

Cours d'information de la SVSN 1983

Objekttyp: **AssociationNews**

Zeitschrift: **Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles**

Band (Jahr): **76 (1982-1983)**

Heft 363

PDF erstellt am: **27.07.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Cours d'information de la SVSN 1983

Les Insectes sociaux

18 janvier. – Dr Jean-Luc CLÉMENT, Laboratoire d'évolution des êtres organisés, Université Pierre et Marie Curie, Paris:

Les Termites en Europe (avec film).

Appelés souvent à tort «fourmis blanches», les Termites appartiennent à l'ordre des Isoptères et sont, par conséquent, regroupés dans les insectes paurométaboles alors que les fourmis de l'ordre des Hyménoptères sont des holométaboles. En fait, du point de vue évolutif, les Termites sont très proches des Blattes. Une société de Termites comprend différents groupes d'individus de taille et d'aspect variés, répartis en différentes *castes*. Ainsi, dans une même termitière, on pourra rencontrer un couple de sexués, le roi et la reine, des soldats, des ouvriers et des larves. Parfois, on assiste à l'apparition de *néoténiques*, qui sont des termites immatures, mâles et femelles de remplacement; ils n'apparaissent que dans les colonies devenues orphelines. Le roi et la reine ont une longue durée de vie, parfois jusqu'à cinquante ans chez certaines espèces, et s'accouplent fréquemment. La reine peut avoir une fécondité énorme, comme par exemple la reine de *Bellicositermes natalensis* qui peut pondre jusqu'à 30 000 œufs par jour! En relation avec cette énorme fécondité, l'abdomen est hypertrophié, une reine peut atteindre, voire dépasser 10 cm, mais à ce moment, elle est incapable de se mouvoir; c'est pourquoi elle est totalement prise en charge par la colonie.

Comme chez tous les insectes sociaux, il y a une répartition des tâches au sein de la termitière (polyéthisme): les sexués assurent l'accroissement de la colonie, les soldats la défendent et les ouvriers accomplissent toutes les autres tâches, dont les principales sont les soins au couvain, la construction du nid et la recherche de la nourriture et l'alimentation par trophallaxie des individus des autres castes. L'alimentation des Termites est composée principalement de bois, bien que certaines espèces soient polyphages. Mais le bois est d'une digestion difficile pour deux raisons:

- 1) parce que la dégradation de la cellulose exige un puissant arsenal enzymatique;
- 2) parce qu'une partie importante de la cellulose du bois est liée à une substance très résistante aux enzymes, la lignine.

Aujourd'hui, on s'aperçoit que la capacité des Termites à dégrader la cellulose par eux-mêmes est plus grande qu'on ne le supposait, cependant un certain nombre

d'espèces «font appel» à des microorganismes symbiontes, Flagellés ou Bactéries, voire des Champignons. Certaines espèces ne mangent que du bois sain, sec ou peu humide alors que d'autres ne vivent que dans des bois humides plus ou moins pourris.

Les dégâts des Termites à l'égard des bois bruts ou œuvrés sont d'une extrême importance. Dans maintes régions, ils rendent presque impossible la longue conservation de toutes les constructions en matériaux ligneux, des meubles, des livres, voire des archives. Les Termitidae, dans certains pays chauds, jouent un rôle de premier ordre dans la modification chimique et physique des sols. Enfin, dans quelques régions (Afrique surtout), les Termites (principalement les sexués) sont consommés par l'homme, leur richesse en matière grasse leur conférant une haute valeur alimentaire.

Qu'en est-il des Termites en Europe?

Le genre *Reticulitermes* appartient à la famille des Heterotermitinae. Les espèces constituent des sociétés étendues habitant, en milieu naturel, les vieilles souches et le bois mort des régions tempérées et modérément chaudes. Ce genre est représenté en Europe occidentale par une espèce *Reticulitermes santonensis*, localisée en Charente maritime (France) et par une «super-espèce» *Reticulitermes lucifugus*. Cette dernière est divisée en trois groupes de populations allopatriques: l'un dans la péninsule Ibérique, un autre en Italie et un troisième dans les Balkans. Ces populations forment un chevauchement circulaire autour des Pyrénées et des Monts Ibériques. Les limites de leur répartition sont imposées par le froid hivernal (sud-ouest de la France, plaine du Pô, hauts plateaux du centre de l'Espagne, montagnes) et par la sécheresse estivale des déserts ibériques et probablement du Languedoc et de la Côte d'Azur.

Le Terme de Saintonge (*R. santonensis*) est connu en Charente depuis 1830, surtout en zone urbaine (les archives de La Rochelle, complètement dévorées par ce terme, témoignent bien de sa présence en zone urbaine!). Des Termites du même type sont d'ailleurs présents à Paris, Saumur et Rouen. Les études que nous avons menées sur ces différentes espèces et groupes de populations, à l'aide d'analyses biométriques, biochimiques (enzymologie), chimiques (substances défensives) et éthologiques (indices d'agressivité), ont permis de comprendre les processus de spéciation du genre *Reticulitermes* en Europe.

20 janvier. – D^r Rémy BROSSUT, Laboratoire de zoologie, Université de Dijon:
Les Blattes, des insectes sociaux?

«Dans le monde entier, blatte, cafard, cancrelat, Schabe, cockroach, cucaracha, sont des noms qui évoquent immédiatement des grouillements d'insectes nuisibles, sales, repoussants et puants. Tout semble opposer les Blattes aux insectes sociaux connus pour la perfection de leur organisation sociale et la beauté de leurs nids.» Cette affirmation n'a rien de choquant, pourtant elle énonce plusieurs contre-vérités. Les trois espèces que nous rencontrons le plus souvent, *Blattella germanica*, *Blatta orientalis*, *Supella longipalpa* ne sont pas représentatives des Blattes; 80% des espèces sont tropicales. A l'intérieur des insectes sociaux, il n'y a aucun point commun entre la morphologie des Termites et celle des Hyménoptères; par contre, les Termites

sont très proches des Blattes; ces deux groupes d'insectes ont évolué à partir d'un ancêtre commun.¹

Les Blattes appartiennent à l'ordre des Dictyoptera qui est divisé en deux sous-ordres: les Blattaria, les Blattes et les Mantodea, les Mantes. Il existe environ 4000 espèces de Blattes appartenant à 450 genres. En Europe occidentale, seul le genre *Ectobius* est indigène. Les Blattes qui pullulent et causent des dégâts importants dans les appartements, les bâtiments publics et les entrepôts sont toutes des espèces cosmopolites importées par l'homme et qui lui sont inféodées: elles ne se rencontrent jamais à l'extérieur des habitations où elles ne pourraient d'ailleurs survivre qu'en été.²

VON FRISCH a montré comment les Abeilles peuvent, par la danse, transmettre à leurs congénères des informations perçues visuellement. Les odeurs jouent un rôle important dans le choix, la localisation des aliments et aussi dans la reconnaissance de la ruche par les ouvrières. L'existence d'une seule reine par ruche est due au fait que cette dernière produit une substance qui inhibe la ponte et la construction des cellules royales par les ouvrières. Le produit responsable, l'acide 9-oxodéc-trans-2-énoïque est sécrété par les glandes mandibulaires.

Pour nommer ces «odeurs», ces «substances», ces «produits», KARLSON et LÜSCHER créèrent en 1959 le terme de phéromones: substances chimiques qui, émises par un individu et perçues par un autre individu de la même espèce, déclenchent une modification de son comportement ou de sa physiologie.

Depuis 1959, les recherches effectuées en commun par des biologistes et par des chimistes ont montré que les phéromones jouent un rôle fondamental dans les sociétés d'insectes où il existe un véritable langage chimique. Il est relativement plus facile d'étudier ce mode de communication chez les Blattes que chez les insectes sociaux où chaque individu est «infirmé» lorsqu'il est isolé de ses congénères.

- Beaucoup d'espèces de Blattes vivent en groupes dont la stabilité est assurée par une phéromone grégaire qui est émise par les larves et les adultes des deux sexes. Chez les deux espèces sud-américaines que j'ai étudiées, *Blaberus craniifer* et *Eublaberus distanti*, le mélange phéromonal (hydrocarbures, alcools, cétones) est sécrété par les glandes mandibulaires.
- Le comportement sexuel est souvent complexe. Les adultes de l'un des deux sexes attirent l'autre grâce à une phéromone sexuelle. Chez *Nauphoeta cinerea*, espèce

¹ Deux insectes sont de véritables fossiles vivants: la blatte *Cryptocercus punctulatus* (Appalaches - Amérique du Nord) et le termite du nord de l'Australie, *Mastotermes darwiniensis*. Ces deux insectes vivent dans le bois dont ils se nourrissent en digérant la cellulose grâce aux mêmes espèces de flagellés symbiotiques. Chez *M.darwiniensis*, la reine, légèrement physogastre, pond des grappes d'une vingtaine d'œufs (enfermés dans une enveloppe gélatineuse) qui ressemblent aux oothèques peu sclérifiées de *C.punctulatus*. *M.darwiniensis* est le seul termite dont les ailes postérieures peuvent se replier; la veination et le mode de pliage des ailes sont les mêmes que chez la blatte fossile *Pycnoblatta*.

² *Blatta orientalis* est originaire d'Afrique du Nord (Libye-Egypte); elle a été introduite en Europe pendant l'Antiquité. C'est également pendant l'Antiquité que *Blattella germanica*, qui est originaire de l'Afrique de l'est (Soudan-Ethiopie), a gagné l'Asie Mineure et le sud de la Russie. Au milieu du XIX^e siècle elle a envahi toute l'Europe puis le nord des Etats-Unis. Elle avait déjà envahi le sud des Etats-Unis par «la route de l'esclavage» (Afrique-Antilles-Amérique). *Supella longipalpa* a suivi ces mêmes itinéraires mais beaucoup plus récemment, entre 1900 et 1940. Originaire des régions tropicales de l'Afrique de l'ouest, *Periplaneta americana*, en suivant la route de l'esclavage, a atteint le continent américain puis a gagné la plupart des pays du monde. Recherchant les endroits chauds, plus de 20°, en Europe occidentale elle ne vit que dans les entrepôts (mûrisseries de bananes par ex.) ou les serres.

circumtropicale, ce sont les mâles qui produisent la phéromone sexuelle. Le mâle prend une position d'appel (abdomen étiré, relevé); ce sont les glandes sternales qui sécrètent la phéromone sexuelle qui attire les femelles à distance. Une phéromone sexuelle répartie sur le corps de la femelle, permet au mâle de la reconnaître, lorsqu'elle arrive près de lui en la touchant de ses antennes.

Le mâle relève alors ses ailes, abaisse son abdomen et fait saillir ses glandes tergaes qui sécrètent des aphrodisiaques. La femelle monte sur le dos du mâle pour lécher ces sécrétions; elle est alors prête pour l'accouplement qui a lieu. La composition chimique de ces phéromones est connue chez trois espèces: *N.cinerea*, *P.americana*, *B.germanica*.

- Les Blattes se défendent contre les prédateurs: soit elles sécrètent des produits très répulsifs (aldéhydes ou quinones), soit elles émettent des phéromones d'alarme qui ne sont pas répulsives, mais signalent aux autres membres du groupe l'existence d'un danger et provoquent leur fuite. Ces produits sont sécrétés par des glandes abdominales exertiles tergaes ou sternales.
- Chez *E. distanti*, c'est l'individu qui est capturé qui émet la phéromone d'alarme, ce qui revêt déjà une signification sociale. Chez *Cartoblatta pulchra* (Kenya) la phéromone d'alarme ne provoque pas la fuite mais au contraire, les Blattes se regroupent en cercle concentrique (la tête tournée vers le centre), évaginent leurs glandes tergaes et émettent simultanément leurs sécrétions défensives pouvant ainsi repousser des prédateurs auxquels un individu isolé ne pourrait pas échapper.

Attaphila fungicola est une Blatte myrmécophile qui vit dans les immenses nids d'*Atta cephalotes*. Elle suit spécifiquement la phéromone de piste des *Atta*, localisant ainsi les meules à champignons sur lesquelles elle se nourrit et les groupes de femelles d'*Atta* qui vont essaimer: une femelle fécondée d'*Attaphila* est souvent accrochée au thorax des femelles d'*Atta*, ce qui assure la dispersion de l'espèce.

Chez les Blattes, la femelle apporte souvent des soins aux jeunes. Cela va de la simple protection physique (chez de nombreux Blaberidae, à la moindre alerte, les jeunes larves se réfugient sous la mère) jusqu'à une véritable «didelphie»: ovoviviparité – fixation des larves à la mère (les jeunes larves, dont les pièces buccales modifiées forment une sorte de proboscis, sont accrochées à une structure glandulaire intercoxale de la mère).

Un cas intermédiaire est celui de *Cryptocercus punctulatus*. Le couple creuse dans le bois une chambre, puis la femelle pond une oothèque. Pendant au moins deux ans, les adultes restent auprès des larves sans se reproduire. Ensuite, les larves creusent des galeries, elles mettent de six à sept ans pour atteindre l'état adulte.

Chez de nombreuses espèces, les mâles sont très agressifs, il existe des phénomènes de dominance et il peut s'établir une véritable hiérarchie où certains mâles possèdent des territoires qu'ils défendent. Il a été prouvé que des facteurs chimiques réglaient ces relations interspécifiques.

Retenons trois points importants:

- Les différents comportements que nous venons de voir se retrouvent chez de nombreuses espèces et permettent de qualifier les Blattes d'insectes sub ou parasociaux.
- Nous ne connaissons bien la biologie de ces insectes que chez quelques espèces, la plupart cosmopolites. L'étude des espèces tropicales nous réserve très certainement beaucoup de surprises.

– Même si la frontière blattes-insectes sociaux tend à s'estomper, il reste une différence fondamentale: l'absence chez les Blattes d'un polyéthisme d'âge ou de caste.

25 janvier. – D^r Roger DARCHEN, Station biologique Les Eyzies, France: *Les Mélipones et les Trigones, des Abeilles sociales comme les autres!* (avec film).

La famille des Apidés est une famille peu homogène. Elle comprend un certain nombre de genres très diversement évolués et chaque genre lui-même est composé d'un nombre d'espèces fort variable. Par exemple, le genre *Apis* ne comporte que 4 espèces (*Apis mellifera*, *A. florea*, *A. dorsata* et *A. cerana*). En revanche, les genres *Melipona* et *Trigona* se composent de très nombreuses espèces. En 1964, on en avait recensé 277, réparties ainsi: 182 en Amérique du Sud, 32 en Afrique, 42 en Asie et Indonésie, 20 en Australie, Nouvelle-Guinée et îles Salomon. Comme on le voit, la distribution de ces Abeilles est extrêmement vaste puisqu'on les rencontre dans toutes les régions tropicales et subtropicales du globe. Toutefois, si les Trigones colonisent la plupart des continents, les Mélipones, elles, restent cantonnées à l'Amérique du Sud.

Il faut noter que ces Abeilles ne possèdent que des vestiges de l'appareil venimeux; néanmoins, les ouvrières de la majorité des espèces sont très efficaces pour défendre leurs nids. Toutes ces Abeilles vivent en sociétés, formant des colonies contenant entre 500 et 4000 individus chez *Melipona* ou 300 à 80 000 dans le cas de *Trigona*. La taille des ouvrières varie de 2 mm pour les plus petites jusqu'à une taille supérieure à celle de l'abeille à miel.

On décide du lieu d'apparition d'un groupe d'insectes selon deux critères: le degré de spécialisation dans les différentes régions où il habite et les caractères primitifs des espèces qui existent encore. On évalue le premier critère d'après le nombre des genres et des espèces. Il semble donc que les Mélipones et les Trigones ont pris naissance en Amérique du Sud et qu'elles se sont dispersées dans le monde à partir de ce centre. On pense qu'elles seraient arrivées en Afrique et en Asie à peu près à la même époque: elles auraient envahi l'Australie en passant par la presqu'île malaise, par Bornéo et la Nouvelle-Guinée.

Ces abeilles habitent généralement dans des anfractuosités. Elles utilisent souvent des loges pratiquées dans les termitières. Ces termitières qui les abritent peuvent être de toutes tailles et les Termites absents ou présents. Par exemple, *Trigona nebulata komiensis* est spécialisée dans l'occupation des nids de termites, du genre *Nasutitermes*, qui construisent des abris en carton extrêmement durs dans les arbres des forêts équatoriales. Ces termitières forment des boules de 20 à 60 cm de diamètre. Il est évident que ces Trigones, plus petites que nos abeilles domestiques, ne peuvent creuser une loge sphérique interne d'au moins 10 cm de diamètre, sans avoir recours à quelques stratagèmes. Elles vont donc attendre que des oiseaux, tels que des Pics ou des Martins-Pêcheurs, viennent pratiquer une cavité.

Tous les nids contiennent les éléments suivants: l'orifice d'entrée, accompagné généralement d'un tunnel extérieur, le couvain et les réserves. Certains d'entre eux ont un involucre externe, d'autres ont encore un involucre de cire plus ou moins compliqué autour du couvain, d'autres un scutellum ou soubassement épais à l'intérieur de l'involucre.

Il y a une totale ressemblance entre la composition de la population d'*Apis mellifera* et celle d'une colonie de Trigones: on y retrouve une seule reine, des

ouvrières et des mâles. En revanche, chez les Mélipones, à côté des mâles et des ouvrières, il y a plusieurs femelles au sein d'une même colonie.

La division du travail existe aussi chez les ouvrières, toutefois elle paraît un peu moins stricte que chez nos abeilles domestiques; par exemple chez *Trigona gribodoi*, on distingue cinq périodes dans la vie d'une ouvrière depuis sa naissance jusqu'à sa mort: 1) durant les trois premiers jours, la jeune abeille reste inactive; 2) pendant une longue période, elle soigne le couvain et nourrit tous les individus; 3) ensuite, elle s'occupe des réserves; 4) puis, elle nettoie la ruche et ventile; 5) enfin, elle garde le nid et le butin.

Elles peuvent vivre plus de 80 jours. Comme l'abeille domestique, ces abeilles pollinisent activement les fleurs; toutefois, l'aire de butinage est assez réduite.

Les miels de ces abeilles sont généralement liquides et acides; beaucoup d'entre eux fermentent rapidement. Il était normal que les indigènes les emploient pour préparer des boissons alcooliques, mais ils servent aussi de nourriture et sont enfin utilisés dans la pharmacopée contre différentes maladies.

Pour terminer ce bref survol, il faut relever que ces abeilles présentent, dans les pays tropicaux, une valeur économique non négligeable; pour le scientifique, elles sont d'un grand intérêt pour la connaissance de l'Abeille et, les recherches entreprises permettront de tracer l'évolution des Abeilles et peut-être arriverons-nous à comprendre comment s'est fait le passage des Abeilles solitaires aux Abeilles sociales.

27 janvier. – D^r Daniel CHERIX, Musée zoologique, Lausanne: *De la Fourmi rousse à la Fourmi de feu.*

Parmi les problèmes d'actualité relatifs aux insectes sociaux, il en est un dont l'intérêt vient d'être relancé, suite à la découverte de la première phéromone modifiatrice («primer pheromone») chez les fourmis.

Ce problème concerne le nombre de reines par société, ou plus précisément, les facteurs réglant la monogynie et la polygynie chez les fourmis. Les études que nous avons menées, dans le Jura vaudois, sur une espèce de Fourmi rousse *Formica lugubris* et, aux Etats-Unis, sur une espèce de Fourmi de feu *Solenopsis invicta*, nous ont permis d'aborder ce problème. Commençons par *Formica lugubris*; la découverte de colonies polycaliques (c'est-à-dire plusieurs fourmilières, reliées entre elles par des pistes où circulent des ouvrières) offre un matériel de base pour l'étude de la polygynie. En effet, les fourmilières principales et secondaires contiennent chacune de nombreuses reines. A l'aide de techniques de marquage, nous avons pu déterminer le nombre de reines par fourmière; ce nombre varie entre 400 et 800. Il semble exister un nombre limite d'ouvrières par reine, soit environ 1 reine pour 250 ouvrières chez *F. lugubris* (1 reine pour 200 ouvrières chez *F. polyctena* et 1 reine pour 340 ouvrières chez *F. yessensis*).

D'autre part, d'autres travaux ont montré que la fécondité individuelle de chaque reine est en fait liée au nombre de reines en présence. Ainsi, dans les sociétés monogynes, le nombre d'œufs pondus par chaque reine, par unité de temps, est plus élevé que chez des reines de la même espèce mais provenant de sociétés polygynes; de plus, elles présentent de grandes différences au point de vue de la physiogastrie.

Deux hypothèses sont envisageables:

- soit les reines des sociétés polygynes sont moins nourries et, vu leur nombre par société (jusqu'à 3000 chez les Fourmis de feu), cela entraîne une réduction du rythme de ponte;
- soit nous sommes en présence d'un mécanisme phéromonal inhibitif entre les reines, mais agissant aussi sur les ouvrières puisque, lors de la fondation pléométrique (plusieurs reines s'associent après le vol nuptial) chez les espèces monogynes, les ouvrières tuent toutes les reines sauf une.

Les premières expériences, menées par FLETCHER et BLUM à l'Université de Georgia (USA), ont montré que les reines de la Fourmi de feu produisaient une phéromone modificatrice de type inhibiteur. Cette phéromone, peu volatile, inhibe la perte des ailes et l'oviposition chez les sexués femelles vierges.

En effet, lorsque l'on retire la reine d'une société monogyne, les sexués femelles, après quelques jours, perdent leurs ailes et se mettent à pondre, si on laisse l'expérience se poursuivre. Au bout de quelque temps, les ouvrières se mettent à attaquer ces «reines de remplacement» et les exécutent toutes sauf une ou deux. Différentes expériences, basées sur les premiers résultats obtenus, ont permis de dégager les points suivants:

- les ouvrières reconnaissent les reines à l'aide de phéromones produites uniquement par les femelles pondueuses;
- ce complexe phéromonal est une mixture dont les proportions varient et permettent à chaque société de reconnaître sa propre reine;
- ce complexe phéromonal, comprenant la phéromone inhibitrice, est maintenu à un niveau optimal. Les changements de ce niveau impliquent des changements dans le comportement des ouvrières qui tendent à restaurer ce niveau. La disparition de la reine provoque un déficit en phéromone, résultant en la production ou l'adoption de «reines de remplacement», de même que la présence de reines surnuméraires augmente le niveau au-dessus de la limite de tolérance, provoquant le comportement agressif des ouvrières envers certaines de ces «reines»;
- la production de phéromones de chaque reine est différente quantitativement et positivement corrélée avec sa fécondité.

Ces deux derniers points sont donc une des clés permettant d'expliquer au moins partiellement les facteurs responsables de la monogynie et de la polygynie. Toutefois, nous ne savons toujours pas pourquoi par exemple, au sein d'une même espèce, il existe des sociétés polygynes et d'autres monogynes.

Ces hypothèses, dont certaines ont pu être vérifiées, pourraient fort bien expliquer différentes questions non résolues comme celle du parasitisme social temporaire, ou du parasitisme strict chez les Fourmis.

Enfin, pour terminer, il n'y a pas de doute qu'une telle découverte risque d'avoir un grand nombre d'applications, tant dans la lutte biologique contre certaines espèces de Fourmis, que dans la connaissance générale des insectes sociaux.