SUR LE DÉVELOPPEMENT RELATIF DES ORGANES VISUELS ET ANTENNAIRES CHEZ LES FOURMIS*)

(ETUDE MYRMÉCOLOGIQUE LXXVI)

PAR

R. STUMPER

Le but de cette étude est d'attirer l'attention des biologistes sur certaines anomalies réelles ou apparentes du développement relatif des yeux composés et des antennes chez les fourmis, en particulier leurs ouvrières. L'acuité visuelle de ces hyménoptères dépend essentiellement du nombre des ommatidies, c'est-à-dire des dimensions et de la convexité des yeux composés. Nous négligeons les ocelles — souvent absentes d'ailleurs — dont les fonctions demeurent toujours mal connues. Comme chez les fourmis les perceptions visuelles jouent en général un rôle secondaire vis-à-vis des perceptions tactilo-olfactives, les antennes constituent des organes d'une importance capitale dans leur comportement individuel et social, en particulier lors de l'orientation spatiale, de la reconnaissance des congénères ou de la nourriture et des ennemis. L'acuité des perceptions tactilo-olfactives dépend évidemment de la structure des antennes. Celles-ci sont filiformes, articulées avec un épaississement terminal du funicule, dans lequel sont logés les organes récepteurs. En raison de la localisation de ces organes dans ces appendices extériorisés et mobiles, les fourmis sont capables de percevoir simultanément des sensations tactiles et chimiques. En fait, les articles terminaux des antennes sont largement munis, en nombre variable selon les espèces, de poils sensitifs et d'organes chimiques. Cette association de deux sens, que Forel a désigné par « sens topochimique », permet aux fourmis de relever des cartes topographiques de leur ambiance immédiate, pour employer un terme anthropomorphe. Cette double perception est d'ailleurs

*) R. Stumper: La présente étude constitue le texte plus explicite d'une note présentée à l'Académie des Sciences de Paris. (C. R. Acad. Sciences, 240, 1955, 1485/87.

accentuée par le fait que les objets touchés peuvent être palpés simultanément par deux antennes symétriques, placées à l'avant de la tête et en proximité des yeux.

Il semble évident que le rôle prospecteur et informateur des antennes dépend dans une large mesure de leur longueur relative (et absolue), car plus celle-ci est grande, plus grand sera, en chaque instant, l'espace explorable par l'individu et mieux renseigné sera celui-ci sur les avantages ou dangers de son entourage immédiat. Il est aussi évident que l'acuité des perceptions tactilo-chimiques dépend du nombre, de la disposition, de la sensibilité, c'est-à-dire de la structure, des organes sensoriels correspondants, dont le nombre paraîtra proportionnel à la longueur du funicule, mais aussi à son volume ou à sa surface relative.

Rien ne nous empêche, en première approximation, d'évaluer la valeur biologique des antennes par un chiffre que nous appellerons *indice d'efficacité antennaire* (I. A.) et qui est la longueur relative des antennes rapportée à la longueur totale de la fourmi. Nous prendrons de préférence une longueur relative au lieu de la longueur absolue des antennes, car d'un côté la taille des ouvrières est très variable et d'un autre le microcosme, dans lequel se meut la fourmi et sur la nature duquel il importe qu'elle soit renseignée, varie suivant leur taille. Dès lors on pourra facilement établir les corrélations entre la vision ou plutôt le développement des yeux composés et le sens tactilo-chimique, en comparant l'indice d'efficacité antennaire au nombre des facettes des yeux composés.

Ayant examiné un assez grand nombre de fourmis européennes et exotiques, nous avons constaté que l'indice d'efficacité antennaire varie dans de très larges limites, ces limites étant comprises entre 12 et 95. Cela vaut dire que la longueur des antennes peut varier entre 12 et 95 % de la longueur de l'ouvrière. L'indice est d'une constance assez nette pour les ouvrières monomorphes, mais varie fort chez les ouvrières polymorphes. Ainsi, pour les grandes ouvrières à grosses têtes de *Messor barbarus,* l'indice I. A. se situe entre 20 et 30; pour les ouvrières moyennes entre 30 et 40 et pour les petites ouvrières entre 50 et 60. Pour *Pheidole pallidula,* très polymorphe, on retrouve des valeurs similaires. En général, les soldats à forte carapace crânienne possèdent des antennes relativement courtes,

ce qui paraît biologiquement rationnel, car ces individus paraissent moins vulnérables que les micro-ouvrières, pour lesquelles une meilleure exploration de l'ambiance est plus nécessaire.

Pour se rendre compte de l'importance de l'indice antennaire comme élément d'information sur l'ambiance, nous avons figuré sur le dessin ci-contre l'aire explorable par des antennes de longueur variable, en particulier pour les indices I. A. 15, 50 et 90. Cette figure fait ressortir immédiatement le rôle biologique d'information tactilo-olfactive croissante, quand la longueur relative des antennes augmente.

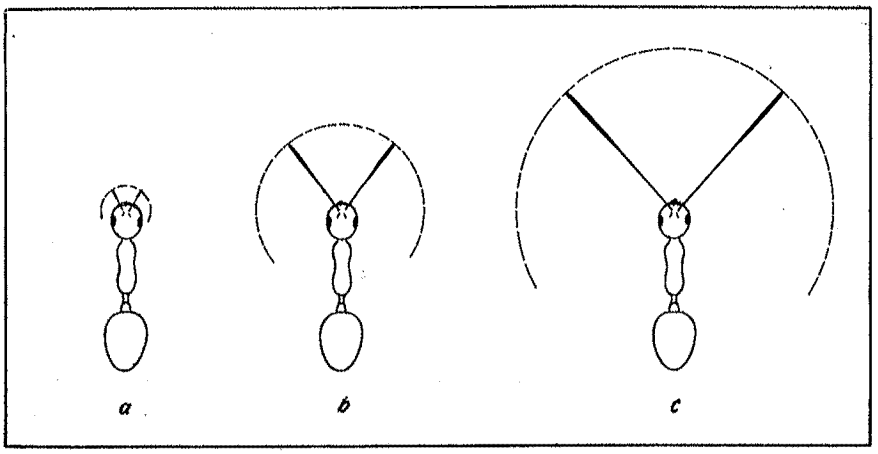


Fig 1
Aires d'exploration antennaire pour différents indices antennaires
a : Indice antennaire = 15
b : Indice antennaire = 50
c : Indice antennaire = 90

Cependant, le problème qui nous occupe davantage encore, est la corrélation entre les dimensions des yeux composés et l'indice antennaire. Alors qu'on devrait s'attendre à l'existence d'une corrélation négative prononcée et régulière, en ce sens que l'inacuité de la vision serait compensée par une acuité accrue du sens tactilo-olfactif, on constate que cette déduction n'est pas confirmée chez les fourmis, du moins en considérant l'indice antennaire comme expression de l'acuité tactilo-olfactive. Il existe même des espèces aveugles ou microphtalmes à antennes très courtes (indice 12-30, comme chez les *Eciton,* les *Anomma,*

etc.) et des espèces à yeux très développés, mais à antennes démesurément longues (indice > 90), par exemple chez *Leptomyrmex erythrocephalus, Diacamma holosericeum, Aphaenogaster loriai,* chez les *Oecophylles,* etc. Ces traits se retrouvent dans toutes les sous-familles, même chez les *Ponérines,* les fourmis primitives à vie hypogée.

On pourra, dans une certaine mesure, assimiler les fourmis aveugles aux insectes cavernicoles, qui présentent les caractères adaptatifs généraux suivants: 1) Dépigmentation, 2) Régression ou absence d'yeux et 3) Développement excessif des appendices, notamment des antennes. Si ces trois caractères adaptatifs sont biologiquement compréhensibles, il est moins explicable pourquoi les fourmis aveugles ou microphtalmes ne suivent pas — ou incomplètement — la règle. Chez certaines espèces hypogées, par exemple du groupe *Lasius flavus,* on constate une dépigmentation partielle combinée à une réduction des yeux composés, alors que leur indice antennaire reste normal. Une étude plus systématique des traits relevés dans la présente étude nous paraît nécessaire, car les anomalies constatées, qui mettent d'ailleurs en lumière un côté problématique des fonctions attribuées aux antennes, nous semblent assez intéressantes pour constituer un sujet de recherches dépassant le cadre restreint de la myrmécologie et ouvrant peut-être certaines perspectives inattendues à la biologie générale.

D'ailleurs, une première restriction s'impose quant au rôle attribuable à l'indice d'efficacité antennaire. On peut, en effet, très bien concevoir que la longueur des antennes n'est pas un critère suffisant pour caractériser leur valeur d'information. Celle-ci dépend certainement aussi du nombre et de la sensibilité des organes sensoriels du funicule. A cet égard, il ressort d'une thèse de doctorat, effectuée par P. Weiler *) à l'Institut de Zoologie de Bonn sous la direction de A. Reichensperger, que la réduction des yeux composés chez des *Dorylines* est compensée par un accroissement de l'acuité du sens tactilo-olfactif, en particulier par une augmentation du nombre des organes

*) P. Weiler: Fühleruntersuchungen an Ameisen, insbesondere an Dorylinen. Inaugural-Dissertation aus dem Zoologischen Institut der Universität Bonn. 30 p. 1936. — Nous tenons à remercier sincèrement M. Reichensperger d'avoir bien voulu nous rendre attentif au travail de son élève et de nous avoir communiqué le texte de sa thèse.

sensoriels des antennes. Toutefois, si P. Weiler constate une augmentation notable (de 2 à 4 fois) du nombre de poils tactiles par unité de surface du funicule chez des *Dorylines* aveugles, comparativement aux espèces de référence à yeux bien développés, le nombre des organes olfactifs proprement dits demeure assez constant chez les deux catégories d'ouvrières. Il en résulte que les problèmes soulevés dans la présente étude exigent encore de nouvelles recherches avant de pouvoir y répondre d'une façon suffisante.