bien remises. Pendant les trois premiers quarts d'heure, les deux fourmis marquées passèrent chacune quatre fois, et il en vint deux autres. Pendant la demi-heure suivante, les deux fourmis marquées passèrent seize fois ainsi que trois autres; mais aucune d'elles ne prit garde aux noyées.

J'en immergeai une autre quarante minutes, et la mis sur le morceau de papier. Elle revint à elle en vingt minutes; pendant ce temps, les mêmes fourmis marquées que la fois précédente, passèrent quatorze fois sans s'en soucier.

J'immergeai deux fourmis pendant dix heures, et je les



plaçai sur le morceau de papier. Les deux mêmes fourmis marquées passèrent respectivement dix-huit et vingt-six fois, une autre vint également, toujours sans y prêter la moindre attention.

Après cela je cessai de les surveiller. J'immergeai deux fourmis pendant quatre heures et les plaçai sur le morceau de papier. Elles commencèrent à recouvrir leurs sens au bout d'une heure ; après quoi deux fourmis marquées autres que les précédentes, passèrent respectivement vingt-huit et dix fois ; deux autres vinrent aussi ; mais aucune ne prêta la moindre attention.

J'immergeai une fourmi pendant une heure et la plaçai sur le même papier que les précédentes. Une fourmi marquée passa douze fois ; trois autres vinrent aussi toujours sans se soucier d'elle ; mais par contre une quatrième la prit et la porta au nid.

Enfin, j'immergeai une fourmi pendant une heure et la plaçai sur le morceau de papier. Les fourmis marquées passèrent deux fois, après quoi elles ne revinrent plus. Aussitôt après il en vint une autre qui, prenant la noyée, la porta au nid.

Je ne veux point donner cette série d'observations comme une preuve certaine que les fourmis soient moins tendres pour leurs compagnes en détresse que ne l'avaient établi les observateurs antérieurs ; mais elles montrent certainement que la tendresse n'est pas invariablement leur règle ; et, surtout si on les compare avec les cas suivants, elles offrent d'intéressants exemples des différences individuelles qui existent parmi les fourmis, où l'on trouve des prêtres et des Lévités, et de bons Samaritains tout comme chez les hommes.

Comme preuve de l'intelligence des fourmis et en même temps de leur attachement pour leurs compagnes, divers observateurs ont raconté que si une fourmi venait à être ensevelie accidentellement, elle était aussitôt déblayée et délivrée par les autres. Sans vouloir le moins du monde mettre en doute ces observations, qu'il me soit permis de faire remarquer combien les fourmis aiment à creuser la



terre fraîchement remuée, et surtout à creuser de nouvelles galeries quand on dérange leur fourmilière.

Il ne m'a pas semblé qu'il dût être bien difficile de démêler ce qui, dans ces excavations, est dû à une habitude acquise, de ce qui est réellement dû au désir de délivrer leurs amies.

Dans ce but j'instituai les expériences suivantes :

1° Le 20 août, je plaçai un peu de miel près d'une fourmilière de *Lasius niger*, sur un morceau de verre entouré d'eau. Pour venir à ce miel, j'obligeais les fourmis à passer sur un autre verre couvert d'une couche de terre meuble d'un tiers de pouce d'épaisseur environ. Lorsque j'eus placé quelques fourmis près du miel, en peu de temps, il y en eut une foule tout autour. A 1 h. 30 après midi j'enterrai une de ces mêmes fourmis et je la laissai jusqu'à 5 heures du soir, heure à laquelle je la délivrai. Elle ne paraissait point avoir souffert, et pourtant, pendant tout ce temps, aucune ne prit garde à elle.

2° Le 1^{er} septembre, je plaçai de nouveau un peu de miel dans les mêmes conditions. A 5 heures après midi, environ cinquante fourmis étaient autour du miel, et un grand nombre allaient et venaient. Comme la première fois j'en enterrai une de cette même fourmilière. A 7 heures leur nombre près du miel avait doublé ; à 10 heures elles étaient encore plus nombreuses et avaient charrié les deux tiers de miel. A 7 heures du matin le lendemain il ne restait plus de miel ; deux ou trois fourmis erraient encore par là, mais il ne fut fait aucune attention à la prisonnière que je délivrai. Dans cette expérience, j'eus soin de laisser finir le miel, dans la crainte qu'on ne pût alléguer que l'appât d'un pareil trésor avait détourné leur attention ; ou même, qu'ayant pour principe de faire toujours ce qui était profitable au plus grand nombre, elles avaient agi intelligemment en mettant à couvert cette nourriture plutôt que de secourir leurs compagnes, qui du reste ne souffraient pas beaucoup, et ne couraient pas un grand danger. Toutefois en ce qui concerne les fourmis ci-dessus, cela, je crois, ne peut être invoqué.

3° Le 8 septembre, je répétai l'expérience en enterrant



quelques fourmis à 4 heures du soir. Jusqu'à 6 h. 30 aucune tentative n'ayant été faite je les relâchai. Je les laissai dehors et en enterrai quelques autres. Le lendemain matin à 7 heures, le miel était achevé, quelques fourmis erraient encore çà et là, mais aucune attention n'avait été faite aux captives que je délivrai.

4° Le 21 août, je fis exactement la même expérience avec le *Myrmica ruginodis* comme représentant d'une autre grande famille de fourmis.

Dans le but d'éprouver l'affection des fourmis d'une même fourmilière l'une pour l'autre, j'essayai les expériences suivantes. Je pris six fourmis d'un nid de *F. fusca*, je les enfermai dans une petite fiole dont le goulot était fermé avec un peu de mousseline. Je mis ensuite la mousseline contre la porte du nid. La mousseline était d'un tissu lâche, dont les mailles pouvaient juste empêcher les fourmis de s'échapper. Elles pouvaient non seulement se voir les unes les autres ; mais encore communiquer librement avec leurs antennes. Nous regardâmes alors si les prisonnières seraient soignées et nourries par leurs amies. Il nous fut toutefois impossible de remarquer qu'il fût fait la plus légère attention à elles. L'expérience fut cependant moins concluante qu'on eût pu le désirer, car ces fourmis pouvaient avoir reçu de la nourriture la nuit ou à quelque moment où elles n'étaient point surveillées. C'est pourquoi il me parut intéressant de traiter quelques ennemies de la même manière.

Conséquemment, le 2 septembre je mis deux fourmis d'une de mes fourmilières de *F. fusca*, dans une fiole dont le goulot était comme ci-dessus fermé par de la mousseline, et je l'abandonnai auprès de la fourmilière. Dans une deuxième fiole je mis deux fourmis de la même espèce, mais appartenant à un autre nid. Les fourmis qui étaient en liberté ne prirent nullement garde à la bouteille où leurs amies étaient emprisonnées. Au contraire la présence d'étrangères dans l'autre bouteille les irrita considérablement. Tout le jour, une, deux ou davantage montèrent pour ainsi dire la garde sur la bouteille. Le soir il n'y en avait pas moins de douze



ramassées autour, et un plus grand nombre que d'habitude sortaient à chaque instant de la fourmilière. Pendant les deux journées suivantes, il en fut ainsi, et il y eut toujours plus ou moins de fourmis autour de la bouteille contenant les étrangères, tandis qu'autant que j'aie pu le voir, il n'a été pris aucun souci des amies. Le 9, les fourmis s'étaient ouvert un passage à travers la mousseline qu'elles avaient rongée. Nous n'eûmes point la satisfaction de nous trouver là à ce moment; mais comme je trouvai deux fourmis étendues mortes, une dans la bouteille et une autre juste à côté, je crois qu'il n'y a pas de doute que les étrangères n'eussent été mises à mort. Les amies furent d'ailleurs entièrement négligées.

21 septembre. — Je répétai la même expérience en plaçant trois fourmis d'une autre fourmilière, dans une bouteille comme précédemment. La même scène se répéta. Les amies furent négligées. D'autre part quelques fourmis surveillaient toujours la bouteille contenant les étrangères et mordaient la mousseline qui les protégeait. Le lendemain matin à 6 heures, j'y vis cinq fourmis occupées. L'une d'elles avait saisi la patte d'une étrangère, qui l'avait imprudemment laissé passer à travers les mailles de la mousseline. Elles veillèrent et travaillèrent, mais sans ordre, autant que j'en ai pu juger, jusqu'à 7 h. 30 du soir, où elles pratiquèrent une entrée et attaquèrent aussitôt les étrangères.

24 septembre. — Je répétai la même expérience avec le même nid. Cette fois encore les fourmis vinrent assiéger la bouteille contenant les étrangères, sans s'occuper de leurs amies.

Le lendemain matin, quand je sortis, je trouvai cinq fourmis autour de la bouteille contenant les étrangères et aucune autour des amies. Comme dans le premier cas une des fourmis ayant saisi une étrangère par la patte, la tirait de toutes ses forces à travers la mousseline. Toute la journée les fourmis s'amassèrent autour de la bouteille, et travaillèrent de leurs dents avec persévérance, quoique sans ordre, après la mousseline. La même chose se passa le jour suivant.



Ces observations me semblent montrer suffisamment comment les fourmis de cette fourmilière se comportent dans ces circonstances. Toutefois il me parut désirable d'essayer avec d'autres communautés. Je choisis donc deux autres nids. L'un était une communauté de *Polyergus rufescens* avec de nombreuses esclaves. Tout près de l'endroit où les fourmis de cette fourmilière venaient manger, je plaçai comme précédemment deux petites bouteilles fermées de la même manière, l'une contenant une esclave de ce même nid, l'autre deux étrangères. Ces fourmis se conduisirent très différemment des précédentes, car elles ne firent attention à aucune des deux bouteilles, et ne montrèrent aucun signe d'affection ou de haine. On serait bien tenté d'admettre que l'esclavage a détruit chez elles tout esprit belliqueux.

L'autre fourmilière mise en expérience était encore une communauté de *F. fusca*, elle se comporta exactement comme la première. Elles ne prirent aucunement garde à la bouteille contenant leurs amies; mais s'assemblèrent autour de celle qui contenait les étrangères et finirent par en forcer l'entrée.

Il semble donc que chez ces curieux insectes la haine soit une passion plus forte que l'affection.

Ceux qui m'ont fait l'honneur de lire mes écrits sur les fourmis ont pu supposer que je conteste entièrement les sentiments de bonté qu'on leur attribue. Je serais bien fâché de traiter si mal mes favorites. Autant que j'aie pu le voir, les fourmis d'un même nid ne se querellent jamais. Je n'ai jamais vu le plus petit signe de mauvaise humeur dans aucune de mes fourmilières; tout y est harmonie. Les exemples d'assistance effective n'y sont nullement rares. J'ai été moi-même témoin de diverses scènes démontrant leur tendresse et leur sollicitude.

Dans un de mes nids de *F. fusca*, était une fourmi qui était venue au monde sans antennes. N'ayant jusque-là jamais vu de cas semblable, je la surveillais avec le plus grand intérêt, mais elle ne parut jamais quitter le nid; enfin, un jour, je la trouvai errante dehors, toute désorientée et ne paraissant



nullement connaître son chemin. Elle ne tarda pas à rencontrer quelques *Lasius flavus* qui l'attaquèrent aussitôt. J'essayai de les séparer, mais soit qu'elle eût reçu de graves blessures de ses ennemies, ou que ma rudesse, bien involontaire, en la prenant, lui eût été funeste : soit pour ces deux causes à la fois, il est certain qu'elle était grièvement blessée et qu'elle gisait à terre sans mouvement. Quelque temps après, une *F. fusca* du même nid passa par là ; elle examina attentivement la pauvre malade, la prit tendrement et la porta à la fourmilière. Il eut été certes bien difficile à n'importe quel témoin de cette scène, de dénier à cette fourmi des sentiments d'humanité.

Une autre fois, le 23 janvier dernier (1881) j'aperçus dans un de mes nids de *F. fusca*, une pauvre fourmi qui était sur le dos et ne pouvait se mouvoir. Ses pattes semblaient crispées, et ses antennes étaient roulées en spirale. Elle était par conséquent tout à fait incapable de prendre elle-même sa nourriture. Aussi me mis-je à la surveiller. Plusieurs fois j'essayai de découvrir la partie du nid où elle se trouvait, chaque fois les autres la portèrent dans un endroit obscur. Le 4 mars, les fourmis étaient toutes dehors de leur fourmilière, probablement pour prendre le frais, et elles s'étaient rassemblées dans un coin de la boîte ; elles n'avaient point oublié celle-là ; mais l'avaient apportée avec elles. J'enlevai le couvercle en verre de la boîte, et au bout d'un instant, elles revinrent comme d'habitude dans le nid, en la rapportant encore. Le 5 mars elle était encore vivante, mais le 15, malgré tous leurs soins, elle était morte.

Actuellement j'ai deux autres fourmis entièrement impotentes et de la même manière, tout à fait incapables, de se mouvoir, qui ont vécu dans deux nids différents, toujours de *F. fusca*, l'une cinq l'autre quatre mois.

En mai 1879, je devais faire à Royal-Institution, une conférence sur les fourmis et je désirais présenter un nid de *Lasius flavus* avec sa reine ; lorsque, le 9 mai, par suite d'un accident survenu pendant que nous préparions le nid, nous écrasâmes cette reine. Les fourmis ne l'abandonnèrent



point, elle ne l'emportèrent pas dehors, comme elles font des ouvrières mortes, mais au contraire la trainèrent dans leur nouveau nid, et plus tard dans un plus grand que je leur fournis, continuant à s'assembler autour d'elle, comme si elle eut été encore vivante, pendant plus de six semaines ; après quoi nous la perdîmes de vue.

Dans le but de m'assurer si les fourmis reconnaissaient leurs compatriotes par un signe ou un mot de passe, comme on l'a supposé pour les abeilles, je voulus voir si elles les reconnaîtraient à l'état d'insensibilité : je fis en conséquence les expériences suivantes, avec quelques spécimens de *Lasius flavus*.

Le 10 septembre, à 6 heures après midi, nombre de fourmis étaient dehors en train de sucer du miel placé sur une de mes tables, et entouré par une rigole pleine d'eau. Je chloroformai quatre d'entre elles, ainsi que quatre d'un nid de mon parc, qui se trouvait à quelque distance de l'endroit où je m'étais antérieurement procuré les premières ; je les marquai de peinture et les plaçai près du miel. A 8 h. 20 les fourmis n'avaient prêté aucune attention à leurs compagnes insensibles. A 9 h. 20, je vis les quatre amies encore étendues comme auparavant, tandis que les quatre étrangères avaient été enlevées. Je trouvai que deux d'entre elles avaient été jetées par-dessus le bord de la table où j'avais placé le miel. Je ne pus apercevoir les deux autres.

Le 14 septembre, à 8 h. 40, je plaçai encore de même quatre amies marquées de blanc, et quatre étrangères marquées de rouge, près de l'endroit où mes *Lasius flavus*, étaient en train de manger du miel placé sur un morceau de verre au-dessus de l'eau. Pendant quelques heures, elles ne s'en occupèrent point. A la fin l'une d'elles prit une amie et, après l'avoir charriée quelque temps, la jeta à l'eau à 12 h. 40. Quelque temps après une autre prit une étrangère et la porta à la fourmilière à 2 h. 35. Une deuxième étrangère fut de même portée dans le nid à 2 h. 55, une troisième à 3 h. 45, tandis que la quatrième fut jetée par-dessus le bord de la table à 4 h. 20. Peu après



deux étrangères furent ressorties du nid et jetées à l'eau. Une seconde amie fut jetée comme la première à 4 h. 58, la troisième à 5 h. 17 et la quatrième à 5 h. 46. Je ne puis affirmer *de visu* ce qui arriva à la quatrième étrangère mais je ne doute pas qu'elle n'ait été emportée et jetée à l'eau comme les autres.

Le lendemain, à 6 h. 45, je recommençai la même expérience; mais en transposant les couleurs par lesquelles je les distinguais. A 7 h. une des étrangères fut emportée et jetée par-dessus le bord du verre, dans l'eau. A 8 heures, une deuxième eut le même sort. A 8 h. 45, une amie fut saisie, et, après avoir été charriée quelque temps, fut jetée dans le canal. A 8 h. 45 une amie fut prise et portée au nid, mais remportée de nouveau et jetée au loin vers 3 heures de l'après-midi. Les quatre autres restèrent où elles avaient été placées, jusqu'à 8 heures de l'après-midi, et quoique les autres fourmis vinssent souvent les examiner, elles ne les charrièrent point.

29 septembre. — Je plaçai encore neuf fourmis chloroformées, cinq amies et quatre étrangères, près d'un endroit où beaucoup d'autres étaient en train de manger. Il y avait un courant continu de fourmis allant au miel, dix ou quinze s'y trouvaient toujours à la fois :

Une étrangère fut prise à 10 ^h 20 ^m et jetée à l'eau à 10 ^h 32 ^m				
—	—	10.22	—	10.35
Une amie	—	11.22	—	11.42
Une étrangère	—	11.35	—	11.50
—	—	11.41	—	11.45

Peu après les autres furent prises, charriées vers le bord de la tablette et enfin noyées; mais pas une ne fut portée au nid.

2 octobre. — A 10 heures du matin, je plaçai encore dix fourmis chloroformées, cinq amies et cinq étrangères, près de la place où d'autres mangeaient. Elles furent prises et emportées comme précédemment dans l'ordre suivant :



A 11 ^h 5 ^m une étrangère fut prise et noyée à 11 ^h 15 ^m			
11.12	une amie	—	11.50
11.25	une étrangère	—	11.36
12.7	—	—	12.45
12.10	une amie	—	12.16
1.10	une étrangère	—	2.6
1.42	une amie	—	1.46
1.52	—	—	1.56
2.6	—	—	3.10

Une seule d'entre elles, et c'était une étrangère, fut portée au nid à 12 h. 45, mais ressortie de nouveau à 1 heure 10.

6 octobre. — A 9 heures du matin, je répétai la même expérience avec quatre étrangères et cinq amies.

A 9 ^h 25 ^m une amie fut prise et noyée à 9 ^h 31 ^m			
9.32	—	—	9.38
9.35	une étrangère	—	9.45
9.45	une amie	—	9.52
10.8	une étrangère	—	10.17
10.12	une amie	—	10.20
10.22	une étrangère	—	10.25
10.28	—	—	10.40
10.25	une amie	—	10.31

Aucune d'elles ne fut portée au nid.

Ces expériences semblent démontrer que, dans de telles circonstances, les fourmis, ou au moins celles de cette espèce, ne cherchent pas à mettre leurs amies en lieu sûr, lorsque celles-ci sont rendues insensibles. Je pense toutefois que, dans ces expériences, les fourmis paraissant entièrement mortes, il n'y avait guère lieu d'attendre qu'il fût fait beaucoup de différence entre les amies et les étrangères. Je répétai donc la même expérience; mais, au lieu de chloroformer les fourmis, je les enivrai. L'expérience est ainsi beaucoup plus difficile, car il n'est pas toujours aisé d'atteindre exactement le degré voulu d'ivresse. Le nombre des étrangères et des amies ne fut pas tout à fait le même, parce que dans quelques cas des fourmis étant trop vite



revenues à elles-mêmes, furent enlevées. En dernier lieu, lorsque cela arrivait, j'ai remplacé les fourmis que j'enlevais par d'autres, de façon à maintenir le nombre des étrangères et des amies parfaitement égal. Les fourmis sobres semblaient très surprises de trouver leurs amies ivres dans un si piteux état, elles les prenaient, les charriaient pendant quelque temps et semblaient ne savoir qu'en faire.

20 novembre. — Mon expérience porta sur six amies et six étrangères en commençant à 11 heures :

A 11 ^h 30 ^m	une amie fut portée au nid		
11.50	une étrangère fut jetée à l'eau		
12.30	—	—	
12.31	une amie		—
1.10	une étrangère		—
1.18	—	—	
1.27	—	—	
1.30	une amie (en partie rétablie) fut portée au nid		
2.30	une amie fut prise et charriée çà et là jusqu'à 2 ^h 55.		

Elle était portée au nid, lorsque celle qui la portait rencontra à la porte deux autres fourmis, qui saisirent la pauvre pocharde et finirent par la jeter à l'eau.

A 3 h. 35 une amie fut portée au nid.

Ainsi de ces douze fourmis cinq étrangères et deux amies furent jetées à l'eau ; il ne fut porté au nid aucune étrangère mais bien trois amies. Aucune des amies ne fut ensuite reportée hors du nid.

22 novembre. — J'expérimentai de la même manière sur quatre amies et quatre étrangères en commençant à midi :

A 12 ^h 16 ^m	une étrangère fut prise et jetée à l'eau.		
12.21	—	—	—
12.23	—	—	—
12.40	—	—	—

Je pris alors quatre nouvelles étrangères que je traitai comme les précédentes.



- A 3^h10^m une étrangère fut prise et jetée à l'eau
 3.30 — — — —
 3.35 — — — —
 3.44 une amie en partie rétablie fut reportée au nid
 4.10 une étrangère fut prise et jetée à l'eau
 4.13 une amie en partie rétablie fut reportée au nid.

Dans ce cas huit étrangères furent jetées à l'eau et aucune ne fut portée à la fourmilière; au contraire deux amies furent portées à la fourmilière et aucune ne fut jetée à l'eau.

1^{er} décembre. — J'expérimentai avec cinq amies et cinq étrangères, en commençant à 2 h. 15 :

- A 2^h30^m une étrangère fut jetée à l'eau
 3.2 — — — —
 3.20 une amie fut portée à la fourmilière
 3.35 une étrangère fut portée au nid, mais peu après elle en fut ressortie et jetée à l'eau
 3.52 — — — —
 4.5 je remis quatre autres amies et plusieurs étrangères
 4.45 une étrangère fut jetée à l'eau
 5.10 — fut portée au nid, mais peu après ressortie et jetée à l'eau
 5.25 une étrangère fut portée au nid, mais peu après ressortie et jetée à l'eau
 5.55 une amie fut jetée à l'eau
 6.4 une étrangère fut jetée à l'eau
 6.4 — — — —
 6.8 une amie fut portée au nid
 6.20 — — — —
 6.23 — — — —
 6.30 une étrangère fut jetée à l'eau
 6.50 une amie — — — —
 8.5 une amie fut portée au nid.

Dans ce cas deux amies furent jetées à l'eau et sept portées au nid; tandis que six étrangères furent jetées à l'eau et quatre portées au nid; mais bientôt toutes ces quatre furent ressorties et jetées à l'eau.



8 décembre. — J'expérimentai avec six amies et six étrangères, en commençant à 11 h. 30.

A 11^h30^m une amie fut portée au nid

11.47 — —

11.50 — —

11.52 — —

11.56 une amie fut jetée à l'eau

11.58 une étrangère —

11.58 — —

12. une étrangère fut portée au nid

12.2 — —

12.3 — —

J'en remis quatre de chaque sorte, et sitôt qu'une amie ou une étrangère étaient enlevée, je les remplaçais par une autre.

A 12^h45^m une amie à l'eau

12.58 une étrangère à l'eau

1. une amie au nid

1. — —

1. — —

1.58 — —

1.59 — —

2.30 une étrangère à l'eau

2.30 — —

2.35 une étrangère au nid

2.42 une étrangère à l'eau

2.48 — —

2.51 — —

2.52 — —

2.55 une amie au nid

2.55 une étrangère à l'eau

2.55 — —

3.2 une amie à l'eau

3.6 une étrangère à l'eau

3.12 une amie à l'eau

3.15 — —

3.16 une amie au nid

3.22 une étrangère à l'eau

3.25 — —

3.25 une amie au nid



3.35 une étrangère à l'eau

3.50 une amie au nid

3.50 — —

Toutes ces fourmis paraissaient entièrement insensibles. Au total, seize amies furent portées au nid, et cinq jetées à l'eau, tandis que des étrangères trois seulement furent portées au nid, et quinze furent jetées à l'eau. Bien plus ; de même que dans l'expérience précédente, les trois étrangères qui avaient été portées au nid en furent bientôt ressorties et jetées à l'eau, tandis qu'autant que nous ayons pu nous en assurer, la même chose n'est jamais arrivée à aucune amie, bien que nous les ayons surveillées avec le plus grand soin, aussi bien que les autres. Dans ce cas aussi, les fourmis ivres étaient privées de mouvement et en apparence insensibles.

15 janvier. — Je répétai la même expérience en commençant à 12h.20. Jusqu'à 7h. du soir pas une seule fourmi ivre ne fut enlevée. A 8h.20 nous trouvâmes une étrangère à l'eau, à 9h.30 une autre et le lendemain matin une troisième. Les autres étaient intactes.

17 janvier. — Je répétai la même expérience en commençant à 11h.30.

A 12^h une amie fut portée au nid
 12.20 une étrangère fut jetée à l'eau
 12.34 une amie fut portée au nid
 12.40 une étrangère fut jetée à l'eau
 12.45 une amie fut portée au nid
 1. une étrangère —
 1. — à l'eau.

Je suspendis l'observation jusqu'à deux heures.

2.30 une étrangère fut jetée à l'eau
 2.30 une étrangère fut portée au nid
 4.10 — —
 4.30 une amie —
 6.20 une étrangère fut jetée à l'eau
 6.35 — —



Ainsi comme résultat général, les fourmis transportèrent quarante et une amies et cinquante-deux étrangères. Des amies trente-deux furent portées à la fourmilière et neuf jetées à l'eau. Des étrangères, au contraire, quarante-trois furent jetées à l'eau, et neuf seulement portées à la fourmilière, parmi lesquelles sept furent bientôt ressorties et jetées. Je suis même tout à fait persuadé que les deux autres eurent le même sort, quoique je n'aie pu m'assurer du fait par mes yeux. Ce ne fut en effet que par une observation très attentive que ces sept furent découvertes, les autres peuvent m'avoir échappé.

Il me paraît donc évident que, même insensibles, les fourmis sont reconnues par leurs compatriotes.



TABLEAU D'ENSEMBLE DES EXPÉRIENCES AVEC LES FOURMIS CHLOROFORMÉES ET ENIVRÉES

FOURMIS CHLOROFORMÉES						
AMIES				ÉTRANGÈRES		
	PORTÉES AU NID	JETÉES à l'eau.	INTACTES	PORTÉES AU NID	JETÉES à l'eau.	INTACTES
Septembre 10	.....	..	4	.....	4	..
14	.....	4	..	2	2	..
15	1 puis ressortie	1	..	puis ressorties	2	2
29	.....	5	..	.....	4	..
Octobre 2	.....	5	..	1	4	..
6	.....	5	..	puis ressortie	4	..
	1	20	4	3	20	2
FOURMIS ENIVRÉES						
Novembre 20	3	2	..	.....	5	1
22	2	..	2	.....	8	..
<p>Dans ces deux cas quelques-unes des fourmis étaient en partie revenues à elles-mêmes, dans les expériences suivantes elles étaient tout à fait insensibles.</p>						
Décembre 1	7 aucune ne fut ressortie	2	..	3 toutes furent ressorties	6	..
8	16 aucune ne fut ressortie	5	..	3	15	..
Janvier 15	.....	..	4	.....	3	1
17	4 aucune ne fut ressortie	..	..	3 une fut ressortie	6	..
	27	7	4	2	30	1



CHAPITRE VI

LES SIGNES DE LA NATIONALITÉ. — COMMENT SE RECONNAISSENT LES FOURMIS D'UN MÊME NID.

Il a déjà été démontré, que chez les fourmis de même que chez les abeilles, tandis que l'harmonie la plus parfaite règne entre tous les membres d'une communauté, toute étrangère est une ennemie. J'ai déjà établi par des preuves nombreuses qu'une fourmi n'est jamais tolérée dans une communauté où elle est étrangère. Il résulte nécessairement de là, que les abeilles ou les fourmis d'une même communauté ont la faculté de se reconnaître l'une l'autre, fait très surprenant, si l'on considère la brièveté de leur vie et l'immensité de leur nombre. On a calculé qu'une seule ruche peut contenir plus de 50 000 abeilles, et les fourmis sont encore bien plus nombreuses. Dans les grandes fourmilières de *Formica pratensis*, il est probable qu'il y a plus de 4 à 500 000 fourmis, et ce nombre considérable est encore dépassé de beaucoup dans d'autres cas.

Si l'on place une étrangère parmi les fourmis d'un autre nid, elle est immédiatement attaquée. Je me suis assuré, comme on le verra dans les pages suivantes, que sur ce point les dires de Huber et des autres sont parfaitement exacts. Si, par exemple, j'introduisais une étrangère dans



6976



un de mes nids, soit de *Formica fusca*, soit de *Lasius niger*, elle était aussitôt attaquée. Une fourmi la prenait par une antenne, une autre par une patte et elle était ou entraînée hors du nid, ou tuée.

Or, non seulement les fourmis reconnaissent leurs compagnes, mais elles les reconnaissent même après une longue séparation.

Huber rapporte que quelques fourmis qu'il gardait en captivité, s'étant accidentellement échappées, « rencontrèrent et reconnurent leurs anciennes compagnes; on les voyait gesticuler et se caresser mutuellement avec leurs antennes, se prendre par leurs mandibules, et les fourmis du marronnier (libres) emmener les autres dans leur nid; elles vinrent bientôt en foule chercher les fugitives au-dessus de ma fourmilière artificielle, et se hasarder même jusque sous la cloche, où elles établirent une désertion complète en enlevant successivement toutes les fourmis qui s'y trouvaient; en peu de jours elle fut dépeuplée. *Ces fourmis étaient restées quatre mois sans communication*¹. » Cette intéressante observation a naturellement été copiée par les auteurs subséquents. Voyez, par exemple, Kirby et Spence, *Introduction à l'entomologie*, vol. II, p. 66, et Newport, *Trans. of the entomological Society of London*, vol. II, p. 239.

A la vérité, Forel pense que les mouvements décrits par Huber, exprimaient plutôt la crainte ou la surprise que des sentiments affectueux; quoiqu'il soit tout à fait disposé à croire, d'après ses propres observations, que les fourmis peuvent se reconnaître après une séparation de plusieurs mois.

L'observation rapportée par Huber a été faite par hasard, et il n'a nullement cherché à l'appuyer par de nouvelles expériences. Le fait est d'une telle importance que je me suis décidé à entreprendre quelques expériences sur ce sujet. Tout d'abord, je le répéterai, je me suis assuré par maintes expériences, que les fourmis d'une communauté introduites

1. Huber, *Recherches sur les mœurs des fourmis indigènes*, p. 152.



dans une autre (mais bien entendu de la même espèce), sont toujours attaquées, et chassées ou tuées. Il s'en suit donc que, puisque il règne toujours l'harmonie la plus parfaite dans un même nid, (au moins n'ai-je jamais vu de querelle entre des fourmis-sœurs), les fourmis doivent avoir un moyen quelconque de se reconnaître l'une l'autre.

Lorsque nous considérons leur nombre immense, cela est déjà fort surprenant; mais qu'elles se reconnaissent l'une l'autre, comme l'a établi Huber, après une séparation de plusieurs mois, c'est ce qui est bien plus étonnant encore.

Je me décidai donc à reprendre et à étendre ces observations.

En conséquence, le 20 août 1875, je partageai une colonie de *Myrmica ruginodis* de telle sorte, qu'une moitié fut dans une fourmilière A, et l'autre dans une autre fourmilière B. Elles furent tenues tout à fait à part.

Le 3 octobre. — Je mis dans le nid B une étrangère et une ancienne amie du nid A. Elles étaient marquées d'une tache de couleur. Une fourmi fondit aussitôt sur l'étrangère; aucune ne s'inquiéta de l'amie.

18 octobre. — A 10 heures du matin, j'y mis une étrangère et une amie du nid A. Le soir la première était tuée, la seconde était tout à fait comme chez elle.

19 octobre. — J'en mis une dans une petite bouteille, avec une amie du nid A. Elles ne se témoignèrent aucune inimitié. J'y mis aussi une étrangère, une d'elles l'attaqua immédiatement.

24 octobre. — J'y mis encore une étrangère et une amie; la première fut attaquée, mais non l'amie. Le jour suivant je trouvai la première presque morte, tandis que l'amie se portait très bien.

31 octobre. — Je mis encore dans le nid une amie et une étrangère, cette dernière fut aussitôt attaquée; cette fois l'amie aussi fut un instant saisie par une patte, mais relâchée aussitôt. Le lendemain matin l'étrangère était morte, l'amie allait très bien.

7 novembre. — Je mis encore une étrangère et une amie.



La première fut aussitôt attaquée et chassée; tandis que personne ne prit garde à la dernière. Je ne pus voir aucun signe de bienvenue, aucun rassemblement autour de l'amie retrouvée; mais d'ailleurs, elle ne fut pas attaquée.

Je séparai encore en deux parties un de mes nids de *Formica fusca*, le 4 août 1875, et je les tins entièrement séparées. De temps à autre je remettais un spécimen de l'un dans l'autre. On trouvera les détails de cette expérience dans l'*Appendice*. Au début, les amies furent toujours bien reçues; mais après quelques mois de séparation, elles furent parfois attaquées, comme si quelques fourmis, peut-être les plus jeunes, ne les avaient pas reconnues. Néanmoins elles ne furent jamais tuées ni même chassées du nid, preuve évidente que même lorsqu'elles étaient victimes d'une méprise, cette méprise était bientôt reconnue. Quiconque eut vu la façon dont ces fourmis et les étrangères étaient traitées, n'eut pu conserver le moindre doute que les premières fussent reconnues comme amies et les dernières comme ennemies. Les trois dernières furent replacées le 14 mai 1877; c'est-à-dire après une séparation d'un an et neuf mois; néanmoins elles furent amicalement reçues, et évidemment reconnues comme amies!

Ces observations furent faites sur des *Formicas fuscas*, et il est possible que d'autres espèces pussent se comporter autrement.

Sous ce rapport le *Lasius flavus* présente en effet un contraste surprenant avec le *Formica fusca*. Je désirais savoir si les colonies de cette espèce, très abondantes autour de ma maison étaient en bonnes relations les unes avec les autres. Dans ce but je conservai un nid de *Lasius flavus* pendant un jour ou deux sans nourriture, puis je leur donnai un peu de miel vers lequel ils arrivèrent en masse. Je mis alors parmi eux une fourmi de même espèce appartenant à un nid voisin. Les autres bien loin de l'attaquer la nettoiyèrent; cependant, par l'attention qu'elle attira, et par les nombreuses communications échangées avec elle, il me parut évident qu'elle était reconnue pour étrangère. Après quelques mi-



nutes elle accompagna des fourmis qui rentraient au nid, elles ne semblaient point l'entraîner, mais la guider; elle revint librement avec les autres. Cette expérience répétée plusieurs fois, donna toujours le même résultat.

Je pris alors quatre fourmis, deux appartenant à un nid qui était à environ 500 yards du premier dans une certaine direction, et deux d'un autre nid situé à la même distance dans une direction opposée. Dans tous les cas le résultat fut le même. J'en apportai alors quelques-unes d'une colonie éloignée d'un demi-mille. Elles furent aussi très bien reçues et chaque fois l'étrangère vint spontanément au nid. Une des étrangères fut à la vérité trainée près de la moitié de la route pour arriver au nid; mais elle fut alors laissée libre, et elle aurait pu se sauver si elle l'avait voulu. Cependant, après avoir erré pendant une demi-minute environ, elle entra volontairement dans le nid. Dans un ou deux cas l'étrangère alla au nid, aussi tranquillement et en aussi droite ligne, que si elle y fût allée maintes et maintes fois auparavant. Elle ne pouvait, je pense, être guidée que par l'odorat; et jamais chiens de chasse en pleine voix, n'ont suivi une trace plus directement et avec moins d'hésitation. D'autres fois néanmoins, elles furent plus longtemps à y arriver. Pour bien m'assurer que ces faits n'étaient point dus à ce que mes fourmis provenaient d'une même colonie, ou de colonies alliées; je me procurai dans la suite quelques fourmis de la même espèce provenant d'un nid du *Hertfordshire*; elles se comportèrent exactement de même. Une ou deux fois elles parurent être attaquées, mais si mollement que je ne pourrais affirmer le fait; mais dans aucun cas il n'y eut de fourmis tuées.

Le fait suivant me surprit bien plus encore. Je plaçai une fourmi (13 août), à neuf heures du matin, dans un endroit où quantité de *Lasius flavus* (appartenant à un de mes nids de fourmis apprivoisées) avaient pris leur nourriture quelques heures auparavant; mais aucune de ces fourmis ne se trouvait dehors pour le moment. L'entrée du nid était à environ huit pouces de là; la nouvelle venue y alla tout droit et y



entra. Une deuxième, après avoir erré quatre ou cinq minutes, y entra aussi; une troisième au contraire prit une fausse direction, et chercha vainement l'entrée pendant trois quarts d'heure au moins.

Je ne pus à ce moment constater ce que devenaient les individus ainsi introduits dans cette communauté étrangère. Mais je pensai que cela valait la peine de s'en assurer, et plus tard (1881) je pris dans ce but six fourmis d'un de mes nids de *L. flavus*, je les marquai et je les introduisis dans un autre nid de la même espèce. Comme dans les cas précédents elles y entrèrent très volontiers; mais quoique elles ne fussent point tout d'abord attaquées, elles étaient évidemment reconnues pour des étrangères. Les autres les examinèrent avec soin, et, à la longue, elles furent chassées hors du nid. Leur grande propension à entrer dans une fourmilière étrangère, pourrait peut-être s'expliquer par cette considération, qu'en tant qu'espèce souterraine, leur instinct les porte toujours à se cacher sous terre, tandis que les *F. fuscas*, espèce chasseresse, ne doivent le faire que pour rentrer chez elles.

Comment fourmis et abeilles peuvent-elles reconnaître leurs compagnes? La difficulté de comprendre comment dans des communautés aussi populeuses chaque individu pouvait reconnaître les autres par la vue, a conduit quelques entomologistes à supposer que chaque nid avait un signe ou mot de passe. C'était par exemple l'opinion de Géliou qui croyait que dans chaque ruche il y avait quelque signe ou mot de passe commun. Comme preuve à l'appui il rapporte¹ que l'une de ses ruches avait été volée depuis quelques jours par les abeilles d'une autre; « et je désespérais, dit-il, de conserver cet essaim, lorsqu'un jour, sur le soir, je le vis fort inquiet, fort agité, comme s'il eut perdu sa reine. Les abeilles couraient en tout sens sur le devant et le tablier de la ruche, se flairant, se tâtant mutuellement; comme si elles eussent voulu se dire quelque chose. C'était pour changer

1. *Le Conservateur des abeilles*, p. 143.



leur signe de reconnaissance, qu'elles changèrent en effet pendant la nuit. Toutes les pillardes qui revinrent le lendemain furent arrêtées et tuées. Plusieurs échappées aux gardes vigilantes qui défendaient l'entrée, avertirent sans doute les autres du danger qu'elles avaient couru, et leur dirent qu'on ne pouvait plus piller impunément. Aucune de celles qui voulurent recommencer leurs déprédations ne pénétra dans la ruche dont elles avaient fait leur proie, et qui prospéra merveilleusement. »

Dujardin met en doute l'explication donnée par Géliou. Il pense que le nid volé se trouvait à ce moment sans reine, et que le brusque changement dans la conduite de ces abeilles, était dû à ce qu'elles avaient dû trouver une reine.

Burmeister, au contraire, dans son excellent manuel d'entomologie, dit que « le pouvoir de communiquer leurs projets à leurs compagnons est spécial aux insectes. On a beaucoup parlé de ce qu'on appelle les signes de reconnaissance, chez les abeilles, et que l'on dit consister à reconnaître leurs camarades d'une même ruche au moyen de signes particuliers. Ces signes leur permettent d'empêcher les abeilles étrangères de pénétrer dans leur ruche, sous peine d'être aussitôt découvertes et mises à mort. Il arrive parfois cependant que plusieurs ruches ont le même signe, alors leurs membres se volent les uns les autres avec impunité. Dans ce cas, les abeilles des ruches qui ont le plus souffert, changent leur signe et peuvent immédiatement alors découvrir leurs ennemis¹.

D'autres ont pensé que les fourmis se reconnaissent l'une l'autre par l'odorat.

M. Mc. Cook dit que les fourmis plus ou moins plongées dans l'eau ne sont plus reconnues par leurs amies, qui, au contraire les attaquent. Décrivant l'expérience suivante, il dit² : « Je fus mis par hasard sur la trace d'une intéressante découverte. Une fourmi tomba dans une boîte qui contenait

1. Burmeister's *Entomology*, p. 502.

2. *Mound-making Ants of the Alleghanies*, p. 280.



de l'eau et qui se trouvait au pied d'un arbre. Elle resta quelques instants dans le liquide, puis s'échappa. Elle fut aussitôt saisie d'une manière hostile, d'abord par une fourmi, puis par une autre, puis par une troisième : elle était ainsi prise par une patte et par les deux antennes. Une quatrième la prit par le milieu du thorax et par le pédicule. La pauvre petite baigneuse fut ainsi trainée sans défense de çà et de là, pendant longtemps; et elle était évidemment condamnée à mort. Immédiatement je saisis le groupe des combattantes. Deux des assaillantes tinrent ferme, une d'elles finit par tomber, je ne pus faire lâcher prise à l'autre, et je les remis sur l'arbre en cet état abandonnant à son triste destin, la plongeuse condamnée. »

Après avoir rapporté une ou deux observations semblables, il dit¹ : « On semble bien autorisé à conclure qu'une odeur spéciale au moyen de laquelle les fourmis se reconnaissent l'une l'autre, est détruite temporairement par un bain, et que les individus ainsi *souillés*, sont pris pour des intrus, des étrangers et des ennemis. Cette conclusion est certainement contraire à la théorie qui consiste à attribuer aux fourmis quelque chose comme des sentiments sociaux intelligents. La reconnaissance de leurs compagnes se trouve le fait d'une simple sensation physiologique ou *odorat*. » Cette conclusion, je l'avoue ne me paraît pas bien solidement établie. Nous pouvons difficilement supposer que chaque fourmi possède une odeur particulière, et, si nous considérons le nombre immense des fourmilières, il est presque aussi difficile d'admettre que chacune d'elles en ait une qui lui soit propre. En outre j'ai, dans le chapitre précédent, rapporté quelques observations faites sur des fourmis enivrées. Que l'on veuille bien se rappeler que mes fourmis pouvaient parcourir toute une table, entourée d'une gouttière pleine d'eau. Maintenant, comme cela a déjà été dit, sur quarante et une amies enivrées, trente-deux furent portées au nid et neuf jetées à l'eau ; tandis que des cinquante-deux

1. *Mound-making Ants of the Alleghanies*, p. 281.



étrangères ivres, deux furent portées à la fourmilière et cinquante jetées à l'eau. Je crois même probable que ces deux furent remportées et traitées comme les autres.

Il est donc évident que dans ces espèces, et je crois, dans la plupart sinon dans toutes, les fourmis d'une même communauté se reconnaissent l'une l'autre. Toute cette question est remplie de difficultés. Il me vint cependant à l'esprit que des expériences faites avec des puppes pourraient jeter quelque lumière sur ce sujet. Quoique toutes les communautés soient ennemies mortelles, néanmoins lorsque les larves ou les puppes d'une communauté sont transportées dans une autre, elles sont, au moins en apparence, traitées avec autant de sollicitude que si elles appartenaient à cette dernière. Dans les combats de fourmis, bien que le sexe ne soit point une garantie, les jeunes sont épargnées au moins quand elles appartiennent à la même espèce. Bien plus, quoique les mœurs des fourmis changent beaucoup quand on les enlève de leur fourmilière et qu'on les conserve avec un petit nombre de compagnes, néanmoins, même dans ces circonstances, elles élèvent avec la plus grande sollicitude tous les jeunes qu'on leur confie. Si maintenant la reconnaissance était individuelle, si les fourmis distinguaient chacune de leurs compagnes comme nous distinguons nos amis, non seulement d'avec les étrangers, mais encore individuellement; les jeunes enlevées d'un nid à l'état de puppes et réintégrées après être arrivées à maturité, ne devraient point être reconnues comme amies. D'autre part, si la reconnaissance s'effectuait au moyen d'un signe ou d'un mot de passe, alors les puppes introduites parmi les fourmis d'un autre nid, ne devraient pas avoir d'autre mot de passe que celui de ce nid, et non celui du leur. Par suite elles devraient, dans ce cas, être bien reçues dans la fourmilière de leurs nourrices, mais non dans la leur propre.

Je commençai donc, le 2 septembre 1877, en plaçant quelques puppes d'un de mes nids de *Formica fusca* avec une paire de fourmis du même nid. Le 27, je remis dans leur nid



les deux fourmis avec une des puppes qui, dans l'intervalle, avait émergé de son cocon (8 h. 30 du matin), après les avoir marquées de couleur comme d'habitude. A 9 h. elles semblaient tout à fait chez elles, à 9 h. 30 id., à 10 h. id. et elles étaient presque nettoyées. Après cela je ne pus plus les distinguer.

Le 29 une autre fourmi quitta l'état de puppe, et le 1^{er} octobre à 7 h. 45 je la réintégrai dans son nid. Elle semblait tout à fait chez elle et les autres se mirent à la nettoyer. Nous la surveillâmes de temps à autre, elle ne fut pas attaquée; mais sa couleur ayant été enlevée nous ne pûmes plus la reconnaître après 9 h. 30.

Le 14 juillet de l'année suivante (1878), je mis dans un petit verre quelques puppes d'un autre nid de *Formica fusca*. avec deux amies.

Le 11 août, je mis dans le nid quatre des jeunes puppes qui venaient d'éclore. Au bout d'une heure, je les cherchai vainement. La porte du nid était bouchée avec du coton cardé; de telle sorte qu'elles ne pouvaient s'être échappées, et si quelqu'une avait été attaquée, je pense que nous l'eussions vu. Je crois donc que pendant ce temps elles avaient été nettoyées, cependant comme nous ne les avons pas surveillées d'une façon constante, je ne fus point satisfait. C'est pourquoi j'en remis deux autres vers cinq heures du soir. A 5 h. 30 elles étaient très bien, à 5 h. 45 id. une d'elles était tout à fait nettoyée. A 6 h. 30, l'une était encore tout à fait comme chez elle, l'autre ne pouvait plus être distinguée. A 7 heures, toutes deux étaient complètement nettoyées.

Le lendemain j'en marquai une autre et l'introduisis vers 6 heures du matin. A 6 h. 15 elle était très à son aise parmi les autres, de même à 6 h. 30, 7 h., 8 h. et 9 h. 30. Après quoi je ne pus plus la distinguer.

Le jour suivant j'en mis encore une autre vers 6 h. 45 du matin. A 7 h. elle se trouvait comme chez elle, et de même à 7 h. 15, 7 h. 30, 8 heures et 9 h. 30, après quoi il ne me fut plus possible de la reconnaître.

Pour voir comment les fourmis de ce nid se conduiraient



avec une étrangère, quoique je n'eusse aucun doute à ce sujet, j'en introduisis une. La différence fut frappante. L'étrangère était une forte fourmi, néanmoins elle ne se sentait pas à son aise, elle tremblait à chaque fourmi qu'elle rencontrait, courait nerveusement çà et là, cherchant à s'échapper du nid. Elle fut d'ailleurs bien vite attaquée.

Le 1^{er} octobre, quelques puppes de *Lasius niger* furent encore placées dans un verre avec cinq fourmis du même nid.

Le 8 décembre, je pris trois des fourmis venues de ces puppes et à midi je les réintérai dans leur ancien nid, après les avoir marquées en leur coupant les griffes. Nous pouvions donc nous passer de les surveiller constamment, J'examinai soigneusement le nid toutes les demi-heures, et je m'assurai qu'il n'y avait aucun combat. Le lendemain matin, il n'y avait pas de fourmi morte, et il n'y en eut pas dans le nid de plus de quinze jours.

21 décembre. — Après en avoir encore marqué trois de la même manière, je les introduisis à 11 h. 15 du matin. Je les observai aux mêmes intervalles que d'habitude, sans voir de combat. Le lendemain matin je ne trouvai pas de fourmi morte autour du nid, mais postérieurement j'en trouvai une de celles-là qui était presque morte. Je croirais volontiers que je l'avais blessée accidentellement.

23 décembre. — Je marquai de couleur trois autres fourmis, et les introduisis à 10 h. du matin. A 11 h. elles allaient bien, *id.* à 12, *id.* à 1, *id.* à 2, *id.* à 3, *id.* à 5 h. A trois heures, comme point de comparaison, je mis trois étrangères. Deux d'entre elles furent aussitôt attaquées, la troisième se cacha dans un coin; mais toutes trois furent en fin de compte jetées hors du nid. Je ne trouvai pas d'autre fourmi morte autour du nid de quelques jours.

29 décembre. — J'en peignis trois encore et les introduisis à 10 h. 30 du matin. A 11 heures elles étaient très bien, à 12 h. *id.*, *id.* à 1 h. et *id.* à 2 heures. Pendant l'après-midi elles furent une ou deux fois attaquées pendant une minute ou deux; mais les fourmis parurent s'apercevoir bien vite



de leur méprise, et les relâchèrent. Le lendemain matin je trouvai une fourmi morte, mais je n'ai aucune raison de croire que ce fut une des trois en question. Le matin suivant, je trouvai encore une fourmi morte près du nid, c'était la troisième des étrangères introduites le 23, comme je l'ai dit plus haut. Jusqu'au 23 janvier je ne trouvai pas d'autre morte.

3 janvier 1879. — J'en peignis trois encore et les introduisis à 11 h. 30 du matin. A 12 heures deux étaient très bien : nous ne pûmes voir la troisième ; mais aucune n'était attaquée à 12 h., *id.* 1 h. Toutes trois étaient très bien ; 2 h. *id.* ; 5 h. *id.* Comme je l'ai déjà dit aucune fourmi morte ne fut de quelques jours poussée hors du nid.

5 janvier. — J'en peignis encore trois, et les introduisis à 11 h. 30 du matin. A 12 h. deux se trouvaient très à leur aise parmi les autres ; je ne pus trouver la troisième ; mais aucune fourmi n'était attaquée. 12 h. 30 *id.*, 1 h. *id.*, 2 h. *id.* 4 h. *id.* Le lendemain matin, je trouvai ces deux en bon état parmi les autres. Il n'y avait point de fourmi morte.

13 janvier. — Trois nouvelles fourmis marquées de peinture furent introduites à 12 h. 30. A 1 h. elles étaient très bien, 2 h. *id.*, 4 h., deux allaient bien, je ne pus voir la troisième mais elle n'était point attaquée. Le lendemain matin, juste comme je regardais le nid, une était emmenée, mais non trainée dehors. Après l'avoir conduite, l'espace de six pouces, les fourmis l'abandonnèrent sans paraître lui faire le moindre mal. Elle retourna aussitôt au nid et parut être amicalement reçue par les autres. Une autre des trois semblait tout à fait chez elle, je ne pus voir la troisième ; mais jusqu'au 23 janvier aucune fourmi morte ne fut poussée hors du nid.

19 janvier. — Ayant marqué les trois dernières de ces fourmis, je les introduisis dans le nid à 9 h. 30 du matin. Je les surveillai continuellement jusqu'à une heure. A ce moment deux d'entre elles avaient été complètement nettoyées. Une d'elles fut attaquée pendant une minute environ, aussitôt après 11 heures, et une autre un peu plus tard ;



mais à part cela, elles furent très amicalement reçues et semblaient tout à fait comme chez elles parmi les autres fourmis.

Ainsi donc, ces trente-deux fourmis furent toutes amicalement reçues.

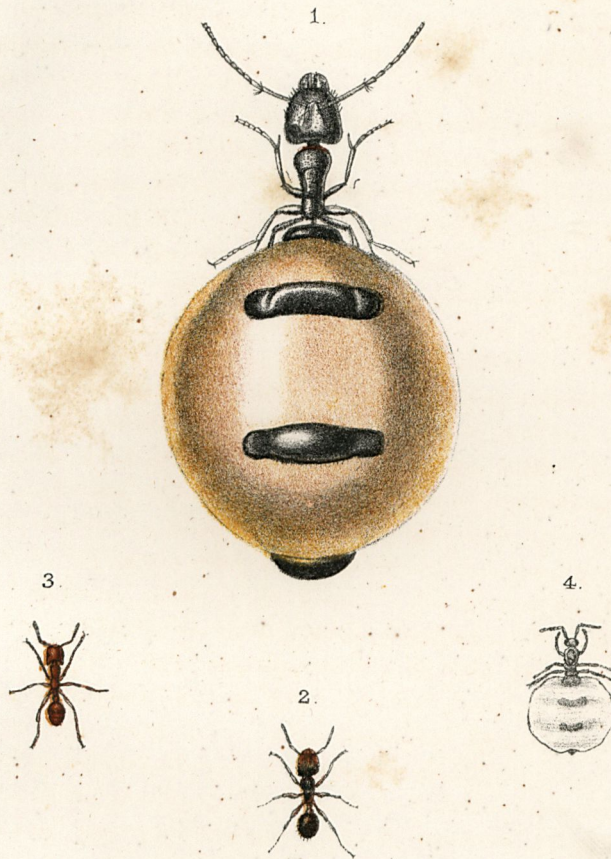
Ces expériences semblent donc prouver que des fourmis enlevées de leurs nids à l'état de puppes, mais élevées par des amies, sont, à leur retour dans le nid paternel, reconnues et traitées en amies. Néanmoins la reconnaissance ne paraît pas avoir été absolument complète. Dans plusieurs cas ces fourmis furent certainement attaquées, quoique seulement par une ou deux fourmis, sans fureur et pendant un temps très court. Bien que ces fourmis eussent été reconnues pour amies par la grande majorité des citoyennes de la fourmilière, on eût dit que quelques-unes plus ignorantes ou plus méfiantes que les autres, gardaient sur leur origine, des doutes qui s'expliquaient par la longue absence de ces fourmis, doutes qui se dissipèrent ensuite d'une manière ou d'une autre. Le cas dans lequel une des fourmis marquées fut emportée hors de la fourmilière, pourrait peut-être s'expliquer, par le fait qu'on la croyait malade; en effet, lorsque la maladie est considérée comme mortelle, les fourmis sont généralement emportées hors du nid.

Il restait maintenant à voir quel serait le résultat, si les puppes étaient confiées aux soins de fourmis de la même espèce, mais d'un autre nid.

C'est pourquoi je pris nombre de puppes de quelques-uns de mes nids de *Formica fusca* et je les mis dans de petits verres avec des fourmis d'un autre nid, mais de la même espèce.

Si, comme on l'a déjà indiqué plus haut, la reconnaissance s'opérait par un signe ou mot de passe, nous pouvons difficilement supposer que des larves ou des puppes fussent assez intelligentes pour l'apprendre, et bien moins encore pour pouvoir le retenir. Donc les puppes qui auraient été introduites parmi les fourmis d'un autre nid, devraient, si elles avaient un mot de passe, avoir celui de ce nid, et non





1. *Camponotus inflatus* ♀. 3. *Strongylognathus testaceus* ♀.
2. *Tetramorium caespitum* „ 4. *Anergates atratulus* ♀.

West Newman & C^o chrom. lith.





cm 1 2 3 4 5 6 unesp 8 9 10 11 12 13 14

celui de leur nid d'origine. Par suite si la reconnaissance s'opérait par quelque mot de passe ou par quelque mouvement d'antennes, elles devraient être bien reçues dans le nid de leurs nourrices, mais non dans le leur propre.

J'indiquerai les nids par les numéros de mon journal de notes.

Le 26 août de l'année dernière, je mis quelques puppes de *Formica fusca*, d'un de mes nids (n° 36), avec deux ouvrières d'un autre nid de la même espèce. Deux quittèrent le 30 l'état de chrysalide, et le 2 septembre, je les remis, marquées comme d'ordinaire dans leur ancien nid (n° 36), vers 9 h. 30 du matin. A 9 h. 45, elles semblaient tout à fait chez elles et étaient déjà presque nettoyées. A 10 h. 15 il en était de même, à peine pouvait-on encore les distinguer. Nous ne pûmes les reconnaître plus longtemps; mais nous surveillâmes attentivement le nid, et je crois pouvoir affirmer que, si elles avaient été attaquées, nous l'eussions vu.

Une autre du même lot apparut le 18 août, mais fut presque estropiée pendant l'éclosion. Le 21 je la mis dans le nid (n° 36). Elle fut aussitôt attaquée, traînée hors du nid et noyée dans le fossé circulaire.

Le 14 juillet 1878, je mis aussi quelque puppes de *Formica fusca*, du nid n° 36, dans un verre avec trois fourmis de la même espèce du n° 60.

Le 22, je remis une fourmi provenant de ces puppes dans son ancien nid n° 36, vers 9 h. 30 du matin. Elle fut attaquée. A 10 h., elle était traînée dehors. A 10 h. 30 *id.* Je regrette de ne pas l'avoir surveillée plus longtemps.

8 août. — Je mis, à 7 h. 45 du matin, une autre fourmi éclos de ces puppes dans son ancien nid n° 36. A 8 h., elle semblait tout à fait chez elle parmi les autres, 8 h. 15 *id.*, 8 h. 30 *id.*, 9 h. *id.*, 9 h. 30 *id.*

9 août. — Je plaçai à 7 h. du matin deux autres jeunes fourmis de ce lot dans leur ancien nid (n° 36). A 7 h. 15, elles allaient très bien. A 7 h. 30 une d'elles fut traînée par une patte; mais je pense que c'était simplement pour la conduire à l'abri, où elle fut laissée libre. Les jeunes fourmis



de cette espèce sont parfois, lorsqu'on bouleverse leur fourmière, conduites ainsi en lieu sûr. A 8 h. 30, elles étaient très bien, et presque nettoyées. Après cela, je ne pus plus les distinguer, mais si elles avaient été attaquées, nous l'eussions vu.

11 août. — J'en introduisis une autre comme précédemment à 8 h. 30 du matin. A 8 h. 45, elle était très bien. A 9 h., elle fut, comme la précédente, trainée par une patte, mais pas longtemps; et à 9 h. 30, elle était tout à fait à son aise parmi les autres. A 10 h. *id.*, 10 h. 45 *id.*, 12 *id.*, 5 *id.*

24 août. — J'introduisis comme précédemment les deux dernières fourmis de ce lot, à 9 h. 15 du matin. A 9 h. 30, elles étaient très bien, 9 h. 45 *id.* A 10 h., elles étaient presque nettoyées. A 10 h. 30 je ne pus plus en distinguer qu'une, encore n'avait-elle plus qu'un point de couleur. Elle paraissait tout à fait chez elle, et bien que je n'aie pas pu distinguer plus longtemps l'autre, si elle eût été attaquée, je l'aurais vu.

Ainsi donc, sur sept fourmis de ce lot réintégrées dans leur ancien nid, six furent reçues amicalement. D'autre part j'en plaçai une dans le nid n° 60 d'où provenaient les nourrices. Elle y fut introduite à 8 h. 15 du matin et fut aussitôt attaquée; 8 h. 45, elle était trainée dehors par l'antenne, 9 h. *id.*, 9 h. 15 *id.*, 9 h. 30 *id.* Évidemment, elle n'était pas traitée en amie.

Le 14 juillet 1878, j'avais également mis quelques puppes de *Formica fusca* du nid n° 60 avec trois fourmis du nid n° 36.

Le 5 août à 4 h. du soir, je mis une fourmi, éclosse d'une de ces puppes, dans son ancien nid n° 60. A 4 h. 15, elle semblait tout à fait chez elle; elles étaient déjà en train de la nettoyer, et à 4 h. 30, elle n'était plus reconnaissable. Nous surveillâmes le nid pendant quelque temps avec le plus grand soin; et je suis certain qu'elle ne fut pas attaquée.

6 août. — J'en mis une autre de ce même lot dans le nid n° 60 à 7 h. 15 du matin. A 7 h. 30, elle n'était pas attaquée. A 8 h., une fourmi la nettoyait avec soin. A 8 h. 15, elle



était comme chez elle au milieu des autres. A 8 h. 30 *id.*, elle était à peu près nettoyée, 9 h. 30 *id.*

8 août. — J'en plaçai comme précédemment une autre à 7 h. 45. A 8 h., elle était très bien, 8 h. 30 *id.*, 9 h. 30 *id.*, 9 h. 45 *id.*

9 août. — Je plaçai une autre fourmi comme précédemment à 7 h. du matin. A 7 h. 30, elle était tout à fait comme chez elle parmi les autres, et déjà presque nettoyée. A 8 h. je ne pouvais plus la reconnaître; mais il n'y avait certainement pas de fourmi attaquée, 9 h. *id.*

11 août. — Je plaçai une autre fourmi comme précédemment à 8 h. du matin. A 8 h. 15, elle était tout à fait chez elle, à 8 h. 30 *id.*, à 9 h. 30 *id.*, 10 h. *id.*, 12 h. 30 *id.*

13 août. — Enfin je plaçai comme précédemment la dernière jeune fourmi qui me restait à 7 h. du matin. A 7 h. 15, elle était très bien; à 7 h. 30 aussi et de plus elle était presque nettoyée. A 8 h. je ne pus plus les distinguer, mais aucune fourmi n'était attaquée.

Ainsi, comme dans l'expérience précédente, ces six fourmis réintégrées dans le nid d'où on les avait enlevées à l'état de puppes furent reçues comme des amies. D'autre part, le 5 août, je mis une jeune fourmi du même lot dans le nid n° 36 d'où les nourrices étaient originaires. Elle fut introduite à 11 heures et aussitôt attaquée. A 11 h. 30, elle était entraînée et peu après elle fut jetée hors du nid. J'en introduisis alors une seconde; mais elle fut aussitôt attaquée comme la première.

22 août. — Je confiai quelques puppes de *Formica fusca* du nid n° 64 à la garde de trois fourmis du n° 60. Le 7 septembre plusieurs jeunes fourmis étaient écloses. J'en mis deux dans le nid n° 64 à 8 h. 15 du matin. Elles furent amicalement reçues comme dans les expériences précédentes, et les fourmis commencèrent à les nettoyer. A 8 h. 30, elles étaient très bien, 8 h. 45 *id.* A 9 h., elles avaient été complètement nettoyées, de sorte que je ne pouvais plus les distinguer; mais il n'y avait aucun combat dans le nid.

Le même jour à 9 h. 45 du matin, j'en mis comme précé-



demment deux autres dans le nid n° 64. A 10 h., elles étaient tout à fait comme chez elles parmi les autres fourmis, 10 h. 15 *id.*, 10 h. 30 *id.*, 11 h. *id.*, midi *id.*, 1 h. *id.* J'y mis alors une étrangère, elle fut aussitôt attaquée avec fureur.

8 septembre. — Je plaçai comme précédemment deux autres fourmis écloses des puppes, à 9 h. 30 du matin. A 9 h. 45, elles allaient très bien, 10 h. *id.*, 10 h. 30 *id.*, 11 h. *id.*, 11 h. 30 *id.*, midi *id.*, 1 h. *id.*

D'autre part le 14 septembre, je mis dans les mêmes conditions une de ces fourmis dans le nid n° 60, vers 6 h. 30 du matin. Elle fut aussitôt attaquée. A 6 h. 45, elle était traînée par une antenne, 7 h. *id.* A 7 h. 30, elle s'était retirée dans un coin. A 8 h. 30, elle était encore traînée dehors, 9 h. 30 *id.* La différence était évidente.

Le 29 juillet je confiai encore quelques puppes de *Formica fusca* du dehors à la garde de trois fourmis du nid n° 36.

3 août. — Plusieurs étaient écloses, à 2 h. après midi j'en mis deux dans le nid de leurs nourrices n° 36. Toutes deux furent aussitôt attaquées. A 2 h. 45, elles étaient traînées dehors, 3 h. *id.*, 3 h. 30 une était traînée dehors, 4 h. toutes deux étaient attaquées. Une d'elles finit par être jetée hors du nid, je perdis l'autre de vue.

4 août. — J'en mis deux du même lot dans le nid n° 36 à midi 30. Une fut aussitôt attaquée. A 1 h. une était traînée par une antenne. A 2 h. 30, toutes deux étaient attaquées. A 2 h. 45 une était traînée hors du nid.

J'en remis alors une des anciennes; et comme on pouvait s'y attendre elle fut reçue amicalement.

J'essayai la même expérimentation avec une autre espèce, le *Lasius niger*. Je pris quelques puppes dans deux de mes nids que je savais ne pas être en très bons termes, et que je nommerai 1 et 2 et je confiai chaque lot à trois ou quatre fourmis prises dans l'autre nid. Lorsqu'elles arrivèrent à maturité je les introduisis dans les nids comme précédemment.

Elles furent enlevées de leurs nids le 20 septembre, et les résultats furent les suivants.



Puppes du nid n° 1 confiées aux fourmis du nid n° 2.

20 septembre. — Je mis une des jeunes dans le nid n° 2 à 7 h. 15 du matin. Elle fut aussitôt menacée par plusieurs. A 7 h. 25 une des fourmis l'avait prise par une antenne et la traînait dehors, 7 h. 30 elle la traînait toujours; 8 *id.*; 8 h. 15, elle était maintenant trainée par trois fourmis; 8 h. 30, elle était encore attaquée, 9 h. *id.*; à 9 h. 15, elle était trainée hors du nid.

23 septembre. — Je mis deux de ces jeunes fourmis dans le nid n° 1, à 9 h. 15 du matin. Une fut aussitôt attaquée, et l'autre quelques minutes après, 9 h. 45. Toutes deux étaient attaquées, 10 h. *id.* Une était morte et pendait après la patte d'une des assaillantes. 10 h. 15 *id.* 10 h. 45, toutes deux étaient encore trainées hors du nid.

A 11 h. du matin, je plaçai dans le nid n° 2 trois fourmis extrêmement jeunes. A 11 h. 10 une était attaquée. A 11 h. 20 toutes trois furent attaquées furieusement, et pourtant une était presque nettoyée. A midi une était attaquée, une était seule dans un coin, nous ne pûmes trouver l'autre. A 12 h. 10 une était trainée hors du nid et abandonnée, sur quoi, à ma grande surprise, elle y rentra immédiatement, ce qu'une vieille fourmi n'eût point fait. Elle fut aussitôt saisie par une antenne. A 12 h. 30 elle fut de nouveau mise dehors; la seconde était nettoyée. Ainsi donc dans cet exemple deux sur trois finirent, je crois, par être admises comme citoyennes du nid.

25 septembre. — Je mis deux jeunes dans le nid n° 1, à 2 h. 30 après midi. A 2 h. 45 une était attaquée, mais mollement, 3 h. *id.*, 3 h. 45 *id.* Nulle ne s'inquiéta de l'autre bien que plusieurs fussent venues l'examiner. 3 h. 30. La première n'était pas attaquée, la seconde était presque nettoyée; 4 h. la première était encore attaquée, mais mollement, et avait été en partie nettoyée. La seconde était évidemment admise comme amie et entièrement nettoyée. 4 h. 30. Toutes deux se trouvaient parfaitement à leur aise parmi les autres et étaient complètement propres. A 5 h. je ne pus plus les distinguer.



Je passe maintenant au deuxième lot, c'est-à-dire aux puppes du nid n° 2 élevées par deux fourmis du n° 1.

25 septembre. — Je mis trois jeunes fourmis dans le nid n° 1 à 9 h. 30 du matin. A 9 h. 45 deux étaient attaquées, la troisième était seule, 10 h. *id.* A 10 h. 15 une d'elles s'échappa du nid. A 10 h. 20 la troisième fut attaquée. A 10 h. 30 une d'elles était traînée hors du nid et abandonnée A 10 h. 50 la troisième était à son tour traînée hors du nid.

Je mis alors deux de ces fourmis avec une troisième jeune dans le nid n° 2. A 11 h. 15 du matin elles semblaient tout à fait heureuses; mais à 11 h. 30 deux étaient entraînées; la troisième, qui était très jeune, était au contraire nettoyée avec soin. A 12 h. cette dernière n'était plus reconnaissable; des autres deux, une était attaquée, on ne s'occupait pas de la seconde, bien que plusieurs fourmis l'eussent rencontrée. A 12 h. 5, la première était traînée hors du nid et abandonnée; la seconde était soigneusement nettoyée. Cela dura jusqu'à 12 h. 20, où la peinture fut entièrement enlevée.

27 septembre. — Je mis encore trois de ces jeunes fourmis dans le nid n° 1 à 7 h. 45 du matin. A 8 h. elles semblaient tout à fait chez elles parmi les autres fourmis. Peu d'instants après, une d'elles était prise par une patte; les autres deux paraissaient tout à fait chez elles. A 8 h. 30, une était presque nettoyée. Je ne pus voir les autres. A 9 h., deux d'entre elles se trouvaient tout à fait chez elles, mais je ne pus voir la troisième. A 9 h. 30, toutes deux étaient presque nettoyées et après cela je ne pus plus les distinguer.

Pensant que les résultats pourraient être différents si on laissait les fourmis devenir plus âgées avant de les réintégrer dans leurs nids, je ne fis pas d'autres observations avec ces fourmis pendant deux mois. Je pris alors deux des fourmis écloses des puppes que j'avais mises à part le 20 septembre, et qui avaient été élevées par des fourmis du nid n° 2, et le 22 novembre, je les remis à midi dans leur ancien nid (c'est-à-dire le nid n° 1), après les avoir comme d'habitude marquées de couleur. Elles ne témoignèrent aucune crainte, mais coururent parmi les autres fourmis paraissant être



tout à fait chez elles. A 12 h. 15 *id.* A 12 h. 30 une était nettoyée. A 12 h. 45 toutes deux étaient nettoyées; et à partir de 1 h. je pus difficilement les distinguer parmi les autres fourmis. Il n'y eut pas d'ailleurs le moindre signe d'hostilité. Plus tard, on ne pouvait plus les reconnaître individuellement; mais le nid fut rigoureusement surveillé toute l'après-midi, et je crois pouvoir affirmer qu'elles ne furent pas attaquées. Lorsque nous cessâmes de veiller, le nid fut enfermé dans sa boîte. Le lendemain matin, je regardai attentivement pour voir s'il n'y avait point de morte. On n'en voyait point et je fus bien sûr qu'aucune de ces deux fourmis n'avait été tuée. Comme contre-épreuve le 24 novembre, à 8 h. 30 du matin, je mis dans ce même nid deux fourmis du nid n° 2. A 8 h. 40 une fut attaquée; l'autre s'était cachée dans un coin. A 9 h. 15 les deux fourmis étaient traînées. A 9 h. 35 l'une était traînée hors du nid puis relâchée, il en fut de même pour l'autre quelques minutes plus tard. Après avoir regardé de temps en temps pour voir si elles resteraient dehors, je les remis dans leur nid. Le contraste était donc bien marqué.

Ensuite le 25 novembre, je pris deux fourmis écloses des puppes appartenant au nid n° 2, séparées le 20 septembre et élevées par des fourmis du n° 1, et je les réintégrai dans leur ancien nid à 2 h. après midi. Elles furent surveillées sans relâche jusqu'à 4 h. du soir, mais elles ne furent ni attaquées, ni même menacées. Le lendemain matin l'une d'elles était tout à fait bien, nous ne pûmes distinguer l'autre qui avait probablement été nettoyée. Si elle avait été mise à mort, nous eussions retrouvé son cadavre. J'en remis alors deux à 10 h. du matin. A 10 h. 30, une d'elles fut un instant attaquée, mais seulement un instant. A cette exception près, aucune ne fut attaquée jusqu'à 2 h., où une d'elles fut encore saisie et entraînée pendant une minute ou deux, mais ensuite relâchée. Nous continuâmes à les surveiller jusqu'à 4 h. 1/2 passées, moment où elles parurent tout à fait chez elles parmi les autres. D'autre part une étrangère placée comme contre-épreuve à midi, fut aussitôt attaquée. Bien



que l'attaque fût évidente, il est très curieux de remarquer qu'à ce moment même, une autre fourmi commençait néanmoins à la nettoyer.

Le lendemain matin nous trouvâmes une fourmi et seulement une à côté du nid dans la boîte, et il se trouva que c'était justement l'étrangère de la veille. Elle était à peu près nettoyée; mais il resta une ou deux particules de peinture, de sorte qu'il ne pouvait subsister aucun doute sur son identité.

Le jour suivant, 27 novembre, j'introduisis trois nouvelles fourmis provenant des mêmes puppes à 10 h. du matin. A 10 h. 30 elles étaient très bien et couraient parmi les autres. A 11 h. il en était de même; mais quand je les regardai de nouveau une d'elles était saisie par une antenne, et trainée un bout de chemin, mais elle fut relâchée en moins d'une minute. Peu après une des autres fut également saisie, mais presque aussitôt laissée libre. A 1 h. elles étaient très bien ainsi qu'à 2. Toutefois elles avaient dans l'intervalle été plus d'une fois menacées, et même momentanément saisies, quoique jamais trainées dehors comme l'eussent été des étrangères. A 3 h. j'en trouvai une de morte, je pense que j'avais dû la blesser accidentellement, et je ne crois pas qu'elle eût été tuée par les autres fourmis quoique je ne puisse rien affirmer à ce sujet. Les autres deux se sentaient tout à fait chez elles, et étaient en partie nettoyées. A 6 h. une d'elles se promenait tranquillement parmi les autres; je ne pus distinguer la troisième, mais elle n'était certainement pas attaquée.

28 novembre. — Je plaçai dans le nid, à midi, les deux dernières fourmis du lot sus-mentionné, écloses de ces puppes. Comme les précédentes, ces fourmis furent parfois menacées, et même parfois attaquées pendant un instant ou deux; mais les autres fourmis semblaient aussitôt reconnaître leur méprise et, au total, elles furent certainement traitées en amies, les attaques étant toujours de peu de durée. Une d'elles fut regardée toutes les demi-heures jusqu'à 5 h. du soir; nous ne pûmes plus distinguer l'autre à partir de 3 h.,



la peinture ayant été enlevée ; mais nous eussions certainement vu si elle avait été attaquée.

Au total donc, toutes ces trente-deux fourmis appartenant aux espèces *Formica fusca* et *Lasius niger*, enlevées de leur nid à l'état de puppes, soignées par des amies et réintégrées dans leur nid, furent reçues amicalement.

Et, ce qui est encore bien plus remarquable, sur vingt-deux fourmis de l'espèce *Formica fusca*, enlevées à l'état puppal, élevées par des étrangères et rapportées dans leur nid primitif, vingt furent amicalement reçues. Pour une je suis dans le doute, quant à la dernière elle fut estropiée pendant l'éclosion : et c'est peut-être à cela qu'était due la réception peu amicale qui lui fut faite.

Sur un nombre égal de *Lasius niger*, provenant aussi de puppes soignées par des étrangères de la même espèce, puis reportées dans leur nid, dix-neuf furent amicalement reçus, trois furent attaqués ; pour deux, je suis dans le doute.

D'autre part, quinze individus de ces deux mêmes espèces, éloignés à l'état de puppes, et soignés par des étrangères de la même espèce, puis placés dans le nid de ces étrangères, furent tous attaqués.

Ces résultats peuvent se résumer dans le tableau suivant :

	Puppes élevées par des amies et reportées dans leur nid.	Puppes élevées par des étrangères.	
		Placées dans leur nid.	Placées dans le nid des étrangères.
Attaquées	0	7 ¹	15
Amicalement reçues.	33	37	0

Ces différences ne sauraient être attribuées à une différence de tempérament des différentes fourmilières. Les spécimens de *Formica fusca* mis en expérience aussi bien en août qu'en septembre furent pris pour la plupart dans deux

1. Pour trois je ne suis pas certain.



fourmilières respectivement étiquetées 36 et 60. Il est certain que le nid n° 36 reçut toujours amicalement les fourmis nées de ses propres puppes, mais nourries par des fourmis du n° 60; au contraire un accueil des plus hostiles fut toujours réservé aux fourmis provenant de puppes du nid 60, même quand elles avaient été élevées par des fourmis du n° 36. Le nid 60 se conduisit d'ailleurs pareillement, recevant, en général, ses propres jeunes amicalement, et refusant de recevoir les fourmis nées dans le n° 36, même lorsqu'elles avaient été élevées par des individus du n° 60.

Ces expériences semblent démontrer que les fourmis d'un même nid ne se reconnaissent pas par un mot de passe. Elles semblent d'autre part montrer également que, si des fourmis enlevées d'un nid à l'état de puppes sont élevées par des étrangères, quelques-unes au moins de leurs parentes se montrent étonnées, et pendant quelque temps mettent en doute leurs prétentions à la parenté. Ce n'est pas tout. Tandis que, dans les mêmes circonstances, des étrangères eussent été immédiatement attaquées, ces fourmis furent chaque fois amicalement reçues par la majorité de la colonie, et il se passa parfois plusieurs heures avant qu'il s'en rencontrât une qui ne les reconnût point.

Dans toutes ces expériences les fourmis furent prises dans leur nid à l'état de puppes. Il me paraît difficile de supposer que le fait d'avoir passé dans ce nid leur période larvaire ait pu affecter les résultats du problème. Cependant il serait possible qu'il en fût ainsi. Je résolus donc de séparer les nids avant la naissance des jeunes, et même avant la ponte des œufs, pour être bien sûr du résultat. En conséquence je pris un de mes nids de *Formica fusca* que j'avais commencé de surveiller le 13 septembre 1878, et qui contenait deux reines. Le 8 février 1879 je le divisai en deux moitiés que j'appellerai A et B, de telle manière qu'il y eût dans chaque part à peu près le même nombre de fourmis et une reine. En cette saison le nid ne pouvait contenir ni jeunes ni œufs. En avril, les deux reines commencèrent à pondre. Le 20 juillet je pris dans chaque moitié un certain



nombre de puppes et je mis chaque lot dans un verre séparé avec deux fourmis de la même moitié. Le 30 août, je pris quatre des puppes nées en B et une de celles nées en A (qui n'étaient pas tout à fait aussi avancées) et, après les avoir marquées de peinture comme d'ordinaire, je mis celles de B en A et celle de A en B. Elles furent amicalement reçues et aussitôt nettoyées. Une fois pourtant, deux furent attaquées pendant quelques instants, mais aussitôt relâchées. Je mis d'autre part deux étrangères dans le nid A, mais elles furent aussitôt chassées. Pour la facilité des observations je mis chaque nid dans une boîte fermée. Le 31 j'examinai soigneusement les nids et leurs boîtes, je ne pus plus distinguer qu'une des fourmis marquées; mais il n'y avait de morte ni dans les nids, ni dans leurs boîtes.

J'examinai ainsi les boîtes chaque matin pendant quelques jours; mais il n'y eut jamais de fourmi morte. S'il y en avait eu, j'eusse trouvé le cadavre, je suis donc sûr que ces fourmis ne furent pas attaquées.

Le 31 août, je mis encore deux fourmis écloses des puppes prises dans le nid B, et nourries par les fourmis de ce nid, dans le nid A, à 10 h. du matin. A 10 h. 30, elles étaient tout à fait à leur aise parmi les autres. A 11 h., je les regardai de nouveau, elles semblaient tout à fait chez elles, de même à 11 h. 30; après quoi je regardai toutes les heures, et elles ne furent jamais attaquées. Le lendemain matin, je les trouvai très tranquilles parmi les autres.

Le 15 septembre je pris trois des fourmis qui, provenant des puppes prises dans le nid A, avaient été élevées par les fourmis de ce même nid, et je les plaçai dans le nid B à 1 h. 30 après midi. Elles paraissaient se sentir tout à fait chez elles. Je les regardai encore à 2 h. 30, toujours avec le même résultat. A 3 h. 30, je ne pus plus en trouver que deux, la troisième ayant été sans doute nettoyée, mais aucune n'était attaquée. A 5 h. 30 elles n'étaient plus reconnaissables, mais si quelqu'une avait été attaquée, nous l'eussions vu. Le lendemain matin tout était en paix, et il n'y avait pas de fourmi morte dans la boîte. J'y regardai



encore le 17 et le 19, mais sans pouvoir les distinguer. Comme il n'y avait pas eu de fourmi morte, elles n'avaient pas été tuées. J'introduisis alors une étrangère, elle fut aussitôt attaquée et chassée du nid; montrant ainsi que, comme d'habitude, elles n'eussent point toléré une fourmi qu'elles n'eussent pas reconnue appartenir de quelque manière à la communauté.

Le 10 avril 1881, je partageai encore un nid de *Formica fusca* pourvu de deux reines, dont chacune fut placée dans une des moitiés du nid. Il n'y avait pas encore eu d'œufs pondus, et par conséquent absence de larves et de puppes. Dans le temps voulu les deux reines pondirent et les jeunes fourmis furent élevées dans chaque moitié du nid. J'appellerai comme précédemment ces deux moitiés A et B.

Le 15 août, à 9 h. du matin, je mis trois jeunes de A en B et trois de B en A. A 9 h. 30, aucune n'était attaquée. 10 h. *id.*, 10 h. 30 *id.* On en nettoyait une; 12 h. *id.*, 2 h. *id.* En réalité elles paraissaient tout à fait chez elles parmi les autres fourmis. Le lendemain matin je ne pus les reconnaître, la peinture ayant été entièrement enlevée. Les fourmis étaient toutes très paisibles dans le nid, et il n'y en avait de mortes ni dans les nids, ni au dehors dans les boîtes. Il est donc évident qu'elles étaient traitées en amies.

17 août. — Je remis trois jeunes de B en A, à midi. A 12 h. 30 elles étaient parmi les autres fourmis; à 1 h. *id.*, à 2 h. *id.*, à 3 h. *id.*, à 5 h. *id.* Le lendemain matin je pus encore les reconnaître quoique la plus grande partie de la peinture eût été enlevée, elles aussi étaient évidemment traitées comme des membres de la communauté.

19 septembre. — J'en remis trois de A en B à 8 h. 30 du matin. Je les regardai toutes les demi-heures, mais aucune d'elles ne fut attaquée. Le lendemain matin, il n'y en avait pas à côté du nid, et aucune n'avait été tuée.

10 octobre. — J'en mis trois autres à 7 h. du matin et je les observai toutes les demi-heures. Elles ne furent pas attaquées et elles-mêmes se sentaient évidemment parmi des



amies. Le lendemain matin j'en pus reconnaître encore deux. Il n'y avait de morte dans aucun des deux nids pas plus que dans leurs boîtes.

Enfin, le 15 octobre, j'en introduisis quatre de plus à 7 h. du matin et je les surveillai toute la journée à de courts intervalles. Elles ne témoignèrent aucune frayeur et ne furent jamais attaquées. En réalité elles se sentaient tout à fait chez elles, et elles étaient évidemment, comme les précédentes, reconnues pour des amies. Comme contre-épreuve, j'introduisis encore une étrangère, vers midi. Sa conduite offrit un contraste frappant. Les fourmis précédentes semblaient tout à fait chez elles, elles circulaient tranquillement parmi les autres, et ne cherchaient pas à s'échapper du nid. L'étrangère, au contraire, marchait anxieuse, fuyait chaque fourmi qu'elle rencontrait, et faisait tous ses efforts pour sortir du nid. Après qu'elle s'en fut échappée trois fois, je la rendis à ses amies.

Ainsi dans un nid de *Formica fusca* qui fut partagé dès le printemps, alors qu'il n'y avait pas encore de jeunes, les fourmis nées dans chaque moitié séparée furent vingt-huit fois reçues comme amies. Dans aucun cas on ne vit la plus légère trace d'inimitié.

Ces observations me paraissent concluantes dans la limite de leur étendue, et elles sont très surprenantes. Dans les expériences antérieures, quoique les résultats fussent pareils, les fourmis mises en expérience s'étaient élevées dans le nid à l'état de larves, et en avaient été enlevées seulement après avoir passé à l'état de puppes. On eût par conséquent pu alléguer que les fourmis qui les avaient nourries à l'état de larves les avaient reconnues une fois adultes, et quoique cela eût été improbable au plus haut degré, on ne pouvait en nier absolument la possibilité. Mais, dans le cas présent, les vieilles fourmis n'avaient absolument jamais vu les jeunes, jusqu'au moment où, quelques jours après être arrivées à maturité, elles avaient été introduites dans le nid; et néanmoins dans vingt et un cas elles furent indubitablement reconnues comme appartenant à la communauté.



Il me semble donc bien établi par ces expériences que la reconnaissance chez les fourmis n'est ni personnelle, ni individuelle; que leur bonne harmonie n'est nullement due à ce que chaque fourmi reconnaît individuellement tous les autres membres de la communauté.

De même, le fait qu'elles reconnaissent leurs amies même ivres, ainsi que les jeunes nées dans leur nid, même quand elles ont été tirées de l'état de chrysalide par des étrangères, semble indiquer que la reconnaissance ne s'effectue point au moyen d'un signe ou d'un mot de passe.



CHAPITRE VII

LE LANGAGE ET LES MOYENS DE COMMUNICATION INTELLECTUELLE DES FOURMIS

Les hyménoptères sociaux, d'après MM. Kirby et Spence¹, « peuvent se transmettre des avis, dans diverses circonstances, et se servent d'une espèce de langage qu'ils comprennent mutuellement.... et qui ne se borne point à indiquer l'approche ou l'absence du danger, mais qui s'étend à toutes les occasions qu'ils peuvent avoir de se communiquer leurs idées. »

Huber² nous assure, en ce qui concerne les fourmis, qu'il les a « vues en faire un usage fréquent sur le champ de bataille pour jeter l'alarme parmi leurs compagnes et pour se distinguer de leurs ennemies; au sein de la fourmilière pour s'avertir de la présence du soleil, si favorable au développement des larves; dans leurs courses et leurs émigrations pour s'indiquer mutuellement la route; dans leurs recrutements pour décider le départ, etc. » Ailleurs, il dit encore³ « qu'une fourmi qui rencontre quelques com-

1. *Introduction to Entomology*, II, p. 50.

2. *Recherches sur les mœurs des fourmis indigènes*, p. 177.

3. *Loc. cit.*, p. 205.



pagnes de sa fourmilière peut les remettre dans le bon chemin à l'aide de ses antennes ».

Ces assertions sont fort intéressantes, et il est très regrettable qu'il n'ait point cru devoir nous donner en détail les preuves sur lesquelles il base sa croyance. Dans un autre passage il dit à la vérité¹ : « Si elles ont un langage, je ne pourrai en donner trop de preuves. » Par malheur le chapitre qu'il consacre à cet important sujet est très court, et rempli de données générales, plutôt que du compte rendu des observations et expériences sur lesquelles reposent ces données. On n'y trouve aucun essai sérieux pour déterminer la nature, le caractère et l'étendue de ce langage antennal. Quand même les fourmis et les abeilles pourraient au moyen de ces organes se caresser, exprimer l'amour, la frayeur, la colère, etc., il ne s'ensuivrait pas nécessairement qu'elles pussent raconter des faits ou décrire des localités.

Les faits rapportés par Kirby et Spence ne sont pas plus explicites. On est assurément désappointé, lorsqu'on lit dans un chapitre spécialement consacré à ce sujet que, en ce qui concerne la faculté que possèdent les abeilles et les fourmis de transmettre et de recevoir des informations, « il est simplement besoin de se reporter aux faits innumérables qui la démontrent, et que fournissent presque à chaque page mes lettres sur l'histoire des fourmis et des ruches d'abeilles. Pour ne pas retenir le lecteur trop longtemps, je n'y ajouterai qu'une anecdote ou deux, surtout une se rapportant aux premiers de ces insectes et qui emprunte une grande autorité à la célébrité de son auteur. »

La première de ces anecdotes se rapporte à un coléoptère (*Ateuchus pilularius*) qui, ayant fait pour y déposer ses œufs une boulette d'excréments trop lourde pour qu'il pût la rouler, « se rendit à un tas voisin et en revint avec trois compagnons. Tous quatre alors, appliquant à la boulette leurs forces réunies, réussirent à la pousser à l'endroit voulu, après quoi les trois coléoptères de renfort quittèrent

1. *Recherches sur les mœurs des fourmis indigènes*, p. 157.



la place et retournèrent à leurs quartiers. » Cette observation est donnée sur la foi d'un artiste allemand, et quoique nous soyons assuré que c'était un « homme d'une stricte véracité », je ne sache pas qu'aucun autre fait semblable ait été rapporté par aucun autre observateur. Je ne pense pas d'ailleurs que l'explication qu'il donne de ce fait soit exacte. — M. Fabre dans ses *Souvenirs entomologiques*, rapporte un fait semblable; mais l'explique autrement.

Le second cas est rapporté par Kalm sur l'autorité du docteur Franklin, mais il ne me semble nullement justifier les conclusions qu'en tirent MM. Kirby et Spence. Le docteur Franklin ayant trouvé des quantités de fourmis sur un pot de mélasse, les fit tomber et suspendit le pot au plafond par une ficelle. Il était par hasard resté une fourmi qui, après s'être bien repue, trouva, non sans difficultés son chemin par la ficelle et, atteignant le plafond, rentra par le mur à sa fourmilière. En moins d'une demi-heure un fort détachement de fourmis sortit du trou, escalada le plafond, se glissa le long de la ficelle jusqu'au pot et se remit à manger, Elles continuèrent ainsi tant qu'il resta de la mélasse; un courant continu montait par un côté de la ficelle, tandis qu'un autre descendait par le côté opposé. Il semble indiscutable que dans ce cas la fourmi unique avait porté à ses compagnes la nouvelle du butin, et que, sans cela, elles ne fussent pas venues en corps, par une route à peine accessible¹. »

Ailleurs MM. Kirby et Spence disent²: « Si vous dispersez dans votre appartement les débris d'une fourmilière, vous acquerez une autre preuve de leur langage. Les fourmis prendront mille chemins différents, chacune allant à sa guise, pour augmenter les chances de découverte, elles se mêleront et se croiseront dans toutes les directions, et pourront errer longtemps avant de rencontrer un lieu convenable où elles puissent se réunir. Aussitôt que l'une d'elles aura trouvé

1. *Recherches sur les mœurs des fourmis indigènes*, p. 422.

2. *Introduction to Entomology*, vol. II, p. 6.



un endroit convenable, par exemple une petite fente du plancher qui leur permette de passer dessous, elle retournera à ses compagnes et au moyen de certains mouvements d'antennes indiquera à quelques-unes que la route cherchée est découverte; quelquefois elle les accompagnera même jusqu'à cet endroit; celles-ci à leur tour serviront de guide à d'autres; jusqu'à ce que toutes sachent où elles devront diriger leurs pas.

Ici, toutefois, MM. Kirby et Spence ne distinguent pas suffisamment le cas dans lequel les fourmis sont guidées vers leur refuge, de celui dans lequel elles y seraient adressées. Il est pourtant évident que le premier cas implique une faculté de communication bien moins étendue que le second.

Un court mais très intéressant écrit de Dujardin sur ce sujet se trouve dans les *Annales des sciences naturelles* (1852). Il s'assura que quelques abeilles venues à du miel placé par lui dans ce but « avaient dû recevoir dans la ruche un avertissement porté par quelques-unes de celles qui étaient venues isolément, soit à dessein, soit par hasard ». Pour qu'aucun doute ne pût subsister, il fit l'expérience suivante, qui, dit-il, « me paraît tout à fait concluante. Dans l'épaisseur d'un mur latéral, à dix-huit mètres de distance des ruches A et B, se trouve une niche pratiquée, suivant l'usage du pays, pour constater la mitoyenneté, recouverte par un treillage et par une treille, et cachée par diverses plantes grimpantes. J'y introduisis, le seize novembre, une soucoupe avec du sucre légèrement humecté; puis j'allai présenter une petite baguette enduite de sirop à une abeille sortant de la ruche. Cette abeille s'étant cramponnée à la baguette pour sucer le sirop, je la transportai dans la niche sur le sucre, où elle resta cinq ou six minutes jusqu'à ce qu'elle se fut bien gorgée; elle commença alors à voler dans la niche, puis deçà et de là devant le treillage, la tête toujours tournée vers la niche, et enfin elle prit son vol vers la ruche, où elle rentra.

« Un quart d'heure se passa sans qu'il revint une seule abeille à la niche, mais à partir de cet instant elles vinrent



successivement au nombre de trente, explorant la localité, cherchant l'entrée de la niche qui avait dû leur être indiquée et où l'odorat ne pouvait nullement les guider, et à leur tour vérifiant avant de retourner à la ruche, les signes qui leur feraient retrouver cette précieuse localité ou qui leur permettraient de l'indiquer à d'autres. Tous les jours suivants les abeilles de la ruche A vinrent plus nombreuses à la niche où j'avais soin de renouveler le sucre humecté, et pas une seule de la ruche B n'eut le moindre soupçon de l'existence de ce trésor et ne vint voler de ce côté. Il était facile, en effet, de constater que les premières se dirigeaient exclusivement de la ruche à la niche, et réciproquement. »

Il ressort évidemment de ces observations que les fourmis comme les abeilles accompagnent leurs amies fortunées, aux trésors quelles ont eu la chance de découvrir, mais ce fait en lui-même n'implique pas une intelligence bien étendue.

On ne saurait douter d'ailleurs que les fourmis et les abeilles ne possèdent un certain pouvoir de communication. Plusieurs cas frappants sont à ce sujet rapportés par Forel. Une fois par exemple une armée de fourmis amazones (*Polyergus rufescens*) était en expédition contre un nid de *F. rufibarbis*. Elles n'en connaissaient pas d'ailleurs très bien l'emplacement. A la longue elles le découvrirent : « Aussitôt » observe-t-il, « un nouveau signal fut donné et toutes les amazones s'élancèrent dans cette direction. » Une autre fois il dit : « Je mis un gros tas de *T. Cæspitum* d'une variété de grande taille à un décimètre d'un des nids d'une colonie de *Pheidole pallidula*. En un clin d'œil l'alarme fut répandue, et des centaines de *Pheidole* se jetèrent au-devant de l'ennemi. »

Les *Camponotus* lorsqu'ils sont alarmés, « non seulement se frappent vivement et à coups répétés les uns les autres, mais encore ils frappent le sol deux ou trois fois avec leur abdomen, et répètent cet acte à de courts intervalles, ce qui produit un bruit très marqué qu'on entend surtout bien lorsque le nid est dans un tronc d'arbre¹. »

1. *Introduction to Entomology*, vol. II, p. 335.



Il semblerait même d'après M. Forel, que quelque espèces comprennent les signes des autres. Ainsi les *F. Sanguinea*, dit-il¹, sont capables de saisir « l'instant où les pratensis se communiquent le signal de la déroute, elles savent s'apprendre cette découverte les unes aux autres avec une rapidité incroyable. Au moment même où l'on voit les pratensis se jeter les unes contre les autres en se frappant de quelques coups rapides, puis cesser toute résistance et s'enfuir en masse, on voit aussi les *Sanguinea* se jeter tout à coup au milieu d'elles sans la plus petite retenue, mordant à droite et à gauche comme des *Polyergus*, et arrachant les cocons de toutes les pratensis qui en portent. »

M. Forel pense que les diverses espèces diffèrent beaucoup par l'étendue de leur faculté de communication. Ainsi quoique le *Polyergus rufescens* soit un peu plus petit que la *F. Sanguinea*, il est généralement victorieux, parce que les fourmis de cette espèce se comprennent plus rapidement l'une l'autre que les *F. sanguinea*.

Ces données sont extrêmement intéressantes, et semblent indiquer une grande intelligence. Toutefois si ces conclusions sont exactes, et si les hyménoptères sociaux sont si bien doués, nous ne devons pas avoir besoin de nous en rapporter à des observations accidentelles; nous devons pouvoir nous en convaincre par des expériences appropriées.

Celles que j'ai faites à ce sujet, sur les abeilles seront décrites dans un des chapitres suivants.

Chacun sait que, si une fourmi ou une abeille trouvent, dans le cours de leurs pérégrinations, une provision de vivres, nombre d'autres s'y portent rapidement. Cela n'implique pas d'ailleurs d'une manière nécessaire, qu'elles aient la faculté de décrire les localités. Un simple signe peut suffire, et il n'est pas besoin de beaucoup d'intelligence, si les fourmis ne font qu'accompagner leurs amies au trésor qu'elles ont découvert. Si d'autre part les fourmis ou les abeilles pouvaient décrire les localités et envoyer leurs amies aux vivres,

1. *Introduction to Entomology*, vol. II, p. 359.



le cas serait bien différent. Ce point m'a paru d'une haute importance, et j'ai fait à ce sujet un grand nombre d'observations.

La suivante peut être prise pour type de ce qui arrive dans de telles circonstances. Le 12 juin 1874, je mis près d'un peu de miel un *Lasius niger* appartenant à un nid que j'avais depuis plusieurs jours privé de nourriture. Après avoir mangé comme d'habitude, il retournait à la fourmilière, lorsqu'il rencontra quelques amis qu'il se mit à faire manger. Quand il eut ainsi distribué ses provisions, il revint seul au miel; aucun des autres ne l'y suivit. Après une seconde station au tas de vivres, il fit encore manger de même plusieurs fourmis pendant son trajet vers le nid, mais cette fois cinq de celles qu'il avait ainsi restaurées, revinrent au miel avec lui. Nul doute que ces cinq en eussent amené d'autres, et qu'ainsi le nombre des visiteuses du miel n'eût augmenté.

Quelques espèces ont plus que d'autres l'habitude d'agir collectivement. Ainsi le *Lasius niger* est sur ce point supérieur au *F. fusca*.

En mars 1877, je m'étais arrêté à Arcachon. C'était par une belle journée de printemps, très chaude : de nombreux spécimens de *Formica fusca* (Pl. I. fig. 3), couraient sur les dalles devant notre hôtel. Vers 10 h. 45 du matin environ, je mis un raisin sec devant une d'elles. Elle commença aussitôt à le lécher et continua jusqu'à 11 h. 2. Elle revint alors droit à son nid, dont l'entrée était à environ douze pas plus bas. Au bout de quelques minutes, elle atteignit le fruit de nouveau vers 11 h. 18 après avoir erré quelque temps. Elle mangea jusqu'à 11 h. 30 et retourna encore au nid.

Vers 11 h. 45 une autre ayant accidentellement rencontré le fruit, je l'emprisonnai.

A 11 h. 50 la première revint et mangea jusqu'à 11 h. 56, où elle retourna au nid. Sur la route elle rencontra trois autres fourmis avec lesquelles elle communiqua; aucune d'elles toutefois ne vint au nid. A 12 h. 7 elle revint encore seule au fruit.

Le lendemain je répétai la même expérience. La première



fourmi alla et vint du raisin au nid et réciproquement pendant plusieurs heures ; mais six autres seulement en trouvèrent le chemin.

On trouvera les détails de cette observation dans l'appendice.

Le 11 juillet 1875, je mis quelques puppes dans une soucoupe, et vers 5 h. 55 du soir, elles furent rencontrées par une *F fusca*, qui, comme d'ordinaire, en porta une à sa fourmière.

A 6 h. du soir elle revient en prendre une autre, ainsi qu'à :

6.1	—	—
6.3	—	—
6.4	—	—
6.5	—	—
6.6	—	—
6.7	—	—
6.8	—	—
6.9	—	—
6.10	—	—
6.11	—	—
6.12	—	—
6.14	—	—
6.15	—	—
6.16	—	—
6.17	—	—
6.19	—	—
6.20	—	—
6.21	—	—
6.23	—	—
6.25	—	—
6.27	—	—
6.29	—	—
6.30	—	—
6.31	—	—
6.33	—	—
6.35	—	—
6.36	—	—
6.37	—	—
6.38	—	—
6.38	—	—
6.40	—	—



A 6 h. 41 du soir elle revient en prendre une autre, ainsi qu'à :

6.45	—	—
6.47	—	—
6.49	—	—
6.50	—	—
6.51	—	—
6.52	—	—
6.53	—	—
6.55	—	—
6.56	—	—
6.57	—	—
7.0	—	—
7.1	—	—
7.2	—	—
7.6	—	—

Après ces quarante-cinq visites elle ne revint plus jusqu'à 8 h. du soir ; mais, quand je revins à 10 h., il ne restait plus de puppes. Pendant ce temps elle fut surveillée et n'amena aucune autre fourmi à son aide.

J'ai fait quelques expériences analogues avec des *Myrmica ruginodis* et des *Lasius niger*, emprisonnant comme précédemment, toutes les fourmis qui venaient, sauf celles qui étaient marquées, et les résultats furent pareils. On trouvera dans l'appendice les détails qu'il serait inutile de donner ici tout au long.

J'essayai alors l'expérience suivante :

La figure 13, représente un nid de fourmis, O en est la porte, M est la section de l'axe qui supporte tout l'appareil, B est une table de deux pieds de long ; C, D, E et F sont des plaques de verre réunies avec la table B par d'étroites bandes de papier G, H, I, K est une bande de papier mobile de 1 pouce et demi de long réunissant le verre F avec la bande H ; L est un autre morceau de papier mobile, aussi exactement semblable que possible, réunissant H et I. Sur chacune des plaques de verre C et F je mis plusieurs

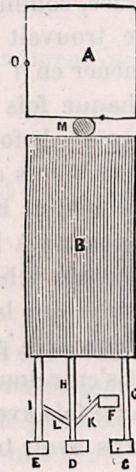


Fig. 13. — Nid de fourmis.



centaines de larves de *Lasius flavus*. Les larves placées en C avaient pour but de montrer, si dans ces circonstances, d'autres fourmis trouveraient accidentellement les larves; et je dirai tout de suite que cela n'arriva jamais. Je mis alors une fourmi (A), que j'avais emprisonnée la veille, aux larves en F. Elle en prit une, et, sachant bien sa route, vint droit au nid, par le pont K et la bande H. Maintenant il est évident qu'en faisant traverser à la fourmi marquée (A) le pont K, toujours sur le même morceau de papier, si je venais ensuite à transposer les morceaux de papier K et L, je pouvais déterminer si les autres fourmis venaient aux larves, en suivant une direction à elles décrite; ou si, informées par (A), de l'existence des larves, elles trouvaient leur route en suivant simplement sa trace. Dans le premier cas elles eussent toujours passé sur le pont K, par quelque morceau de papier qu'il eût été constitué. Si, d'autre part, elles suivaient les larves à la trace, comme le morceau de papier sur lequel avait passé A se trouvait transporté en L, cela devait les dérouter et les mener en I loin des larves. En conséquence je transposais chaque fois les deux papiers qui formaient ces petits ponts, dès que la fourmi A avait traversé K ou L.

Je la mis aux larves (le 7 novembre 1875) sur F, à 6 h. 15 du matin. Elle les examina avec le plus grand soin, et s'en retourna à la fourmilière à 6 h. 34. Il n'y avait pas d'autres fourmis dehors; mais elle reparut aussitôt avec 4 amies et arriva aux larves à 6 h. 38. Toutefois, aucune de ses amies ne traversa le pont, elles vinrent en D, errèrent quelque temps et s'en retournèrent au nid. (A) revint aux larves à 6 h. 47, cette fois avec une amie, qui vint aussi en D et s'en retourna sans avoir trouvé les larves.

7 ^h 0	—	La fourmi A vint aux larves.
7.8	—	Une fourmi vint à 7 ^h 10 en I par le pont L.
7.17	—	avec une amie qui à 7 ^h 21 vint en I par le pont L.
7.25	—	avec 2 amies dont une à 7 ^h 27 vint en I par le pont L.



7.32	La fourmi A vint aux larves. et l'autre à 7 ^h 35 vint en I par le pont L.
7.39	— avec une amie qui vint en D puis à 7 ^h 41 vint en I par le pont L.
7.46	— Une fourmi vint à 7 ^h 42 en I par L.
7.55	— — 7.47 —
8.3	— — 7.48 —
8.8	— — 7.54 —
8.19	— — 7.56 —
8.24	— — 9.10 elle trouva les larves.
8.39	— — 9.30 en I par L.
8.50	—
9.12	—
9.22	—
9.40	—
9.47	—
9.55	—
10.35	—

A 10 h. 35, je l'emprisonnai jusqu'à 12 h. 30, moment où je la remis aux larves :

12.48	de retour aux larves.
12.55	— Une fourmi vint à 12.55 en I par L.
1.0	— — 1.1 —
1.15	— — 1.10 —
1.20	— — 1.13 —

Après cela elle ne revint plus. Pendant ce temps elle avait donc fait 25 visites aux larves; 21 autres fourmis étaient venues à 4 pieds environ de leur nid et au point de jonction qui n'était pas à deux pouces des larves; mais une seule alla aux larves à travers le petit pont, tandis que 15 vinrent en I à travers L. Ayant répété cette expérience avec une autre fourmi marquée, elle fit 40 voyages pendant lesquels 19 autres fourmis trouvèrent leur route jusqu'au point de jonction. Deux seulement arrivèrent aux larves à travers le petit pont, 8 vinrent en I à travers L, et le reste vint en D.

Dans une autre expérience analogue la fourmi marquée



fit 16 voyages; pendant le même temps 13 autres fourmis arrivèrent au point de jonction. Sur ces 13, 6 vinrent en D, 7 traversèrent L et vinrent en I; pas une ne trouva les larves. Au total, sur 92 fourmis, 30 vinrent en D, 51 prirent la mauvaise bifurcation et vinrent en I, 11 seulement trouvèrent la route des larves.

Du 2 au 24 janvier 1875, je fis une série d'expériences semblables; pendant ce temps il vint en tout 56 fourmis. De ce nombre, 20 allèrent tout droit en D, 26 à travers le papier en I, et 10 seulement vinrent aux larves.

Cela, je crois, donne de fortes raisons pour conclure que dans ces circonstances les fourmis se suivent à la trace, guidées par l'odorat.

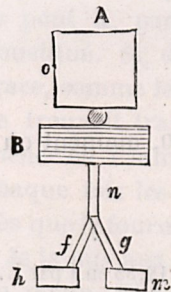


Fig. 14.

Je changeai ensuite un peu l'arrangement des papiers comme on peut le voir dans le diagramme ci-contre (fig. 14). A est comme précédemment le nid, O la porte, B la table; *h* est le verre sur lequel étaient placées les larves; *m* est un verre pareil, mais vide; *n* un morceau de papier; au bout de *n* sont épinglés deux autres morceaux de papier *f* et *g*, de manière à pouvoir facilement pivoter et que leur extrémité puisse à volonté être amenée en *h* ou en *m*. D'ordinaire, comme le montre la figure, le papier *f* aboutissait aux larves; mais chaque fois qu'une fourmi autre que celle qui était marquée venait, je tournais les papiers, amenant *f* en *m*, et *g* en *h*. Le résultat fut frappant, et je donne l'observation en détail dans l'appendice. Il vint en tout 17 fourmis, dont chacune prenant le mauvais chemin vint en *m*.

Quoique les observations ci-dessus me parussent à peu près concluantes, je modifiai encore une fois l'expérience (voyez fig. 15), réunissant la table B avec le verre qui contenait les larves par trois morceaux de papier distincts mais semblables, *d*, *e* et *f*, comme le montre la figure. Chaque fois qu'une étrangère venait, je prenais le papier *f* et je frottai



mon doigt dessus deux ou trois fois, de manière à enlever l'odeur, puis je le remettais en place. Aussitôt que l'étrangère avait atteint le papier *e*, je prenais le morceau *d*, et je le plaçais de façon à réunir *e* avec le verre vide *m*. J'évitais ainsi de changer le papier *f*, tout en ayant un pont odorant entre *e* et *m*. Les détails sont comme précédemment donnés dans l'appendice.

Dans cette expérience le pont par lequel la fourmi marquée allait aux larves restait en place; l'odeur en était, toutefois, enlevée ou obscurcie par la friction de mon doigt; d'autre part le pont *d* avait dû conserver son odeur; mais il était disposé de manière à conduire loin des larves. L'on verra que, dans ces circonstances, sur 41 fourmis qui trouvèrent leur route pour aller aux larves, jusqu'en *e*, 14 seulement y parvinrent par le pont *f*, tandis que 27 vinrent, par le pont *d*, au verre vide *m*.

Si nous totalisons ces observations, sur 150 fourmis venues au point *e*, nous verrons que 21 seulement arrivèrent aux larves, tandis que 95 s'en allèrent au verre vide. Ces expériences semblent donc montrer que, lorsqu'une fourmi a découvert un trésor, et que les autres y viennent en masse, elles sont dans quelques cas guidées par la vue, tandis qu'ordinairement, elles se suivent l'une l'autre à la trace guidées par leur odorat.

Je modifiai alors l'expérience de la manière suivante : je plaçai, comme d'habitude une fourmi (*L. niger*) près de quelques larves, et quand elle sut bien son chemin, je la laissai rentrer au nid sur ses pattes; mais aussitôt qu'elle en ressortait, si elle amenait quelques amies avec elle, je la mettais sur un morceau de papier et la portais aux larves. Dans ces conditions bien peu de fourmis purent y arriver. Ainsi le 23 juin 1876, à 5 h. 30, une fourmi qui avait déjà été en observation fut placée près de quelques larves. Elle en prit une et retourna comme d'habitude au nid. A 5 h. 34 elle ne revenait pas avec moins de 10 amies, je la transportai aux

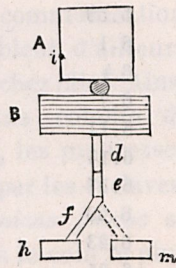


Fig. 15.



larves. Les autres, après avoir erré quelque temps, rentrèrent peu à peu au nid, sans qu'aucune eût pu arriver aux larves. La première fourmi saisit une larve, l'emporta et ressortit du nid à 5 h. 39, avec 8 amies. Il arriva encore exactement la même chose. Elle revint encore avec des compagnes à des intervalles variables :

Heure.	Nombre d'amies.	Heure.	Nombre d'amies.
5.44	4	6.44	—
5.47	4	6.46	3
5.49	—	6.49	2
5.52	—	6.56	—
5.54	5	6.59	—
5.57	2	7.2	2
5.59	2	7.4	—
6.1	5	7.6	3
6.4	1	7.8	3
6.7	—	7.10	5
6.11	3	7.13	—
6.14	4	7.17	3
6.17	6	7.19	7
6.20	—	7.21	5
6.23	5	7.24	—
6.25	6	7.26	3
6.29	8	7.29	1
6.32	2	7.31	2
6.35	—	7.35	—
6.42	4		

Ainsi pendant ces 2 h. plus de 120 fourmis sortirent du nid pour accompagner celle en observation. Celle-ci savait très bien son chemin, et il est évident que si elle avait été laissée seule, toutes, ou du moins presque toutes ces fourmis l'eussent accompagnée aux larves. Trois d'entre elles y arrivèrent par hasard, mais des autres, 5 seulement purent trouver les larves; toutes les autres, après de vaines recherches, finirent, en désespoir de cause, par rentrer au nid.

Une des fourmis qui me servaient dans mes expériences était en observation depuis plusieurs jours. Or, j'étais ab-



sent de la maison la plus grande partie de la journée, et quand je la laissais le matin, et que je rentrais le soir pour me coucher, je la mettais dans une bouteille; mais dès qu'elle était délivrée elle se remettait au travail. Une fois je fus absent toute la semaine, et à mon retour, je la sortis de sa bouteille, et la mis sur un petit tas de larves à trois pieds du nid environ. Je ne m'attendais certainement pas dans ces conditions à la voir recommencer. Cependant, bien qu'elle eût été emprisonnée six jours, cette brave petite créature prit une larve et la porta au nid. Après une demi-heure de repos, elle revint en chercher une autre.

De tout cela je conclus que, lorsqu'un grand nombre de fourmis viennent aux vivres, elles se suivent l'une l'autre, guidées aussi dans une certaine mesure par l'odorat. Cela n'implique certainement pas une faculté de communication bien étendue. D'autres considérations semblent d'ailleurs démontrer que cette faculté est assez limitée chez elles. Ainsi j'ai déjà eu occasion de dire que, si une colonie de *Polyergus* change l'emplacement de son nid, les maîtresses sont toutes portées à leur nouvelle demeure par les esclaves. Bien plus si un certain nombre de *Formicas fuscas* se trouvent placées dans une boîte et que, dans le coin le plus sombre qui puisse leur servir de retraite, on ait disposé un peu de terre, une d'elles ne tarde pas à la rencontrer. Elle s'en retourne alors et, allant à une de ses compagnes, la prend par les mandibules. Celle-ci, se roulant en boule, est traînée vers cet abri. Toutes deux répètent alors la même manœuvre avec deux autres fourmis, et ainsi de suite jusqu'à ce qu'elles soient toutes rassemblées. Il me semble difficile de supposer qu'elles eussent employé un moyen aussi lent si elles possédaient le pouvoir de se transmettre des descriptions. D'autre part, je crois qu'elles possèdent indubitablement quelque faculté de ce genre.

Cela me paraît clairement démontré par les observations suivantes. Dans le but de déterminer, si je le pouvais, si mes fourmis étaient amenées aux larves ou si elles y venaient accidentellement, j'instituai (1875) les expériences suivantes :



Je pris trois rubans d'environ deux pieds six pouces de long chacun, et je les disposai parallèlement à six pouces l'un de l'autre. Ils tenaient par un bout à un de mes nids de *L. niger*, et à l'autre bout, j'avais placé une plaque de verre. Sur le verre qui était au bout du premier ruban, j'avais mis un nombre considérable de larves (300 à 600), sur celui du second seulement deux ou trois, et sur celui du dernier, pas du tout. Ce dernier était destiné à montrer si, dans de telles circonstances, quelques fourmis viendraient aux verres, par simple accident, et je dirai de suite que le nombre en fut bien petit. Ayant pris deux fourmis j'en mis une sur le verre qui contenait beaucoup de larves, et l'autre sur celui qui n'en avait que deux ou trois. Chacune d'elles prit une larve, la porta au nid, revint en chercher une autre et ainsi de suite. Après chaque voyage je remis une larve dans le verre où il n'y en avait que deux ou trois, pour remplacer celle qui venait d'être enlevée. Maintenant, si, dans ces circonstances, les fourmis étaient venues par simple accident, ou en se suivant l'une l'autre au hasard, ou, si voyant apporter des larves, elles en avaient conclu qu'elles en trouveraient également au même endroit, le nombre de celles qui seraient venues à chacun des deux verres eût dû être à peu près égal. Dans chaque cas le nombre de voyages faits par les fourmis fut à peu près le même; par conséquent si c'eût été une affaire d'odorat, les deux verres eussent eu les mêmes chances. Il est bien impossible à une fourmi, qui en voit une autre apporter une larve, de juger d'elle-même si elle vient d'un endroit où il y en a beaucoup, ou d'un endroit où il en a peu. D'autre part, si elles amenaient des amies, il devenait curieux de voir si elles en amèneraient davantage au verre où il y avait beaucoup de larves qu'à celui où il n'y en avait que deux ou trois. J'ajouterai qu'à l'exception des fourmis marquées, toutes celles qui venaient aux larves étaient emprisonnées jusqu'à la fin de l'expérience. Je donnerai les détails dans l'appendice.

On peut voir d'un coup d'œil les résultats de ces expériences dans le tableau suivant :



TABLEAU DES EXPÉRIENCES SUR LA FACULTÉ DE COMMUNICATION

OBSERVATIONS.	VERRE AVEC BEAUCOUP DE LARVES.			VERRE AVEC UNE OU DEUX LARVES.		
	Temps employé.	Nombre de voyages	Nombre d'amies	Temps employé.	Nombre de voyages	Nombre d'amies
	heures			heures		
1	1	7	11			
2	—	—	—	1	6	0
3	—	—	—	2	13	8
4	—	—	—	3	24	5
5	3	38	22	1	10	3
6	2 $\frac{1}{2}$	32	19			
7	1	5	16			
8	—	11	21	3	23	2
9	—	—	—	1 $\frac{1}{2}$	7	3
10	1	15	13	2	21	1
11	2	32	20	1	11	1
12	5	26	10			
13	—	—	—	5	19	1
14	—	—	—	3	20	4
15	2 $\frac{1}{2}$	41	3	2	5	0
16	1	10	16	2 $\frac{1}{2}$	10	2
17	4 $\frac{1}{2}$	53	2	4 $\frac{1}{2}$	40	10
18	—	—	—	2	20	1
19	1	11	12			
20	—	—	—	1	6	0
21	1 $\frac{1}{2}$	20	15	4 $\frac{1}{2}$	74	27
22	—	—	—	1 $\frac{1}{2}$	25	4
23	4 $\frac{1}{2}$	71	7			
24	—	—	—	2	35	4
25	2	34	3			
26	1 $\frac{1}{2}$	35	21	2	18	0
27	2	37	9	1 $\frac{1}{2}$	15	0
28	1 $\frac{1}{2}$	9	10	2	14	0
29	2	37	5	1 $\frac{1}{2}$	25	3
30	1 $\frac{1}{2}$	9	10	2	14	0
31	2	37	5	1 $\frac{1}{2}$	25	3
32	2	24	7	1	7	0
33	3 $\frac{1}{2}$	43	17	3 $\frac{1}{2}$	26	1
34	1	27	28	1	18	12
35	1	14	2	1	15	9
	52	678	304	59 $\frac{1}{2}$	545	104



On est bien forcé d'admettre que ce système d'observations est combiné de façon à exagérer le nombre des amies amenées au verre qui n'avait que deux ou trois larves, pour diverses raisons, mais surtout parce que, dans bien des cas, une fourmi qui avait eu depuis quelque temps l'habitude de venir au verre où il y avait beaucoup de larves en était soudainement éloignée et qu'il pouvait s'écouler un certain temps avant que le changement ne fût reconnue. Quelques fourmis errantes seraient certainement dans tous les cas venues aux larves, et nous pouvons avec beaucoup de probabilité en déduire environ 25 de ce chef. — Quelques-unes eussent sans doute accompagné leurs amies; si nous en attribuons également 25 à cette cause, nous déduirons 50 de chaque côté et il nous restera 254 contre 54. Mais même sans ces déductions le résultat me semble bien net. Quelques cas en particulier, et notamment les expériences 9, 10, 20, 21 et 22 (voir l'appendice), sont tout à fait frappants. Au total, pendant 52 heures, les fourmis qui visitaient le verre contenant beaucoup de larves amenèrent 304 amies, tandis que pendant 59 heures celles qui visitaient le verre garni seulement de deux ou trois larves n'en amenèrent que 104 à leur aide.

Un cas de communication manifeste m'a beaucoup frappé. Un jour, j'avais une fourmi (*L. niger*) en observation; elle fut constamment occupée à charrier des larves à son nid. Le soir je l'enfermai dans une petite bouteille, et le matin vers 6 h 14, lorsque je la remis en liberté, elle reprit immédiatement son travail. Avant d'aller à Londres je la réemprisonnai à 9 heures. Lorsque je revins à 4 h. 40, je la remis près des larves. Elle les examina avec beaucoup d'attention, mais retourna au logis sans en prendre. Aucune autre fourmi n'était hors du nid à ce moment. En moins d'une minute, elle revint avec 8 amies, et la petite troupe alla droit au tas de larves; quand elles eurent fait les deux tiers du chemin, j'emprisonnai de nouveau la fourmi marquée; après quelques minutes d'hésitation, les autres retournèrent au nid avec une remarquable promptitude. A 5 h. 15, je la



remis aux larves, elle s'en retourna encore sans en emporter une seule, mais après quelques secondes de séjour dans le nid, elle ne revint pas avec moins de 13 amies. Elles allaient toutes aux larves; mais, quand elles eurent fait les deux tiers du chemin, bien que la fourmi marquée eût dans la journée précédente suivi ce même chemin au moins 150 fois, et bien qu'elle n'eût à marcher qu'en droite ligne du nid aux larves, elle sembla avoir oublié son chemin, et s'égarait; après qu'elle eut erré environ une demi-heure je la mis près des larves. Ainsi donc, dans ce cas, ma fourmi marquée en amena 21 autres; car c'est bien avec elle qu'elles vinrent, et aucune autre fourmi ne se trouvait dehors. Bien plus, elles avaient dû être instruites, car (fait en lui-même très curieux), dans aucun des cas ma fourmi n'avait emporté de larves, et par conséquent ce n'était point simplement la vue des larves qui les avait engagées à la suivre. J'ai plus d'une fois eu l'occasion de refaire de semblables expériences

Ainsi, par une journée relativement froide, où peu de fourmis étaient dehors, j'observai un individu d'*Atta testaceo-pilosa*, appartenant à un nid que j'avais apporté avec moi d'Algérie. Elle chassait à environ six pieds de son nid, lorsque je la mis près d'une grosse mouche bleue morte, qu'elle commença aussitôt à traîner à la fourmilière. J'épinglai alors la mouche sur une plaque de liège dans une petite boîte, de sorte qu'aucune fourmi ne pouvait voir la mouche sans grimper dans la boîte. Cette fourmi s'efforça, mais en vain, d'entraîner la mouche. Elle la poussa dans une direction, puis dans une autre, jusqu'à ce que, voyant tous ses efforts infructueux, elle s'en retourna au nid à vide. A ce moment, aucune fourmi ne sortait du nid. Il y en avait bien probablement quelques-unes à la chasse, mais pendant au moins un quart d'heure aucune fourmi ne quitta la fourmilière. Ma fourmi rentra au nid, mais n'y resta pas longtemps; en moins d'une minute, elle revint accompagnée de sept amies. Jusque-là je n'en avais jamais vu autant sortir du nid à la fois. Dans son ardeur, la première fourmi eut bien vite distancé ses compagnes, qui prenaient la chose



avec beaucoup plus de sang-froid, et semblaient être venues à contre-cœur; on eût dit qu'elles venaient de dormir, et qu'elles n'étaient pas encore bien éveillées. La première fourmi marchait en tête et allait droit à la mouche. Les autres suivaient mollement, avec force détours; si lentement que la première fourmi resta pendant vingt minutes seule auprès de la mouche, cherchant par tous les moyens à la détacher. Voyant qu'elle n'y réussissait pas, elle revint à la fourmière, sans avoir rencontré aucune de ses amies sur la route. Elle ressortit moins d'une minute après, avec huit amies, et les entraîna vers la mouche. Celles-ci montrèrent encore moins d'ardeur que les premières, et quand elles virent qu'elles avaient perdu leur guide de vue, une d'abord, puis toutes les autres s'en retournèrent au nid. Dans l'intervalle plusieurs de celles du premier détachement avaient rencontré la mouche, et l'une d'elles avait même réussi à en détacher une patte, avec laquelle elle retourna triomphante au nid d'où elle revint directement avec 4 ou 5 compagnes. Ces dernières, à l'exception d'une seule, abandonnèrent la chasse et rentrèrent au nid. Je n'attribue pas une très grande portée à ce dernier cas, car la fourmi ayant apporté un butin copieux comme une patte de mouche, il n'y avait rien d'étonnant à ce que ses amies la suivissent à son retour; mais les deux autres cas démontrent certainement une faculté de communication bien nette.

Dans la crainte qu'on put supposer ce résultat accidentel, je résolus de faire de nouveaux essais. En conséquence, je mis le lendemain matin une autre grosse mouche morte devant une fourmi du même nid, en l'épingleant comme précédemment sur un morceau de liège. Après avoir vainement essayé pendant dix minutes de détacher la mouche, ma fourmi rentra au nid. Je ne pus à ce moment voir que deux autres fourmis de cette espèce hors du nid. Mais en quelques secondes, bien moins d'une minute, elle ne revint pas avec moins de 12 amies. Comme dans l'expérience ci-dessus, elle marchait en tête, les autres la suivant lentement à la débandade, mettant, en réalité, plus d'une demi-



heure pour atteindre la mouche. La première après avoir vainement travaillé un quart d'heure à détacher la mouche, s'en retourna au nid. Trouvant en route une de ses amies, elle causa un instant avec elle, puis continua son chemin: mais à peine avait-elle parcouru la distance d'un pied, qu'elle changea d'avis et revint à la mouche avec son amie. Après quelques minutes pendant lesquelles deux ou trois autres fourmis arrivèrent, une d'elles détacha une patte qu'elle porta au nid, d'où elle revint presque aussitôt avec six compagnes, dont une, chose curieuse, semblait conduire la marche, guidée, je pense, par l'odorat. J'enlevai alors l'épingle, et elles emportèrent la mouche en triomphe.

Le 15 juin 1878, une autre fourmi du même nid avait trouvé une araignée morte, à la même distance du nid environ. J'épinglai cette araignée comme précédemment. La fourmi fit tous ses efforts pour l'emporter, mais au bout de douze minutes de travail, elle rentra au nid. Quoique depuis plus d'un quart d'heure aucune autre fourmi n'eût quitté le nid, en quelques secondes elle reparut avec dix compagnes. Comme dans les cas précédents, elles la suivirent sans se presser. Elle marchait en tête et après s'être acharnée dix minutes après l'araignée, voyant qu'aucune de ses amies ne venait à son aide; bien qu'elles errassent par là, évidemment en quête de quelque chose, elle s'en retourna de nouveau. Trois quarts de minute après être rentrée au nid, elle reparut, cette fois avec quinze amies, qui la suivirent un peu plus rapidement que le lot précédent, quoique mollement encore. Peu à peu néanmoins, elles arrivèrent et après les efforts les plus acharnés emportèrent l'araignée par lambeaux. Le 7 juillet j'essayai la même expérience avec une guerrière de *Pheidole megacephala*. Elle tira sur la mouche pendant plus de cinquante minutes, après quoi elle s'en fut au nid et en ramena cinq amies, tout comme avait fait l'*Atta*.

Toujours dans le même but, une après-midi à 6 h. 20, je présentai à une esclave de *Polyergus* une mouche morte épinglée. Le résultat fut très différent. Ma fourmi après



avoir tiré sur la mouche pendant vingt-cinq minutes, comme dans les cas précédents s'en retourna au nid. Elle y resta quatre ou cinq minutes, puis en ressortit seule, revint à la mouche et essaya encore de l'emporter. Après y avoir vainement travaillé pendant vingt ou vingt-cinq minutes et s'être en allée de nouveau, elle revint toujours seule. Je m'absentai pendant une heure, mais à mon retour, je la retrouvai tirant encore toute seule sur la mouche. Je la regardai encore une heure plus tard, toujours avec le même résultat. Peu après une autre fourmi qui errait par là rencontra la mouche, mais cela me parut tout à fait accidentel.

Le lendemain à trois heures, je mis encore une mouche morte, piquée sur un morceau de liège, devant une *Formica fusca* en train de chasser. Elle essaya vainement de l'entraîner, tourna et retourna autour, la tira de tous les côtés et enfin à quatre heures dix minutes retourna au nid. Peu après, elle refit son apparition précédée d'une, et suivie de deux amies; celles-ci, toutefois, ne surent point trouver la mouche et après avoir erré quelque temps, retournèrent au nid. Elle se remit alors à travailler seule et en quarante minutes environ, réussit à couper la tête de la mouche, qu'elle porta aussitôt au nid. Peu après elle revint accompagnée, cette fois par cinq amies, qui toutes parvinrent à la mouche; une d'elles en ayant séparé l'abdomen, l'emporta au nid, laissant à trois de ses compagnes le soin d'apporter le reste de la proie.

Ces expériences semblent certainement indiquer chez les fourmis quelque chose d'analogue à un langage. Il est impossible de douter que des amies n'aient été amenées par la première fourmi; et, comme elle était retournée au nid les mains vides, les autres n'avaient pu être amenées à la suivre, rien qu'en observant ses actes. En face de faits pareils à ceux-là, peut-on ne point se demander dans quelle mesure les fourmis sont d'admirables automates, dans quelle mesure elles sont des êtres conscients? Quand nous voyons une fourmilière occupée par des milliers d'industriels habitants qui creusent des chambres, percent des tunnels, font



des routes, gardent leurs habitations, accumulent des provisions, nourrissent leurs jeunes, élèvent des animaux domestiques, et dont chacun remplit ingénieusement sa tâche, sans la moindre confusion, il est bien difficile de leur dénier le don de raison. Toutes les expériences précédentes tendent à confirmer l'opinion que leurs facultés mentales diffèrent de celles de l'homme, moins par leur essence que par leur étendue.



CHAPITRE VIII

LES SENS DES FOURMIS

SENS DE LA VUE

En général, on suppose, non seulement que le monde est bien en réalité tel que nous le voyons, mais encore qu'il apparaît aux autres animaux à peu près comme à nous. Un rapide examen suffira, cependant, pour nous montrer que cette opinion est loin d'être certaine, ou même probable.

Le mode de vision des insectes est encore une énigme. Ils ont, ou du moins le plus grand nombre d'entre eux, possèdent (fig. 16 et 17) un gros œil composé de chaque côté de la tête, et des ocelles, en général au nombre de trois, placés au milieu du front. Les yeux composés sont formés d'un grand nombre de facettes (fig. 18 et 19), dont chacune occupe le sommet d'un tube parcouru à sa base par une fibre du nerf optique.

La structure des ocelles diffère essentiellement de celle des yeux composés, et il semble aussi impossible d'admettre que les ocelles proviennent des yeux composés, que ceux-ci des ocelles. Au contraire tous deux semblent dériver d'un type ancestral moins développé. Partant d'une telle origine,



un accroissement de chaque élément séparé et un perfectionnement de la lentille, nous conduisent à l'ocelle, tandis que

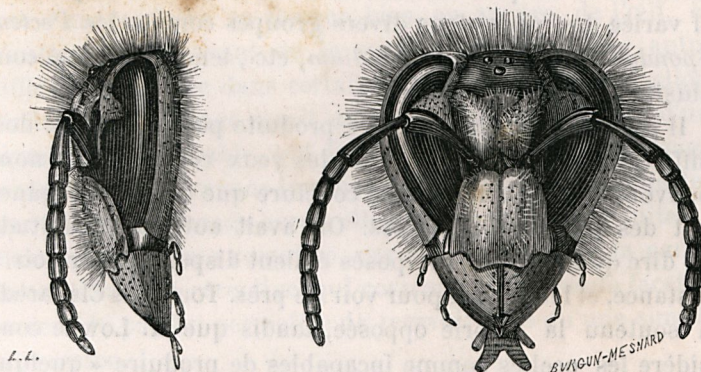


Fig. 16 et 17. — Tête de la guêpe frelon (*Vespa crabro*), vue de face et de profil. Très grossie pour montrer les organes de la vue chez les insectes. — Les yeux composés occupent les deux gros renflements, latéraux et les trois ocelles beaucoup plus petites se voient au milieu du front.

l'accroissement du nombre des yeux nous conduit à l'œil composé.

D'autre part on trouverait facilement des raisons pour admettre une origine parfaitement distincte pour chacune de

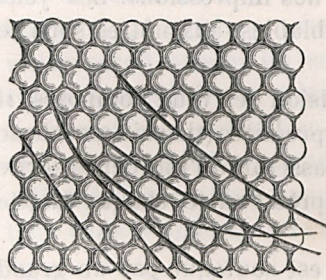


Fig. 18. — Quelques facettes des yeux composés d'une abeille (*Apis mellifica*) avec les cils qui y sont implantés.

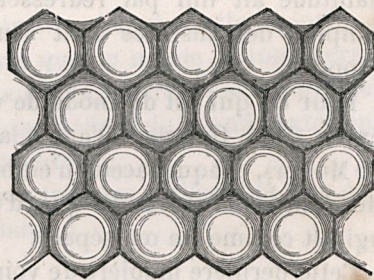


Fig. 19. — Quelques facettes des yeux composés d'une libellule (*Aeschna forcipata*) vue suiv. le même grossissement que celles de l'abeille.

ces espèces d'yeux. L'œil des *Limules* est, d'après Grenacher, construit sur un plan tout à fait différent de celui des autres



crustacés. Le développement de l'œil dans le genre *Musca* serait, d'après les observations de Weismann, tout à fait différent de ce qu'il est chez les autres insectes. La position si variée des yeux dans divers groupes comme les *Pecten*, *Spondylus*, *Euphausia*, *Onchidium*, etc., tend à la même conclusion.

Il paraît évident que l'image produite par les ocelles doit différer du tableau donné par les yeux composés, et nous pouvons raisonnablement en conclure que ces deux organes ont des fonctions distinctes. On avait autrefois l'habitude de dire que les yeux composés étaient disposés pour voir à distance, et les ocelles pour voir de près. Toutefois Claparède a soutenu la théorie opposée, tandis que M. Lowne considère les ocelles comme incapables de produire « quelque chose qui puisse mériter le nom d'image, » et leur soupçonne la fonction « de percevoir l'intensité et la direction de la lumière, bien plutôt que de voir réellement. »

Les ocelles, ou yeux simples, voient très probablement de la même manière que les nôtres; c'est-à-dire que la lentille projette une image sur le fond de l'œil, que nous appelons rétine. Dans ce cas ils verraient en réalité les objets renversés; ce qui arrive aussi pour nous, bien qu'une longue habitude ait fini par redresser nos impressions. Les yeux simples des insectes sont semblables aux nôtres sous ce rapport.

Pour ce qui est du mode de vision des yeux composés, il existe deux théories. D'après la première (théorie mosaïque de Muller), chaque facette n'embrasserait qu'une petite partie du champ visuel; tandis que, d'après l'autre, chaque facette agirait comme un œil séparé.

Cette dernière manière de voir est soutenue par un grand nombre d'auteurs et des plus autorisés; mais il est bien difficile de comprendre comment tant d'images peuvent se combiner en un seul tableau. Il est des insectes qui ont plus de 20 000 facettes de chaque côté de la tête. Les fourmis n'en ont pas autant, mais chez quelques-unes, par exemple chez les mâles de *Formica pratensis*, il n'y en a pas moins



de 1000. Cette théorie se heurte en outre à de grandes difficultés anatomiques. Ainsi, parfois il n'y a pas de lentille, et par conséquent pas d'image; dans quelques cas il semble que l'image doive se former bien en arrière de l'œil, et d'autres fois en avant de la surface réceptive. Une autre difficulté c'est que dans certaines espèces toute projection véritable de l'image serait empêchée par la présence d'un pigment impénétrable, qui laisse à peine un étroit passage central pour les rayons lumineux. L'on peut même objecter que cette mince image serait elle-même inutile, par suite du manque de surface réceptive, car la structure de la partie de cette surface réceptive qui correspond à chaque facette, ne semble pas lui permettre de recevoir plus qu'une simple impression.

L'opinion qui prévaut maintenant parmi les entomologistes, c'est que chaque facette reçoit l'impression d'un pinceau lumineux; de telle sorte que l'image donnée par un œil composé, serait une sorte de mosaïque.

D'autre part cette théorie présente elle aussi de grandes difficultés. Les fourmis qui n'ont qu'un petit nombre de facettes devraient avoir une vision extrêmement imparfaite. De plus, tandis que l'image produite sur la rétine de l'ocelle, doit évidemment être renversée comme dans notre œil, dans les yeux composés au contraire, d'après cette théorie, la vision serait droite. De sorte que le même animal verrait certains objets droits et les autres renversés; si malgré cela il obtenait une conception bien définie du monde extérieur, ce serait un fait bien remarquable.

En réalité, ces trop heureux insectes réalisent le vœu contenu dans ce madrigal de Platon :

Thou lookest on the stars, my love.
Ah! would that I could be
Yon starry skies, with thousand eyes
That I might look on thee!¹

1. Regarde les astres, ô ma bien-aimée! Ah que ne puis-je être ces cieux étoilés lointains avec leurs milliers d'yeux pour te contempler!



Mais il faut avouer que, si un mâle de *Formica pratensis*, voyait mille reines à la fois lorsqu'en réalité il n'y en a qu'une, ce serait là un privilège bien embarrassant, et dans l'opinion dominante, parmi les entomologistes, ainsi que je l'ai déjà dit, chaque facette ne voit qu'une portion de l'objet.

S'il est difficile de comprendre comment les fourmis voient, il est bien certain qu'elles voient.

Après les observations de Sprengel, on ne peut guère douter, si même le doute est possible, que les abeilles ne distinguent les couleurs; et j'ai démontré par expérience qu'il en est réellement ainsi. Aussi étais-je desirieux de m'assurer, autant que possible, si les fourmis jouissaient du même avantage. J'ai rencontré dans ce cas bien plus de difficulté, car, — on a pu le voir par les expériences précédentes, — les fourmis sont guidées dans la recherche de leur nourriture, bien plus par l'odorat que par la vue.

Cette circonstance m'empêchait de soumettre les fourmis aux épreuves employées auparavant pour les abeilles. A la fin l'idée me vint que je pourrais peut-être utiliser l'aversion qu'elles montrent pour la lumière lorsqu'elle pénètre dans leurs nids. Il est bien évident qu'elles n'ont point cette aversion lorsqu'elles sont en quête de leur nourriture; mais si l'on projette de la lumière sur leur nid, elles cherchent au plus vite les coins les plus obscurs et s'y réunissent toutes. Si, par exemple, après avoir découvert un de mes nids, je plaçais sur une partie de ce nid un objet opaque, les fourmis se rassemblaient invariablement sous la portion ainsi ombragée.

Je me procurai donc quatre plaques de verre semblables, respectivement colorées en vert, jaune, rouge et bleu ou plutôt violet. Le jaune était d'une teinte un peu plus claire et le verre par suite plus transparent que le vert, lequel à son tour était plus transparent que le rouge ou le violet. Je me procurai aussi quelques solutions colorées.

Le professeur Dewar eut la bonté de déterminer les radiations transmises par mes verres de couleur et par mes solu-



tions. Si nous admettons le chiffre 760 pour la longueur d'onde de l'extrême rouge visible, et 397 pour celle de l'extrême violet, nous aurons les longueurs d'onde comprises entre :

760 et 647	qui donneront	du rouge
647 585	—	de l'orangé
585 575	—	du jaune
575 497	—	du vert
497 455	—	du bleu
445 397	—	du violet.

Le résultat de l'examen de mes verres et de mes solutions fut le suivant :

Le verre jaune pâle avait pour longueur d'onde, prise en dedans de l'extrémité supérieure, 442.

Le verre jaune foncé avait la sienne, toujours prise en dedans de l'extrémité supérieure, de 493.

Le verre vert avait pour longueur d'onde mesurée en dedans de l'extrémité supérieure, 465 et 616 dans le rouge.

Le verre rouge avait pour longueur d'onde prise en dedans de son extrémité supérieure, 582.

Le verre violet avait des longueurs d'onde prises vers le jaune orangé de 684 à 583 et une bande comprise entre les longueurs d'onde, 543 et 516.

Le verre pourpre avait pour longueur d'onde prise en dedans de l'extrémité supérieure, 528.

La solution de chromate de potasse prise à l'extrémité supérieure, 507.

Le safran pris à l'extrémité supérieure, environ 473.

Le bleu liquide pris à l'extrémité inférieure, environ 516.

Le rouge liquide pris à son extrémité supérieure, environ 596.

Le 15 juillet 1878, je plaçais mes plaques de verre sur un nid de *Formica fusca*, contenant environ 170 fourmis. Ces fourmis, comme je m'en étais assuré par des expériences antérieures, recherchaient l'obscurité, au moins quand elles étaient dans leur nid, et se rassemblaient alors toujours



dans la partie la plus sombre. Après avoir compté les fourmis qui se trouvaient sous chacun des morceaux de verre, je déplaçai ceux-ci de manière que chacun d'eux recouvrit à tour de rôle la même portion du nid. Les résultats furent les suivants : — Les nombres indiquent le chiffre approximatif des fourmis qui étaient sous chaque verre. (Il arrivait parfois que quelques fourmis n'étaient sous aucun des verres.)

1	Vert	Jaune	Rouge	Violet
	50	40	80	0
2	Violet	Vert	Jaune	Rouge
	0	20	40	100
3	Rouge	Violet	Vert	Jaune
	60	0	50	50
4	Jaune	Rouge	Violet	Vert
	50	70	1	40
5	Vert	Jaune	Rouge	Violet
	30	30	100	0
6	Violet	Vert	Jaune	Rouge
	0	14	5	140
7	Rouge	Violet	Vert	Jaune
	50	0	40	70
8	Jaune	Rouge	Violet	Vert
	40	50	1	70
9	Vert	Jaune	Rouge	Violet
	60	35	65	0
10	Violet	Vert	Jaune	Rouge
	1	50	40	70
11	Rouge	Violet	Vert	Jaune
	50	2	50	60
12	Jaune	Rouge	Violet	Vert
	35	55	0	70

En totalisant toutes ces observations, nous trouvons qu'il y eut sous le rouge 890 fourmis, sous le vert 544, sous le jaune 495 et sous le violet seulement 5. La différence entre le rouge et le vert est frappante, et elle l'eut été sans doute bien plus encore, si, dans certains cas, lorsqu'on changeait les verres, les fourmis cantonnées sous le rouge n'étaient restées en place, comme par exemple dans les expériences 7 et 8. De même la différence entre le vert et le jaune eut été



plus marquée si le jaune n'avait pas toujours occupé la place que venait de quitter le rouge; tandis que d'autre part le vert avait avantage à venir après le violet. Pour ce qui est de la différence entre le jaune et le vert il est bon de rappeler que le vert était beaucoup plus opaque que le jaune.

Le cas du verre violet est le plus tranché et le plus intéressant. Pour notre œil, le violet était tout aussi opaque que le rouge, plus que le vert et beaucoup plus que le jaune. Néanmoins comme on peut le voir par les chiffres, les fourmis n'ont eu pour ainsi dire aucune tendance à se rassembler dessous. A surface égale elles étaient en aussi grand nombre dans la partie découverte du nid, que sous le verre violet.

Les *Lasius flavus* montrent aussi une répugnance marquée pour le verre violet.

Je refis ensuite cette expérience avec un nid de *Formica fusca*, où se trouvaient des puppes, qui étaient généralement réunies en un seul tas. Je me servis de verres jaune foncé, vert foncé, jaune clair, vert clair, rouge, violet et pourpre noir. Les couleurs furent toujours placées dans cet ordre; mais, comme dans le cas précédent, elles changeaient de place à chaque observation.

Pour nous le pourpre semblait tout à fait noir; le violet et le vert foncé, très sombres et presque opaques; on pouvait à peine distinguer les puppes à travers le rouge, tandis que le jaune clair était très transparent. Il y avait environ 50 puppes et la lumière employée était la lumière diffuse ordinaire d'un jour d'été.

Ces observations mirent hors de doute une préférence marquée pour le vert et le jaune. Les puppes furent 6 fois et 1/2 sous le vert foncé, 3 fois sous le jaune foncé, 3 fois et 1/2 sous le rouge, une fois sous le jaune clair ainsi que sous le vert clair; le violet et le pourpre furent entièrement négligés.

Je soumis encore ces mêmes fourmis à l'action des mêmes couleurs, mais au soleil; et je plaçais une cuvette peu profonde, contenant une solution d'alun au 1/10, tantôt sur le



jaune, tantôt sur le rouge. Je mis aussi quatre épaisseurs de verre violet, ce qui le faisait paraître tout à fait noir.

Dans ces conditions les puppes furent placées 7 fois sous le rouge, 5 fois sous le jaune foncée, une fois elles furent par moitié sous chacun d'eux; mais elles ne furent jamais, ni sous le violet, ni sous le pourpre, ni sous le jaune clair, ni sous le vert, clair ou foncé.

Le lendemain je mis toujours sur le même nid et au soleil les verres vert foncée, rouge foncé et jaune foncé. Dans neuf observations, les puppes furent transportées trois fois sous le rouge et neuf fois sous le jaune.

Je repris ensuite ces mêmes expériences avec des *Lasius niger*, en me servant d'un nid où il y avait environ 40 puppes, qui généralement étaient réunies en un seul tas. Comme précédemment, les plaques de verre furent après chaque expérience mises dans un ordre déterminé; et je disposai cet ordre de telle sorte que le violet vint après le rouge. Sous le rapport de la position tout l'avantage était donc donné au violet. Les verres dont je me servis furent le violet foncé, le rouge foncé, le vert foncé, le jaune qui de tous était celui qui nous paraissait de beaucoup le plus transparent.

Expériences.

1	Puppes sous le jaune
2	— —
3	— —
4	— —
5	— —
6	— —
7	— le vert
8	— —
9	— le rouge
10	— le jaune
11	— le rouge
12	— le jaune
13	— —
14	— le rouge
15	— le vert
16	— —

Expériences.

17	Puppes sous le jaune
18	— —
19	— le rouge
20	— —
21	— le jaune
22	— —
23	— —
24	— le rouge
25	— le jaune
26	— le rouge
27	— —
28	— —
29	— —
30	— le jaune
31	— le rouge
32	— le vert



J'ajoutai alors deux épaisseurs de verre sur le rouge et sur le vert.

33 Puppés sous le rouge	37 Puppés sous le rouge
34 — jaune	38 — —
35 — rouge	39 — le jaune
36 — jaune	40 — le rouge

Ces résultats sont frappants et tout à fait d'accord avec les expériences faites sur la *Formica fusca*. Sur 40 expériences, les puppes furent portées 19 fois sous le jaune, 16 fois sous le rouge et seulement 5 fois sous le vert, tandis que le violet fut totalement négligé. Aussi l'enlevai-je après les 20 premières observations.

Je mis alors en expérience un nid de *Cremastogaster scutellaris*, avec des verres violet et pourpre et des solutions rouges jaunes et vertes préparées avec de la fuchsine, du bichromate de potasse et du chlorure de cuivre. Le pourpre paraissait tout à fait noir, le violet très sombre, le rouge et le vert au contraire, étaient très transparents, et le jaune davantage encore. Le jaune n'était pas plus foncé que de la teinture de safran. Or, pour moi, cette dernière ne rendait nullement moins visibles les insectes qu'elle recouvrait; tandis que je n'en voyais pas trace sous le violet et le pourpre. Je changeai les positions comme précédemment. Le nid contenait environ 50 larves ou puppes.

Je fis treize expériences; chaque fois, les larves et les puppes furent portées sous le jaune et le vert, et pas une seule fois sous aucune des autres couleurs.

Je mis encore sur un nid de *Formica fusca*, contenant environ vingt puppes, des verres violet et pourpre, et une faible solution de fuschine (carmin), ainsi que les précédentes solutions de chlorure de cuivre (vert), et le bichromate de potasse (jaune, pas plus foncé que le safran). Je fis onze expériences, et cette fois encore les puppes furent toujours placées sous le jaune et le vert.

Je soumis ensuite un nid de *Lasius flavus* à l'action de



verres violet et pourpre, d'une solution très faible de bichromate de potasse, et d'une de chlorure de cuivre comme précédemment.

Les résultats furent encore, avec cette espèce, les mêmes que dans les cas précédents.

Ainsi donc, dans toutes ces expériences, le pourpre et le violet affectaient bien plus les fourmis que le jaune et le vert.

Il est vraiment curieux de constater que les verres de couleur semblent agir sur ces insectes à peu près comme ils le feraient sur une plaque photographique, ou plutôt qu'ils agissent d'une manière exactement inverse. On pourrait alléguer que la répugnance des fourmis pour le verre violet est simplement due à ce que les autres verres transmettent des rayons qui leur plaisent. Étant données les habitudes de ces insectes, une telle explication paraît bien peu probable. En effet, si leur préférence pour les autres couleurs était due aux rayons transmis et non aux rayons absorbés, ou pour mieux dire, si les fourmis venaient sous le vert et le rouge plutôt que sous le violet, parce que le vert et le rouge transmettent des rayons qui leur sont agréables, rayons que le violet au contraire arrête; en plaçant le violet sous les autres couleurs, on devrait obtenir un système aussi désagréable aux fourmis que le violet lui-même. Au contraire, que le violet fut ou non placé sous les autres couleurs, les fourmis s'y réunissait tout aussi bien. Par conséquent si les fourmis fuient le violet, c'est qu'elles sont très sensible aux rayons qu'il transmet.

Bien que les fourmis aient une répugnance si marquée pour le verre violet, néanmoins, comme on pouvait s'y attendre, un verre violet n'est point sans effet, car si on le met seul sur le nid, les fourmis préfèrent encore, se rassembler sous lui plutôt que sous le verre blanc ordinaire.

Je comparai ensuite l'action du verre violet avec celle d'une solution de sulfate de cuivre ammoniacal, dont la couleur était semblable quoique peut-être un peu plus violette, et je réglai l'épaisseur de la couche liquide de manière



à lui donner, autant que possible, la même teinte qu'au verre.

Nombre approximatif de fourmis.	Exp. 1.	Exp. 2.	Exp. 3.	Exp. 4.	Exp. 5.	Exp. 6.
Sous le verre....	0	0	0	2	0	2
Sous la solution.	40	80	100	80	50	70
	Exp. 7.	Exp. 8.	Exp. 9.	Exp. 10.	Totaux.	
Verre.....	8	2	3	0	9	
Solution.....	60	40	90	100	710	

Dans une autre expérience avec des *Lasius niger*, je me servis de verre jaune foncé et violet foncé et d'une solution violette à 5 pour 100 de sulfate de cuivre ammoniacal, diluée de façon à me paraître tout à fait de la même teinte que le verre violet. Pendant huit observations les puppes furent trois fois sous la solution et cinq fois sous le verre jaune, j'enlevai alors le verre jaune et dans dix nouvelles observations les puppes furent toujours portées sous la solution.

Il est très curieux que le verre et la solution affectassent les fourmis si diversement, car pour moi, elles avaient identiquement la même couleur. Le verre étant plutôt un peu plus transparent que la solution.

Pour voir s'il existerait entre le verre rouge et une solution rouge la même différence qu'entre la solution violette et le verre violet, je mis le 21 août, sur un nid de *Formica fusca*, un verre rouge et une solution de carmin, d'une teinte aussi exactement pareille que possible. Pendant dix expériences, les fourmis furent d'une façon générale partie sous la solution, partie sous le verre et, de plus, en nombre à peu près égal.

20 août. — Sur un nid de *Formica fusca* contenant vingt puppes, je plaçai une solution saturée de bichromate de potasse, une solution concentrée de carmin qui laissait à peine passer quelques rayons rouges, et une plaque de porcelaine blanche.



Obs.						
1	sous le bichromate	il y avait	0 puppes,	le carmin	18 la porcelaine	2
2	—	—	0 —	—	6 —	14
3	—	—	6 —	—	3 —	11
4	—	—	0 —	—	5 —	18
5	—	—	6 —	—	4 —	10
6	—	—	0 —	—	19 —	1
7	—	—	0 —	—	0 —	20
8	—	—	4 —	—	15 —	1
9	—	—	2 —	—	4 —	14
10	—	—	0 —	—	4 —	16
11	—	—	0 —	—	3 —	17
Totaux...			18		81	124

Je mis alors sur un autre nid de *Formica fusca* quatre épaisseurs de verre rouge (qui, examinées au spectroscope, ne laissaient passer que de la lumière rouge), quatre épaisseurs de verre vert (qui, examinées de même, ne laissaient passer qu'un peu de lumière verte) et une plaque de porcelaine. Dans ces circonstances les fourmis ne montrèrent pas de préférence, mais parurent se sentir également protégées qu'elles fussent sous le verre rouge, le verre vert ou la plaque de porcelaine.

Ainsi donc, bien que les fourmis paraissent sensibles à la lumière rouge, néanmoins la quantité qui passe à travers une plaque rouge foncée ne semble pas les impressionner beaucoup. C'est ce dont je m'assurai encore en plaçant sur un nid qui contenait une reine et environ dix puppes une plaque de porcelaine opaque, une de verre violet et une de verre rouge, toutes de même grandeur. On peut voir ci-dessous les résultats :

Obs.					
1	La reine vint	sous le verre rouge	5	Des puppes furent placées sous le verre rouge	2 sous la porcelaine.
2	—	porcelaine	0		7 —
3	—	verre rouge	0		7 —
4	—	—	6		2 —
5	—	—	6		2 —
6	—	—	3		7 —
7	—	—	10		0 —



8	La reine vint sous le verre rouge	4	puppes	6	sous la porcelaine.
9	—	—	1 sous le	0	—
10	—	porcelaine	0	verre	0
11	—	verre rouge	10	rouge	0
12	—	porcelaine	4	—	6
13	—	verre rouge	7	—	3
14	—	porcelaine	4	—	6
15	—	verre rouge	4	—	6
16	—	porcelaine	0	—	10
17	—	verre rouge	10	—	0
18	—	—	8	—	2
19	—	porcelaine	7	—	3
20	—	—	1	—	9
			Totaux.....	90	88

Il est donc évident que les fourmis n'ont pas de préférence marqué pour la porcelaine. Une fois, mais une seule (obs. 9) la plus grande partie des puppes fut portée sous le verre violet, mais généralement il fut tout à fait négligé.

Je fis ensuite une expérience semblable avec de la porcelaine et du verre jaune.

Obs.

1	La reine vint sous la porcelaine	8	puppes	2	sous la porcelaine.
2	—	—	2 furent	8	—
3	—	—	8 placées	2	—
4	—	verre jaune	5	sous le	5
5	—	porcelaine	3	jaune	8
6	—	verre jaune	8	—	3
7	—	porcelaine	6	—	5
8	—	—	0	—	7 sous la porcelaine.
9	—	—	0	—	10
10	—	verre jaune	5	—	5
11	—	porcelaine	8	—	2
12	—	—	3	—	7
13	—	verre jaune	10	—	0
14	—	porcelaine	0	—	10
15	—	verre jaune	10	—	0
16	—	—	7	—	3
17	—	—	10	—	0
18	—	porcelaine	1	—	9
19	—	—	0	—	10
			Totaux.....	98	92



La porcelaine et le verre jaune semblaient donc agir tout à fait de la même manière sur les fourmis.

Je mis alors deux fourmis sur un pont de papier dont les deux bouts étaient fixées à des épingles plongeant dans l'eau par leur base. Les fourmis coururent dessus de çà de là, tâchant de s'échapper. Ayant placé ce pont dans l'obscurité, j'y projetai un spectre de telle manière que le rouge, le jaune, le vert, le bleu et le violet tombassent sur le pont.

Les fourmis continuèrent à errer de çà, de là, sans prendre garde (peut-être à cause de leur préoccupation) à la couleur.

Je fis alors trouver à des *Lasius niger* quelques larves auxquelles un pont de papier étroit leur donnait accès. Quand ils furent bien habitués à y marcher, je fis passer ce pont à travers une chambre obscure, et je projetai dessus les principales couleurs du spectre c'est-à-dire le rouge, le jaune, le vert, le bleu et le violet ainsi que l'ultra-rouge et l'ultra-violet; mais les fourmis n'y prirent nullement garde.

Ces faits entraînent évidemment beaucoup d'intéressantes déductions. Je répéterai ces observations et j'en ferai de nouvelles; mais nous pouvons, je pense, conclure tout au moins des faits précédents : 1° que les fourmis savent distinguer les couleurs; 2° qu'elles sont très sensibles au violet; 3° que les sensations produites sur elles par les couleurs ne paraissent ressembler en rien à celles que nous en recevons nous-mêmes.

Mais je désirais aller plus loin et chercher si les limites de leur vision étaient les mêmes que celles de la nôtre. Nous savons tous que lorsque un rayon de lumière blanche traverse un prisme il se décompose en produisant une belle bande colorée appelée spectre. Pour notre œil, le spectre est borné à une de ses extrémités par le rouge et à l'autre par le violet. L'extrémité est nettement tranchée vers le rouge, et beaucoup moins brusquement dans le violet. Mais un rayon de lumière contient, outre les rayons que notre œil peut percevoir, d'autres rayons désignés sous le nom de rayons calorifiques et de rayons chimiques, désignations



qui ne sont pas d'ailleurs d'une exactitude absolue. Ces rayons qui échappent aux limites de notre vision, s'étendent fort loin au delà, les rayons calorifiques vers l'extrême rouge, les rayons chimiques vers l'extrême violet.

J'ai tenté diverses expériences avec des spectres produits par la lumière du soleil ; mais, à cause de la rotation de la terre, elles n'ont pas été entièrement satisfaisantes. M. Spottiswoode fut assez bon pour me procurer les moyens de faire quelques expériences avec la lumière électrique, expériences qui ne furent pas très concluantes ; plus récemment j'en ai fait de nouvelles, et beaucoup plus complètes, grâce à l'obligeance du professeur Dewar, du professeur Tyndall, et du comité des administrateurs de *Royal Institution*, auxquels j'offre ici mes plus sincères remerciements.

Il est évident que la partie visible du spectre est très bien jalonnée par les diverses couleurs. Mais, au delà du spectre visible, nous n'avons plus de repères aussi commodes, et il ne suffirait pas de le mesurer par pouces, car l'étendue du spectre dépend beaucoup du prisme employé. Si cependant on place dans la partie ultra-violette un papier imprégné d'un sel de thallium, ce papier nous donne, avec les rayons d'une certaine longueur d'onde, une coloration verte bien visible formant parfois une bande verte, qui constitue un repère défini, quoique grossier, pour les mesures.

Dans mes premières expériences avec les spectres colorés, les fourmis enlevaient leurs puppes de la portion du nid où tombait la lumière colorée, et les déposaient contre la paroi. Si je disposais un nid de *Formica fusca* de manière à ce qu'il fut entièrement illuminé, elles les portaient sur un côté ou dans un coin. Il me parut donc intéressant de disposer les choses de telle sorte, qu'en sortant du spectre et après avoir traversé un espace obscur, les fourmis rencontrassent au lieu d'un obstacle solide, une barrière de lumière. Dans ce but je préparai quelques nids de 12 pouces de long sur 6 de large ; et M. Cottrel eut la bonté d'établir pour moi le 29 juin à Royal-Institution au moyen de la lumière électrique, deux spectres, que des prismes en verre proje-



taient sur une table sous un angle de 45°. Chacun d'eux occupait un carré de 6 pouces de côté, et ils étaient séparés par un espace d'environ deux pouces, s'étendant du rouge de l'un au violet de l'autre.

1^{re} *Expérience.* — Je mis dans l'un des spectres, un nid de *Formica fusca*, de douze pouces sur six, contenant environ 150 puppes : je le disposai de manière que l'une de ses extrémités fut nettement au delà de la limite du violet visible pour nous et presque au bout de la bande verte donnée par le papier de thallium; l'autre étant juste au delà du rouge visible. Au début les puppes se trouvaient presque toutes au delà du violet, mais elles furent transportées dans la bande obscure qui séparait les deux spectres; la bande brillante du thallium fut tout à fait abandonnée, mais quelques puppes furent déposées dans le rouge.

2^e *Expérience.* — Je renouvelai ensuite la même expérience avec un nid de *Lasius niger*, dans lequel il y avait un certain nombre de larves et de puppes. Au début elles se trouvaient toutes à l'extrémité bleue du premier spectre. Les larves furent laissées dans le violet tandis que les puppes furent réparties de l'extrémité du vert à celle du rouge.

3^e *Expérience.* — Je disposai un nid de *Lasius niger* comme précédemment. Au début les puppes et les larves étaient très éparpillées, quoique plus rares dans les rayons violets et ultra-violet. Celles des rayons ultra-violet furent les premières enlevées et transportées, les larves dans le violet, et les puppes dans le rouge.

4^e *Expérience.* — Je refis la même expérience avec un autre nid de *Lasius niger*. Au début les larves et les puppes étaient toutes dans le violet et l'ultra-violet et s'étendaient deux fois plus loin que l'espace compris entre l'extrémité visible du spectre et la bande du thallium. Les fourmis commencèrent immédiatement par transporter les puppes dans le rouge et sur une partie de cette couleur je mis une pièce de monnaie. Les puppes devinrent rares tout d'abord dans l'ultra-violet. Si elles ne furent point placées dans le rouge c'était bien à cause de l'influence évidente de la lumière



rouge, car l'espace recouvert par la pièce de monnaie en fut beaucoup plus encombré que le reste. Les puppes furent toutes portées dans les parties obscures, juste jusqu'à la limite de la bande du thallium dans l'autre spectre. Je rapprochai alors le second spectre du premier. Les puppes qui par suite se trouvèrent dans la bande du thallium en furent toutes enlevées et portées peu à peu dans la partie obscure.

5^e *Expérience.* — Nouvel essai avec un nouveau nid de *Lasius niger*. Les puppes se trouvaient au début dans le violet et l'ultra-violet jusqu'à une distance double de celle de la raie du thallium, tandis que les larves étaient pour la plupart dans le vert. Les plus éloignées furent enlevées les premières, et furent transportées surtout dans le jaune, le rouge et dans la partie obscure.

Je les éparpillai de nouveau à peu près également, celles de l'ultra-violet s'étendant jusqu'à une distance double de celle qui sépare la bande de thallium du violet; le plus grand nombre se trouvant peut-être dans le violet et le bleu.

Les fourmis commencèrent par enlever les puppes qui se trouvaient dans la bande du thallium et dans son voisinage, et les portèrent dans le jaune ou dans le rouge.

6^e *Expérience.* — Répétition de la précédente. Je commençai à 11 h. 15. Je mis quelques puppes dans le rouge, quelques-unes dans le jaune, et quelques autres éparpillées dans le deuxième spectre. Il n'y en avait pas dans le premier.

Elles furent toutes transportées du rouge, à travers le violet, dans la partie obscure, et jusque dans le rouge et le jaune du premier spectre.

Tout d'abord cette expérience me surprit beaucoup, je m'attendais à voir toutes les puppes transportées dans la bande obscure qui sépare les deux spectres; mais ensuite il me vint à l'idée que les rayons ultra-violet s'étendaient probablement plus loin que je ne l'avais supposé, de telle sorte que la partie située au delà de la bande du thallium contenait assez de rayons pour paraître lumineuse aux four-



mis. Par suite elles se seraient réunies sous le jaune ou le rouge moins désagréable pour elles.

7^e *Expérience.* — Je modifiai un peu la disposition de l'expérience. Le professeur Dewar eut la bonté de me préparer un spectre condensé pur (montrant les raies des métaux), au moyen d'une machine de Siemens et avec l'aide de lentilles et d'un miroir, il le projeta sur le nid sous une incidence verticale. Je remis les puppes dans l'ultra-violet jusqu'à l'extrémité de la ligne fluorescente visible sur le papier de thallium. Elles furent bientôt enlevées et transportées pour la plupart juste au delà du rouge, mais ni dans le rouge ni dans le jaune.

8^e *Expérience.* — Je disposai la lumière comme précédemment et mis les puppes dans les rayons ultra-violets. En une demi-heure elles furent enlevées et transportées dans l'espace obscur au delà du rouge. Nous fîmes alors décrire au nid une demi-circonférence, de telle sorte que la partie occupée par les puppes se trouva de nouveau dans le violet et l'ultra-violet. La lumière se trouvait disposée de manière à laisser une ligne d'ombre le long d'un des côtés du nid. Les puppes y furent aussitôt transportées, il n'en resta pas dans l'ultra-violet. Nous fîmes alors mouvoir un peu le nid de sorte que quelques puppes se retrouvèrent sous les rayons violets et ultra-violets. Elles furent toutes transportées dans l'obscurité, celles qui étaient dans l'ultra-violet furent les premières enlevées.

Dans ces expériences faites sous une incidence verticale, il y avait moins de lumière diffusée, et les puppes ne furent jamais portées dans le jaune ou dans le rouge.

9^e *Expérience.* — Je disposai lumière et fourmis comme précédemment, plaçant dans l'ultra-violet les puppes dont quelques-unes étaient juste au delà de la bande brillante du thallium. Les fourmis commencèrent aussitôt à les emporter. Au début plusieurs furent déposées dans le violet, quelques-unes toutefois furent immédiatement transportées au delà du rouge, dans l'obscurité. Lorsqu'elles eurent enlevés toutes celles qui étaient dans l'ultra-violet, leur attention se



porta sur celles qui étaient dans le violet ; elles se transportèrent, quelques-unes dans l'obscurité, et quelques-unes dans le rouge et le jaune. Lorsqu'il n'y en eut plus dans le violet, elles revinrent à celles qui étaient dans le jaune et le rouge et les portèrent aussi à l'obscurité. Cela prit près d'une demi-heure. Comme c'était moi qui avais placé les puppes, on eût pu objecter que je les avais maladroitement disposées ; c'est pourquoi nous fîmes tourner le nid, laissant d'ailleurs les puppes comme les fourmis les avaient placées ; le seul effet de la rotation du nid était d'amener quelques puppes dans le violet, et le plus grand nombre dans l'ultra-violet. Comme précédemment elles furent en moins d'une demi-heure toutes transportées dans l'espace obscur au delà du rouge.

Nous fîmes encore tourner le nid de verre, plaçant son extrémité dans le sens de la longueur du spectre et de telle façon qu'elle fut bien au delà du violet visible pour nous. Elles commencèrent par débarrasser la bande du thallium, elles en portèrent quelques-unes dans le violet ; mais la plus grande partie fut portée plus loin au delà du spectre. Dans un quart d'heure la bande du thallium fut entièrement nettoyée ; en une demi-heure il en fut de même de la bande située au delà et de la même étendue, celles du violet restant toujours intactes. Lorsque toutes les puppes de l'ultra-violet eurent été enlevées, celles du violet furent aussi charriées et déposées au delà du violet deux fois plus loin que l'extrémité de la bande brillante du thallium.

10^e *Expérience*. — J'employai encore la même disposition que précédemment avec un autre nid de *Lasius niger*, et en plaçant les puppes dans le violet et au delà. Les fourmis commencèrent aussitôt à les porter à l'obscurité, creusant dans le tas et transportant d'abord celles de l'ultra-violet, bien qu'elles fussent plus éloignées. En une demi-heure elles eurent déménagé toutes celles du violet et de l'ultra-violet, dont la moitié environ fut placée dans l'obscurité, l'autre moitié ayant été provisoirement déposée dans le jaune et le rouge.



11^e *Expérience.* — Même disposition que précédemment. Les puppes étaient placées tout le long d'un des côtés du nid, depuis l'extrémité du rouge, jusqu'à une distance égale à toute la longueur du spectre au delà du violet. Je commençai à 4 h. 15. Peu à peu elles furent toutes enlevées du spectre, excepté toutefois celles qui étaient dans le violet; les autres y furent même transportées ou tout à côté. A 5 heures elles commencèrent à les transporter dans le rouge; à 5 h. 45, le bleu et le violet furent à peu près débarrassés, et les puppes transportées dans le jaune et le rouge. A 6 h. 15, toutes celles du violet et de l'ultra-violet, se trouvaient déposées dans le jaune et le rouge.

Je secouai alors les puppes de façon à les faire toutes tomber le long d'un des côtés du nid, et dépasser d'un pouce environ la limite du rouge. Cela irrita beaucoup les fourmis, et en moins de dix minutes toutes les puppes du spectre ainsi que celles de la région ultra-violette jusqu'à une distance de six pouces furent transportées; mais elles furent tout d'abord déposées un peu partout de façon à se trouver éparpillées par tout le nid. Toutefois les choses ne restèrent pas longtemps ainsi, et toutes furent bientôt transportées dans l'obscurité au delà du rouge, ou à l'extrémité opposée à une certaine distance du violet. A sept heures le bord du tas se juxtaposait exactement à la ligne qui marquait l'extrémité du rouge, et de l'autre côté ce même tas ne s'étendait pas au delà d'un quart de pouce. Ce n'était point que la place manquât, un des côtés du nid était à peu près inoccupé. De l'autre côté du spectre elles furent transportées à à trois pouces au delà de l'extrême violet.

Il semblerait donc, d'après ces expériences, que vers l'extrémité rouge du spectre les limites de la vision sont à peu près les mêmes pour les fourmis que pour nous, qu'elles ne sont point sensibles aux rayons ultra-rouges; mais que d'autre part elles sont très sensibles aux rayons ultra-violets que notre œil ne peut percevoir.

Je disposai alors les fourmis dans une espèce de boîte en bois formée d'un plancher et de deux parois latérales réunies



vers leur milieu par une porte qui glissait verticalement. Les puppes avaient été arrangées par les fourmis au centre du nid, de sorte qu'il y en avait des deux côtés de la porte. Par l'un des côtés du nid nous projetâmes une flamme de magnésium à l'aide d'une forte machine d'induction, et par l'autre, une flamme de sodium obtenue à l'aide d'un brûleur de Bunsen. Dans les deux cas la lumière se trouvait arrêtée par la porte exactement fermée au milieu du nid. La première moitié était donc éclairée par une lumière et la seconde par une autre, l'appareil étant disposé de telle sorte que l'intensité des lumières était à peu près égale à nos yeux ; celle du magnésium étant d'ailleurs surtout composée de rayons bleus, violets et ultra-violets, et celle du sodium étant très jaune et très pauvre en rayons chimiques. Dans un quart d'heure toutes les puppes furent transportées dans le jaune. La flamme du sodium étant la plus chaude des deux, pour éliminer l'action de la chaleur, j'interposai une cuve d'eau entre les fourmis et la flamme, et je rendis les deux lumières aussi égales que mon œil pouvait en juger. Les puppes furent encore transportées du côté du sodium.

Je répétais encore la même expérience, donnant toujours à la flamme du magnésium et à celle du sodium le même degré d'intensité, autant du moins que j'étais capable d'en juger par mes yeux, et en interposant un écran d'eau entre la flamme du sodium et les fourmis. La température était donnée par un thermomètre, et je ne pus apercevoir aucune différence des deux côtés. Les fourmis préférèrent encore le côté du sodium. Je recommençai deux fois. J'éloignai ensuite un peu la flamme du magnésium, de telle sorte que ce côté fut moins éclairé que l'autre ; les puppes furent néanmoins encore transportées dans la lumière du sodium. Je fis alors pivoter le nid de manière à le ramener dans la flamme du magnésium. Elles furent de nouveau retransportées du côté du sodium.

Je répétais encore une fois cette expérience. La lumière du côté du magnésium était si faible que je pouvais à peine



apercevoir les puppes, tandis que celle du sodium était dans tout son éclat. Le thermomètre n'indiquait aucune différence entre les deux côtés. Les puppes furent portées dans la lumière du sodium. Je retournai deux fois le nid ; mais chaque fois les puppes furent portées hors de la lumière du magnésium.

Ces expériences donnent, sinon des preuves absolues, du moins de fortes raisons de croire, que les fourmis sont réellement plus sensibles à l'influence des rayons ultra-violets. Or le sulfure de carbone et le sulfate de quinine sont extrêmement opaques pour ces rayons, quoique parfaitement transparents pour les rayons visibles, et par suite tout à fait incolores et transparents pour nous. Si donc les fourmis sont réellement affectées par les rayons ultra-violets, une cuve contenant une solution de sulfate de quinine ou du sulfure de carbone obscurcirait pour elles l'espace sous-jacent, quoiqu'il n'en fût rien pour nous.

Il est bon de rappeler que, si l'on place sur un nid en verre une substance opaque, toutes choses égales d'ailleurs, les fourmis se rassembleront toujours dessous ; et si des substances inégalement opaques sont placées sur diverses parties du nid, elles se rassemblent toujours sous celle qui leur paraît la plus opaque. En conséquence je plaçai sur un de mes nids de *Formica fusca* deux plaques de verre violet foncé de 4 pouces sur 2 ; et par-dessus je mis une cuvette contenant une couche de sulfure de carbone, d'un pouce d'épaisseur, légèrement colorée avec de l'iode. Dans toutes ces expériences, lorsque je déplaçais les verres et les liquides, je donnais toujours la meilleure place, si meilleure place il y avait, à celui sous lequel l'expérience avait démontré que les fourmis se réunissaient le moins volontiers. Elles se réunissaient toutes sous le verre recouvert par le sulfure de carbone.

Bien que l'iode rendit certainement le sulfure moins opaque pour les rayons ultra-violets, je pensai alors qu'il serait bon de l'essayer pur et incolore, et je refis la même expérience avec du sulfure pur. De temps à autre je trans-

