

Fourmis ouvrières au pouvoir

entomologie - par Thibaud Monnin, Christian Peeters dans mensuel n°405 daté février 2007 à la page 58 (2169 mots) | Gratuit

Qui dit fourmis pense souvent « reine et ouvrières ». Pourtant, plusieurs espèces de fourmis n'ont pas de reine. Les ouvrières sont en compétition pour la reproduction, d'où des possibilités de conflits. Des alliances entre fourmis de haut et de bas rang aident à la régulation.

Abeilles, bourdons, guêpes et fourmis : autant d'insectes célèbres pour la coopération qui règne au sein de leurs colonies. Celles-ci sont généralement structurées autour d'une reine reproductrice entourée d'ouvrières assumant les autres tâches. Toutefois, il existe des espèces d'insectes sociaux dépourvues de reine. C'est le cas de 100 à 150 espèces de fourmis, soit 1 % des 12 000 espèces décrites.

La reproduction incombe alors aux ouvrières, qui se trouvent en concurrence. Dans ce contexte, les conflits potentiels sont encore plus nombreux que dans les sociétés avec reine. Quels mécanismes l'évolution a-t-elle sélectionnés pour que les conflits entre individus ne prennent pas le pas sur l'intérêt collectif ?

L'existence des fourmis sans reine est restée inconnue

jusque dans les années 1920. Pourtant, les entomologistes disposaient d'indices indirects indiquant leur existence. En effet, alors que les reines se différencient des ouvrières par un thorax beaucoup plus gros et par un abdomen plus volumineux, ils avaient souvent échoué à récolter les reines de nombreuses espèces. Mais ils supposaient que ces reines avaient une morphologie proche de celle des ouvrières : « *La femelle [la reine] de Diacamma [un des genres de fourmis sans reine] ressemble aux ouvrières au point d'être confondue avec elles* », proposait en 1911 l'entomologiste italien Carlo Emery. Toutefois, son confrère américain William Morton Wheeler évoqua dès 1915 la possibilité qu'il n'y ait pas de reine chez cette espèce, mais des ouvrières fertiles. Une supposition confirmée quelques années plus tard, quand Wheeler et Chapman observèrent chez *Diacamma rugosum* l'accouplement d'une ouvrière semblable aux autres ouvrières de la colonie [1] .

Nos connaissances sur les fourmis sans reine restèrent limitées à ces observations anecdotiques jusqu'à l'étude systématique menée par l'un

d'entre nous Christian Peeters sur *Ophthalmopone berthoudi* en Afrique, au début des années 1980 [2] . La dissection de 1 373 ouvrières de plusieurs colonies montra qu'elles étaient rigoureusement identiques, avec des ovaires et une spermathèque *fonctionnels. Il apparut également que, dans chaque colonie, quelques ouvrières s'étaient accouplées et reproduites. Ces ouvrières reproductrices reçurent le nom de *gamergates*.

Toutes les ouvrières étant des *gamergates* potentielles, restait à comprendre pourquoi et comment certaines d'entre elles accédaient à ce statut. Il ne faisait nul doute que ce processus impliquait la résolution de conflits divers. Par exemple, ceux opposant la *gamergate* à des ouvrières voulant la supplanter, ou ceux opposant les ouvrières entre elles, après la mort d'une *gamergate*.

Agressions au laboratoire

Les deux espèces de fourmis sans reine *Dinoponera quadriceps*, qui vit en Amérique du Sud, et *Streblognathus peetersi*, que l'on trouve en Afrique du Sud, semblaient de parfaites candidates pour lever ces incertitudes. Elles présentent en effet des caractéristiques propices à la récupération des colonies sur le terrain, et à leur étude en laboratoire : les colonies sont petites 76 ouvrières chez *Dinoponera* , 95 chez *Streblognathus* , et les ouvrières sont parmi les plus grandes au monde respectivement trois et deux centimètres, pattes et antennes exclues.

Après excavation complète de nids souterrains, nous avons transféré les colonies en laboratoire, et marqué les fourmis d'une pastille colorée. Il apparut immédiatement que les agressions étaient nombreuses et diverses [3] . De plus, ces interactions, qui impliquent le plus souvent deux fourmis, sont asymétriques : dans une paire donnée, l'une des fourmis domine l'autre. Cette dominance est stable, la fourmi dominante le restant généralement tout au long de l'étude, soit plusieurs mois. Les observations menées sur ce laps de temps ont permis de mettre en évidence une hiérarchie de dominance quasi linéaire, qui règle la reproduction. L'unique *gamergate* occupe le premier rang, dit *alpha*.

Un peu au-dessous, quelques ouvrières de haut rang, appelées par importance décroissante *bêta*, *gamma* et *delta*, aspirent à lui ravir sa place de reproductrice.

Dans un premier temps, le plus important était d'identifier les comportements permettant à *alpha* d'être la seule à s'accoupler, et le nombre de ses partenaires mâles. En effet, les conflits d'intérêt potentiels dépendent du degré de proximité génétique qui existe entre individus. Or, chez les hyménoptères, cette proximité est en grande partie définie par une singularité reproductive : les femelles sont issues d'oeufs fécondés, et les mâles, d'oeufs non fécondés. La proximité génétique entre membres d'une colonie dépend donc en partie du nombre de mâles fécondant la reproductrice lire « Structure génétique des colonies », p. 61.

Chez plusieurs colonies de *Dinoponera quadriceps* où la *gamergate* était morte, nous avons constaté que la femelle qui avait pris son rang généralement *bêta* effectuait de courtes sorties nocturnes à proximité immédiate du nid, contrairement aux ouvrières de haut rang qui ne courent jamais ce risque de s'exposer aux prédateurs et aux parasites ! En toute hypothèse, cette nouvelle *alpha* cherchait à s'accoupler. Nous avons alors placé un mâle d'une autre colonie à proximité. Il s'est immédiatement dirigé vers *alpha*, et ils se sont accouplés. Nous avons vite constaté que seule *alpha* s'accouple, qu'elle le fait une seule fois dans sa vie et uniquement avec un mâle d'une autre colonie. Inversement, les mâles sont exclusivement attirés par *alpha*. Par ailleurs, *alpha* fuit les mâles après son premier accouplement : celui qui l'a fécondée obtient ainsi la paternité de toutes les femelles qu' *alpha* - devenue *gamergate* - enfante par la suite[4] . Une fois la nouvelle *gamergate* en place, ses premières filles deviennent très rapidement les ouvrières de haut rang. Et comme la *gamergate* vit beaucoup plus longtemps que les ouvrières, elle ne cohabite avec ses soeurs que pendant un bref laps de temps, lors de son accession au pouvoir. Par la suite, elle vit entourée de ses filles.

Produire des mâles

Les colonies de *Dinoponera quadriceps*, ainsi que celles de *Streblognathus peetersi* et *Diacamma cyaneiventre* [5] , ont donc l'ascendance génétique la plus simple qui soit : une seule mère et un seul père. Mais les ouvrières de ces espèces peuvent toutes, quel que soit leur rang et pour autant qu'elles ne soient pas trop âgées, pondre des oeufs non fécondés donnant naissance à des mâles. On décèle par conséquent un conflit d'intérêt pour la production de ces derniers. La structure génétique des colonies est en effet telle que chaque

ouvrière est gagnante si elle pond des mâles elle-même, et, dans une moindre mesure, si elle laisse cette tâche à ses soeurs ouvrières. Mais elle est perdante si elle laisse faire sa mère. En effet, sa proximité génétique est de 50 % avec ses fils, de 37,5 % avec ses neveux, et de 25 % avec ses frères. *Alpha*, en revanche, gagne à produire les mâles elle-même [6] .

De la *gamergate* ou de ses filles qui gagne ? Et comment ? La réponse est venue de l'examen des pontes et du devenir des oeufs, ainsi que de la dissection des ovaires et de la spermathèque de toutes les ouvrières : la hiérarchie règle la ponte de tous les oeufs, y compris non fécondés.

Chez *Streblognathus peetersi* , seule la *gamergate* pond. En revanche, chez *Dinoponera quadriceps*, elle n'a pas le monopole de la production des oeufs mâles : l'ouvrière *bêta* pond régulièrement mais elle est nettement moins fertile, tandis que les ouvrières *gamma* et *delta* pondent quelques rares oeufs et que les ouvrières de rang inférieur à *delta* ne pondent jamais. Ces observations sont corrélées à l'état des ovaires, pleinement actifs chez *alpha* - la présence de nombreux ovocytes en témoigne -, moins actifs chez *bêta*, et totalement inactifs chez les ouvrières de bas rang. *Alpha* obtient néanmoins le quasi-monopole de la reproduction, car elle reconnaît les oeufs des ouvrières à leur odeur différente des siens, et en mange les trois quarts [7] . Il est possible que ce mécanisme de détection et d'élimination observé chez *Dinoponera* soit si efficace chez *Streblognathus* que les ouvrières de cette espèce n'ont plus aucun avantage évolutif à pondre.

Chez *Dinoponera* , ce mécanisme de reconnaissance découle de la présence, à la surface des oeufs, d'un hydrocarbure nommé 9-hentricontène.

Comme *alpha* en produit bien plus que ses subordonnées, ses oeufs en sont abondamment couverts, ce qui lui permet de distinguer à coup sûr sa production de celle des ouvrières. Inversement, les ouvrières sont capables de reconnaître les oeufs produits par *alpha*. Et elles gagneraient à détruire ses oeufs mâles. Le problème est qu'elles ne peuvent les distinguer de ses oeufs femelles, car tous ont la même odeur. Or, elles ne peuvent pas courir le risque de détruire des oeufs femelles.

Les signaux chimiques trouvent là une première démonstration de leur importance dans la gestion des conflits. Mais ce n'est pas la seule, loin de là. Ils interviennent aussi dans le maintien ou le remplacement de la *gamergate* , qui, lorsqu'elle vieillit, est remplacée par l'une de ses filles.

L'odeur de la fertilité

En utilisant des techniques d'analyse chimique non destructives, nous avons montré que, dans chaque colonie, *alpha*, les ouvrières de haut rang, les jeunes ouvrières et les fourrageuses * ont des odeurs différentes, qui sont fonction de dizaines d'hydrocarbures présents à la surface de leur cuticule [8] . Or, si l'on retire la *gamergate* , la femelle, généralement *bêta* , qui accède au rang *alpha* et devient *gamergate* lorsqu'elle s'accouple, acquiert graduellement et rapidement l'odeur caractéristique d'une pondeuse pleinement fertile [9] . Cette odeur est identique dans toutes les colonies. Elle pourrait donc être un signal honnête indiquant que l'ex- *bêta* devenue *gamergate* est apte à produire suffisamment d'oeufs pour la colonie.

Que se passe-t-il si l'expérimentateur, au lieu de retirer la *gamergate*, laisse faire les fourmis ? Chaque ouvrière de haut rang ayant une possibilité de remplacer *alpha* gagnerait à le faire plutôt que de laisser cette opportunité à l'une de ses soeurs.

Au contraire, les ouvrières de bas rang ont intérêt à empêcher le remplacement d' *alpha* tant que celle-ci remplit sa fonction de reproductrice, car elles ne peuvent devenir *alpha* elles-mêmes. Logiquement, elles ont donc intérêt à s'allier avec *alpha* [6] .

Nous avons récemment mis en évidence la façon dont la *gamergate* maintient sa prééminence chez *Dinoponera quadricaps* [10] . Lorsqu'une ouvrière de haut rang cherche à la remplacer, *alpha* badigeonne l'intrigante d'une sécrétion chimique émise par son aiguillon, puis s'éloigne. Cette sécrétion déclenche l'attaque, par les ouvrières de bas rang, de l'ouvrière marquée. Elles l'immobilisent pendant plusieurs heures, et fréquemment plusieurs jours, en se relayant. Lorsque les ouvrières relâchent leur victime, celle-ci a perdu son haut rang, et donc toute possibilité future de devenir *alpha*. Seule la *gamergate* produit cette sécrétion chimique, dont la synthèse est probablement liée à l'état hormonal caractéristique d'une femelle fertile.

La convergence d'intérêts entre *alpha* et les ouvrières de bas rang stabilise la structure sociale de la colonie, en empêchant de trop fréquents changements d' *alpha*. Mais les ouvrières agissent toujours en fonction de leurs propres intérêts : elles laissent *bêta* supplanter *alpha* lorsque celle-ci vieillit, allant jusqu'à immobiliser cette dernière. Ce retournement est probablement lié à la

baisse de fertilité d' *alpha*. En effet, certains de nos collaborateurs ont montré, chez une espèce proche de *Dinoponera*, que lorsqu'on soumet *alpha* à un traitement hormonal diminuant sa fertilité, cela provoque son immobilisation par les ouvrières de bas rang, et accélère la différenciation d'une ouvrière de haut rang en nouvelle *alpha* [11] . Bien qu'elles aient un statut inférieur dans la hiérarchie de dominance, les ouvrières

de bas rang gouvernent donc en grande partie le remplacement d' *alpha* .

Chez les fourmis sans reine, les conflits potentiels sont donc contenus, ou leurs coûts minimisés, par des mécanismes de contrôle tels que la reconnaissance et la destruction des oeufs d'ouvrières, ou le marquage et l'immobilisation de la *challenger*. Or, le mode d'organisation de ces fourmis, avec des adultes tous capables de se reproduire, mais dont la majorité ne le fait pas, n'est pas restreint à ces insectes. Il existe entre autres chez certains mammifères , dont les loups, les lycaons, et les mangoustes naines : un couple dominant engendre la plupart des petits, tandis que les autres membres du groupe en prennent soin [12] . Ces sociétés sont elles aussi le siège de conflits, où les individus aspirent au statut de reproducteur. Peut-on pour autant se servir des fourmis comme « modèle » explicatif ? Oui, dans une certaine mesure : les conflits sont prédictibles en faisant appel aux mêmes théories, par exemple la sélection de parentèle. Toutefois, ils tendent à être réglés différemment, en raison des différences dans l'histoire évolutive de ces groupes. Plaquer directement sur les uns les résultats obtenus chez les autres serait faire vraiment peu de cas de la diversité du vivant.

En deux mots Dès 1915, l'entomologiste William Morton Wheeler évoque l'existence de fourmis sans reine. Leur existence ne sera démontrée que dans les années 1980. Aujourd'hui, on sait que la hiérarchie régissant ces colonies est linéaire, avec à sa tête une ouvrière dominante, dite *alpha*, des ouvrières de haut rang, et des ouvrières de bas rang. Seule *alpha* s'accouple, et pond des oeufs femelles. Le maintien de cette dominance résulte d'alliances nouées entre *alpha* et les ouvrières de bas rang, alliances qui se dénouent dès qu' *alpha* n'est plus assez fertile.

Par Thibaud Monnin, Christian Peeters

Guerre chimique chez les fourmis

terre - par Pierre Martin dans mensuel n°488 daté juin 2014 à la page 14 (260 mots) | Gratuit

Une fourmi sud-américaine a développé un moyen de se protéger du redoutable venin des fourmis de feu, en s'enduisant d'acide formique. Une technique qui lui permet de prendre le dessus sur sa rivale.

Arrivée aux États-Unis dans les années 1930, la fourmi de feu sud-américaine *Solenopsis invicta* y a en grande partie supplanté les variétés autochtones : très agressive, elle tue ses victimes en les aspergeant de venin. Pourtant, cette fourmi redoutable est aujourd'hui menacée par une congénère, la fourmi folle *Nylanderia fulva*, arrivée d'Amérique du Sud au début des années 2000.

Comment est-ce possible ? Des entomologistes de l'université du Texas viennent de le découvrir, en observant leur comportement en laboratoire [1]. Lorsqu'elles sont aspergées du venin de leur agresseuse, les fourmis folles s'enduisent d'acide formique, produit par une glande située au niveau de l'abdomen. Cet acide agit alors comme un détoxifiant. On ignore le mécanisme mis en oeuvre, mais chez des spécimens privés de ce recours, le taux de survie chute de 98 % à 48 %.

« C'est la première fois qu'on observe ce mode de défense », commente Laurent Keller, de l'université de Lausanne. Cela peut surprendre, étant donné que plusieurs espèces de fourmis produisent de l'acide formique. Selon les auteurs, ce comportement résulterait de la coévolution des deux espèces sur leur territoire d'origine, en Amérique du Sud.

Aujourd'hui, il confère à la fourmi folle un net avantage sur sa rivale aux États-Unis. Et comme elle compte cent fois plus d'ouvrières par colonie que les variétés locales, elle a tout pour elle. Du moins, jusqu'à l'arrivée d'une prochaine espèce invasive ?

Par Pierre Martin

Comment les fourmis partagent leur odeur

et aussi - dans mensuel n°314 daté novembre 1998 à la page 32 (1602 mots) | Gratuit

Pour se reconnaître entre elles et rejeter les intrus, les fourmis utilisent un message chimique qui reflète avec précision la composition de leur colonie à un instant donné. Sur quels principes s'élabore ce " nous " de reconnaissance? Des expériences de laboratoire ont récemment dévoilé la logique des circuits qui façonnent le signal chimique et lui permettent d'évoluer avec les événements: naissances, disparitions, adjonctions de nouvelles reines...

Chez les insectes sociaux, la défense implique la fermeture coloniale, autrement dit l'hermétisme d'une colonie à tout individu étranger. Cette fermeture remplit de fait une fonction analogue à celle de notre système immunitaire. Le parallèle est même frappant. Tout organisme pluricellulaire développe au cours de l'ontogenèse un code de reconnaissance du soi et du non-soi; la société d'insectes - sorte de super-organisme - établit, elle, un système de crible qui lui permet de discriminer, rejeter et parfois anéantir les intrus, tels des greffons incompatibles. Si le complexe majeur d'histocompatibilité CMH, par exemple le système HLA chez l'homme repose sur une reconnaissance moléculaire, celui de la fermeture coloniale s'établit sur l'élaboration et le partage d'une odeur commune à tous les membres de la colonie.

Comment la colonie réussit-elle à fabriquer un signal chimique qui la singularise des autres colonies de même espèce, alors même que ses membres ne sont pas toujours génétiquement semblables? Et comment cette odeur se transmet-elle entre congénères d'une même colonie? Chez la plupart des espèces de fourmis, les colonies sont constituées d'individus issus d'une ou plusieurs reines. Entre individus d'une même colonie, l'ambiance est en général pacifique. Il n'en va pas de même entre individus de colonies différentes. Tous les travaux sur le sujet confirment que la discrimination entre individus de colonies différentes est fondée sur cette reconnaissance chimique. L'odeur coloniale est apprise en quelques heures après l'éclosion imaginale*, parfois même dès le stade larvaire¹. Observons deux fourmis au moment de leur rencontre. Le balai des antennes sur les corps indique que le cocktail chimique de reconnaissance est présent sur la cuticule.

La nature de ce cocktail a fait l'objet de multiples études², parfois de controverses, la séparation des différentes substances du bouquet cuticulaire

étant techniquement difficile. Sa composition a été tout récemment élucidée en utilisant la chromatographie sur gels, méthode qui permet de séparer et de tester l'efficacité des composants en présence: l'odeur coloniale est constituée, du moins en partie, d'hydrocarbures, entre autres des alcanes, des alcènes et des méthylalcanes. Comme chez la drosophile, il est probable que la synthèse de ces hydrocarbures s'effectue dans des cellules spécialisées appelées oenocytes, situées dans les tissus gras de l'abdomen. Pour pallier les déperditions sur la surface cuticulaire, cette synthèse doit être permanente. Chez les fourmis, la mise en place de l'odeur coloniale fait intervenir une glande particulière, la GPP pour glande postpharyngienne³ qui occupe environ les deux tiers du volume total de la tête voir schéma. Quand on applique des hydrocarbures issus de la glande d'une fourmi d'une colonie A sur la cuticule d'une fourmi étrangère et que l'on introduit cette dernière dans la colonie A, les réactions agressives se trouvent nettement atténuées chez les résidentes⁴. Cette expérience prouve que la GPP constitue un réservoir de l'odeur coloniale. Qui plus est, l'analyse chimique a montré que les substances issues de la glande et celles réparties sur la surface cuticulaire sont identiques⁵. Il existe donc probablement une connexion entre la GPP et la surface du corps.

Afin de caractériser ces transferts, nous avons utilisé des traceurs radiomarqués sur une espèce présente dans les zones désertiques du pourtour méditerranéen: *Cataglyphis niger* ⁶.

Le principe de l'expérience est le suivant: de l'acétate radiomarqué est injecté à des ouvrières dont la bouche a été préalablement bloquée par de la cire d'abeille, empêchant ainsi tout comportement d'autotoilettage. Vingt-quatre heures plus tard, les hydrocarbures recueillis dans la GPP et sur la surface cuticulaire présentent approximativement la même dose de radioactivité.

Cette première expérience montre qu'environ la moitié de la quantité d'hydrocarbures synthétisés par un individu chemine directement depuis les oenocytes vers sa cuticule tandis que l'autre moitié est transportée vers la GPP par des protéines spécialisées présentes dans l'hémolymphe*. C'est ensuite qu'intervient la toilette. Sans doute par anthropocentrisme, on a longtemps cru que la fourmi se toilettait uniquement pour se débarrasser de sa crasse. Or, lorsqu'on répète l'expérience précédente avec, cette fois, des

ouvrières intactes, on enregistre un résultat sensiblement différent: le taux de radioactivité dans les GPP est plus élevé.

Le cocktail intègre même les odeurs des membres de la colonie que l'on considère peut-être à tort comme des inactifs parce qu'immobiles

Ces observations montrent clairement que la toilette permet surtout aux fourmis d'échanger des hydrocarbures entre leur GPP et leur surface cuticulaire. Mais ces échanges au niveau individuel ne disent rien du système de reconnaissance entre les membres d'une même colonie. On imagine difficilement que la reconnaissance coloniale dans une société composée de milliers d'individus repose sur la mémorisation de l'odeur de chacun des congénères! Il faut admettre l'existence d'un circuit interindividuel pour harmoniser les propriétés idiosyncrasiques. Ce circuit existe bien.

Il est parfaitement mis en évidence lorsque l'on réunit un individu traité à l'acétate radiomarké bouche libre et un congénère non traité. On voit que, grâce aux échanges de bouche à bouche trophallaxies, photo *p. 32*, les hydrocarbures transitent au bout de quelques heures vers la GPP de l'individu non traité.

Remarquons au passage que les transferts par léchage jouent aussi un rôle. Ainsi lorsque l'on bloque avec de la cire d'abeille la bouche de l'un des deux partenaires, on retrouve de l'acétate radiomarké sur la cuticule de l'individu non traité, mais en quantité moindre. Ceci indique que les flux par trophallaxies sont plus importants que les flux par léchage. Ces échanges entre individus permettent donc de connecter entre elles toutes les GPP d'une même colonie.

L'odeur coloniale modelée et stockée dans les GPP représente l'ensemble des odeurs individuelles. La composition de cette " odeur moyenne " révèle précisément l'état d'une colonie à un instant donné. Le cocktail intègre même les odeurs des membres que l'on considère peut-être à tort comme des inactifs parce qu'ils sont souvent immobiles.

Ainsi, la fourmi possède à tout moment un visa chimique qui puise dans l'ensemble social auquel elle appartient. Ce visa exprime l'identité propre de l'individu son génome mais également celle des autres ouvrières de la colonie. Ce qui veut dire que tout changement dans la structure sociale naissances, disparition d'individus âgés, adjonction de nouvelles reines, intrusion

d'insectes myrmécophiles*, etc. est intégré dans la physionomie du visa colonial. Sa nature chimique évolue donc en permanence. De fait, toute séparation prolongée entre deux groupes de fourmis appartenant à la même colonie interrompt brutalement les échanges interindividuels et entraîne inévitablement une dérive des visas chimiques entre les deux entités. Pour des raisons évidentes, cette dérive des odeurs sera d'autant plus marquée que la durée de séparation est plus longue. Chez certaines espèces de fourmis les colonies sont réparties entre plusieurs nids on parle alors de fourmis polydomiques. Il en est ainsi de l'espèce semi-désertique *Cataglyphis iberica* qui constitue dès lors un excellent modèle d'écologie de la reconnaissance.

Entre les nids satellites de *Cataglyphis iberica* n'apparaît aucune connexion souterraine. Et dans les conditions naturelles, la distance entre deux nids peut atteindre plusieurs dizaines de mètres⁷. Chacun des nids comporte une fraction de l'effectif colonial. *A priori*, cette structure sociale ne facilite pas les échanges interindividuels et l'élaboration d'une odeur commune. Des expériences menées au laboratoire montrent qu'en séparant des nids d'une même colonie les odeurs divergent significativement au bout de quelques mois⁸. Pourtant, dans le contexte naturel, les individus de l'espèce *Cataglyphis iberica* issus de nids distincts se tolèrent bien mutuellement et rejettent toute fourmi étrangère à leur colonie. Ainsi, malgré la séparation des nids, une odeur coloniale commune existe⁹. Tirant profit d'un éclatement de structure sociale pour étendre son territoire, comment cette espèce évite-t-elle une dérive d'odeurs perturbant la reconnaissance coloniale ?

D'avril à octobre, période d'activité de l'espèce, l'observation en conditions naturelles montre l'existence d'échanges très fréquents d'individus entre nids d'une même colonie. C'est ce que les myrmécologues appellent le " transport d'adultes " photo p. 32 . Les transportées sont des individus jeunes dont l'odeur est distincte de l'odeur des transporteuses^{10,11}, lesquelles constituent de fait un groupe ergonomique hautement spécialisé¹². Le transport par les fourmis matures de congénères plus jeunes renforce le brassage des signaux de reconnaissance et permet le maintien d'un visa uniforme sur l'ensemble de la colonie.

La communication chimique joue un rôle important dans le fonctionnement des groupes sociaux de l'ensemble du règne animal¹³. Elle module l'expression comportementale des individus lors de situations diverses, par exemple le choix d'un partenaire sexuel, la reconnaissance de parentèle ou l'exploration d'un territoire... Chez les vertébrés supérieurs, l'odeur des individus est déterminée par certains gènes marqueurs du CMH à haute variabilité allélique. Nous produisons une odeur qui nous est propre et qui exprime une partie de notre identité génétique, le soi. Les fourmis construisent, elles, par brassage une signature chimique collective, le nous. Chez ces insectes sociaux, le signal chimique joue un rôle prépondérant par rapport aux autres formes de signaux tactiles, gestuels, acoustiques qui restent souvent inopérants.

Les expériences décrites ici ont permis de mieux comprendre les modes de transferts et d'échanges chimiques à l'échelle individuelle et interindividuelle. Plusieurs questions restent ouvertes. Par exemple, pourquoi et comment la quantité d'hydro- carbures synthétisés croît-elle avec l'âge durant l'ontogenèse? Cette synthèse dans les oenocytes est-elle variable en fonction du statut social des individus? Le système de connexion entre GPP - et la GPP elle-même - étant une invention propre aux fourmis, quel réseau utilisent les autres insectes sociaux, notamment les abeilles, pour partager leur odeur coloniale?