

RECORDED
IN ANTWERP

- 125 -

Notes sur l'écologie des Fourmis [14 August 1945]
en forêt de Mamora (Maroc) Date from Bolton

par F. BERNARD

Au printemps 1942, une vingtaine de stations, situées en des points variés de la forêt de Mamora, furent étudiées par trois naturalistes : M. MÉTRO, inspecteur des Eaux et Forêts, M. SAUVAGE, botaniste de l'Institut scientifique chérifien, et moi-même. Grâce à l'appui de l'administration forestière chérifienne et à la bienveillance de son directeur, M. ARLÉ, le plus cordial accueil et les meilleures conditions de travail nous ont attendu dans tous les postes.

Parmi les nombreux documents réunis sur les Insectes, les plus précis concernent les Fourmis. En effet, dans une tournée rapide (15 jours en Avril et 5 en fin Mai), on manque les trois quarts de la petite faune, et seules les Fourmis, presque toutes sorties au printemps, peuvent être assez complètement cataloguées. Outre la liste des formes les plus intéressantes, dont plusieurs sont inédites, je me suis efforcé d'établir les conditions optimum de milieu pour les espèces dominantes, grâce aux données recueillies en chaque station. Les conclusions obtenues à cet égard sont appuyées par l'examen des Fourmis prises autrefois en Mamora, par A. THÉRY et le regretté J. de LÉPINEX, et comparées à mes observations en d'autres lieux (Sud de la France, Ifrane, Alger, Fezzan).

DESCRIPTION SOMMAIRE DE LA REGION

La forêt de Mamora est l'un des plus grands peuplements naturels de Chêne liège du monde, en tous cas le plus vaste au Maroc. A l'Ouest, elle touche presque l'Atlantique, non loin de Port-Lyautey, à l'Est, elle s'étend jusqu'à 50 à 60 km de l'océan. En latitude, elle occupe environ 40 km, depuis le parallèle de Port-Lyautey jusqu'à celui de Rabat.

Un peu partout existent des Chênes liège, soit très disséminés, soit en groupes de grands et vieux arbres. Les Eaux et Forêts poursuivent un bel effort de reboisement, tantôt en jeunes Chênes, tantôt en Pins pignons ou en *Eucalyptus* : à El Alia, au Nord de la région, des *Eucalyptus robustus* de vingt ans fournissent déjà beaucoup d'humus et assainissent le sol marécageux. A première vue, l'ensemble est très monotone : basse altitude, faibles vallonnements dus aux oueds, terrain sablonneux en majeure partie. Mais, sous cette uniformité apparente, il y a des facies biologiques variés :

En plus des différences locales forestières (nature, âge et densité des arbres), le sol est assez changeant. Le sable nu est gris et très fin. Sous les chênes, il se recouvre d'une couche d'humus, noir ou rougeâtre, plus ou moins épaisse. Divers emplacements sont argileux, d'une argile

rouge et compacte, très ravinée : pareil terrain se couvre de lentisques. La bande côtière d'environ 20 km de large, plus humide, est en moyenne la plus riche en humus, tandis que l'Est de la Mamora montre sur tout du sable sec et de l'argile.

L'action de l'homme et du bétail est souvent prépondérante : des troupeaux de 700 chèvres et plus dénudent certaines portions de la forêt, d'autres sont incendiées récemment. Ces destructions suppriment généralement les insectes marocains endémiques, plus fragiles, et livrent place à des espèces banales très résistantes.

MM. MÉTRO et SAUVAGE ont étudié botaniquement une vingtaine de stations typiques ; j'ai pu dénombrer les fourmilières dans la plupart de ces emplacements et examiner, à titre de comparaison, le peuplement de la banlieue de Rabat : bois d'Eucalyptus et avenues de l'Aguedal, falaises gréseuses du littoral proche.

La combinaison des facteurs : sol, boisement, pâturage et distance à la côte, donne des milieux très variés : voici comme exemples les propriétés de quatre stations en Mamora (Avril 42) :

St. 2. A 15 km de la mer, et 2 km au N.-E. d'El Menzeh. Chênes assez jeunes, 190 à l'hectare. Sous-bois très dense de *Pteris aquilina*. 20 cm d'humus noir. Sous l'humus, sable gris fin. Fourmi dominante : *Aphaenogaster gibbosa*.

St. 8 A. A 38 km de la mer et à 10 km à l'Est de la maison forestière de Dar Salem I. Forêt coupée depuis 9 ans, très pâturée et brûlée. Sol sablonneux profond, pas d'humus. Dominant : *Monomorium Salomonis*.

St. 11 bis. A 59 km de la mer et à 350 mètres Est de Sidi Chouari. Surface de la tranchée centrale, argile rouge très sablonneuse, nue, entre haies de lentisques. Dominant : *Oxyopomyrmex gaetulus*, avec nids à coupole.

St. 19. A 10 km de la mer et 800 m. Ouest de Sidi Hamira. Sol sablonneux, humus de 10 cm, gris. Niveau d'argile ocre à 0 m. 80. Futaie de jeunes chênes liège très dense (500 arbres à l'hectare), arbres rabougris et couverts de lichens. Pâturage libre. Feuilles mortes et souches abondantes. Dominants : *Plagiolepis Schmitzi* et *Pheidole pallidula*.

On voit déjà que sur ces quatre facies bien différents s'établissent autant de peuplements de Fourmis très distincts, dont il faut essayer une analyse préliminaire :

BIOLOGIE DES ESPECES DOMINANTES

a) Remarques sur les méthodes employées.

L'équilibre naturel entre espèces est difficile à évaluer numériquement. A terre, avec végétation peu dense (cas général en Berbérie), on peut dénombrer les fourmilières d'après l'ouverture des nids. Pratiquement, j'ai compté, pour chaque station, une centaine de nids, et calculé le pourcentage de chaque forme. Les Fourmis errantes dont le nid est passé inaperçu sont estimées comme faisant 1 à 30 % de la faune, suivant leur fréquence relative. Bien entendu, ces numérations superficielles négligent souvent les espèces nocturnes ou très souterraines. Près

d'Aïn Assou, en Mai, à 5 heures du matin, le fauchage des plantes basses donne des milliers d'ouvrières d'*Oxyopomyrma Saulcyi*, petite Fourmi granivore nocturne, dont les nids profonds et minuscules passent inaperçus en plein jour au milieu des prairies. A plus forte raison, les endogés aveugles ne sont pas compris dans mes relevés.

Quelle que soit l'imperfection de cette méthode, elle vaut mieux que l'absence totale de précision numérique, et renseigne sur les nombres de fourmilières, c'est-à-dire sur l'unité biologique pour les Insectes sociaux. 32 espèces terricoles sont ainsi notées pour l'ensemble Rabat-Mamora. Or, la faune totale terricole du Maroc Nord-Ouest est évaluable à 90 Fourmis, dont une dizaine d'endogées. Donc, bien des formes classiques paraissent manquer en Mamora, cela surtout, sans doute, à cause de l'absence totale de facies rocheux ou calcaire. Une localité du Moyen Atlas, comme Ifrane, donnerait pratiquement le complément, avec très peu d'espèces communes aux deux régions.

Onze autres Fourmis habitent l'écorce et le bois mort des Chênes. Leurs nids étant difficiles à repérer, le travail statistique a surtout consisté à battre les branches d'arbres et à compter le nombre de Chênes hébergeant chaque espèce.

En tout, la forêt de Mamora nous a fourni 55 formes distinctes de Fourmis, dont 43 espèces. Plusieurs sont inédites.

Seuls les 20 types dominants, communs en de nombreuses places, vont permettre une première étude des exigences de milieu. Nous conviendrons d'appeler « dominante » une espèce faisant au moins 2 % du total des fourmilières vues dans les 22 stations, et capable, en deux stations ou plus, de constituer la moitié du nombre de nids observés. L'« espèce » sera prise au sens large, car il y aurait beaucoup à dire sur la validité des quelque 200 races et variétés de Fourmis décrites d'Afrique du Nord par FOREL, KARAWAIEW, et SANTSCHI. Souvent, une même variété se trouve dans les milieux les plus divers, et ne semble pas avoir des besoins plus stricts que ceux de l'espèce linnéenne correspondante.

Le milieu optimum d'un Insecte social change beaucoup selon le stade : la physiologie des ouvrières, des larves, et de la reine fondatrice sont assez différentes les unes des autres. La répartition des nids, dépendant de tous ces facteurs, résulte de changements climatiques ou autres survenus des années auparavant. Le stade ouvrière adulte est le plus robuste, résiste à des milieux défavorables ou mortels pour les autres formes. Les larves de la plupart des espèces réclament un minimum d'humidité, mais sont tuées par les brusques inondations, d'où le petit nombre de Fourmis nichant dans l'argile pure imperméable. Enfin, les conditions de meilleure fondation du nid par les jeunes reines, mal connues même chez les espèces de France, peuvent être très spéciales : présence de débris ligneux, ou de trous déjà creusés par d'autres Insectes, sécheresse prolongée, abondance de pierres plates, telles sont les exigences constatées dans certains cas.

Donc, l'absence d'une Fourmi donnée en un lieu d'apparence favora-

ble peut s'expliquer par des essaimage infructueux au cours des époques précédentes, plus que par les conditions actuelles ou par la concurrence des autres espèces.

b) Comportement sur les principaux sols.

Les influences essentielles qui s'exercent en Mamora paraissent être les suivantes : action de la distance de l'Océan, de l'ombre (densité des arbres), de l'humus ou du tapis végétal, du terrain, du pâturage et des incendies : La côte est éloignée de 0 à 60 km selon les stations ; la bande vraiment plus humide ne dépasse guère 20 km, et la zone nettement sèche se tient entre 35 et 60 km du rivage. Dans la bande côtière, *Plagiolepis Schmitzi* et *Leptothorax scabrosus* sont favorisés, sauf au littoral salé qui les exclut. Au contraire, *Monomorium Salomonis* et *Oxyopomyrmex gaetulus* sont plus communs à l'Est, loin de la mer. Les autres espèces restent assez indifférentes au climat local.

En forêt dense, il y a généralement une couche d'humus noir, de 5 à 50 cm d'épaisseur, nuisible à la majorité des Fourmis. Seuls *Pheidole pallidula* et *Leptothorax scabrosus* supportent ce milieu acide, et tolèrent même le sous-bois d'Eucalyptus, prohibitif pour tant d'autres : la cause des essences goménolées. L'endogé *Ponera coarctata* semble aussi résister.

Inversement, le plein soleil est nécessaire au prédateur *Cataglyphis bicolor* et au granivore *Messor instabilis*, l'un chassant l'autre et tous deux absents sous les arbres.

Une forte prairie de plantes basses avantage les mangeurs de graines *Messor*, *Oxyopomyrmex*, mais élimine presque tous les autres genres.

Les *Plagiolepis*, *Tapinoma*, *Cataglyphis*, paraissent peu sensibles à la nature du sol, mais beaucoup de Fourmis font un choix très net entre les deux terrains de la Mamora, sable et argile :

Le sable est habituellement préféré ; l'argile pure dénudée exclut même à peu près complètement certains types, comme *Cremastogaster laestrygon* et *Aphaenogaster gibbosa*. Une minorité, dont *Oxyopomyrmex gaetulus* est le type, creuse au contraire surtout l'argile nue, surmontant le nid d'une élégante coupole externe figurée plus loin (fig. 1). Il est probable que ces protubérances en saillie au dessus du sol empêchent l'inondation du nid, un peu comme les ornements extérieurs du terrier des *Hoplopous* (Guêpes habitant également l'argile). En cas de pluie, la coupole des *Oxyopomyrmex* s'effondre, bouchant l'orifice étroit de la fourmilière.

Enfin, les déjections des troupeaux et l'incendie amènent la disparition d'espèces sauvages, comme les endémiques marocains *Leptothorax scabrosus* et *Aphaenogaster gibbosa* (nouvelle race pygmée). Sur un sol enrichi en nitrates par les cendres ou les excréments, il s'installe des formes tenaces à vaste répartition : *Monomorium*, *Cremastogaster laestrygon*, etc...

En résumé, le facies montrant le plus grand nombre de Fourmis variées sera, en Mamora, un bois de chênes peu dense, sur sable sans hu-

mus, avec un peuplement moyen de plantes basses, sans pâturage ni feu et à moins de 30 km de l'océan.

Les 13 espèces terricoles dominantes peuvent se répartir d'après le tableau suivant (les chiffres donnent le % du total général des nids) :

Groupe 1. — *Xérophiles spécialisés* : (21 % du total général des nids) : Supportent mal l'ombre, l'humus, le voisinage de la côte et certains sols : *Monomorium Salomonis* (12 %) et *Oxyopomyrmex gaelulus* (4 %) préfèrent l'argile. *Aphaenogaster gibbosa* (nouvelle race pygmée) loge dans le sable.

Groupe 2. — *Xérophiles résistants* : (20 %)

Défavorisés par l'ombre de l'humus, mais peu sensibles au sol et au climat. *Messor instabilis* et *Cataglyphis bicolor* font chacun 7 % des fourmillières, en moyenne, et habitent presque uniquement les terrains nus ensoleillés ; *Cremastogaster laestrygon* et *Tetramorium punicum* (5 et 2 %) supportent un peu d'humus et une densité d'arbres moyenne.

Groupe 3. — *Hygrophiles résistants* (30 %)

Ombre et humus assez favorables. Communs loin et près de la côte : *Tapinoma Simrothi* (12 %) et *Camponotus sylvaticus* (3 %) préfèrent l'argile ; n'abondent sur le sable qu'en présence d'humus.

Aphaenogaster gemella (9 %), *Pheidole pallidula* (6 %) sont indifférents au sol et supportent très bien les lieux sursalés du littoral.

Groupe 4. — *Hygrophiles atlantiques* (15 %)

Avantagés par l'humus et par l'humidité côtière. Indifférents au sol, sauf pour le sel qui les exclut. Espèces connues de Madère, et d'origine occidentale très probable : *Plagiolepis Schmitzi* (13 %), *Leptothorax scabrosus* (2 %).

Il reste 14 % du total des nids formés par des espèces subordonnées, peu abondantes, dont la liste sera donnée ci-dessous. La plupart pourront, une fois mieux connues, être classées dans les catégories précédentes, sauf le cas du *Monomorium subopacum*, Fourmi halophile, des lieux riches en chlorures (rivage de Rabat), en nitrates (ordures des villes) ou en carbonates (salines à natron du Fezzan).

c) Comportement sur les Chênes.

Seul arbre régulièrement peuplé de Fourmis, le Chêne liège nous retiendra particulièrement. L'autre arbre sauvage de la Mamora : *Pirus mamorensis*, est plus localisé, parcouru surtout par *Tapinoma Simrothi* venant lécher les nombreux Pucerons de ce Poirier. Les Pins et Eucalyptus, récemment plantés, ne paraissent pas encore héberger une faune intéressante.

Comparé au Chêne vert et au Chêne Kermès, le Chêne liège est très riche en Insectes et Arachnides variés : cela tient aux replis profonds de l'écorce, conservant de l'humidité, facilitant la ponte ou la nidification. En Mamora, onze espèces, dont une nouvelle, font leur fourmière dans le bois ou l'écorce, mais trois seulement ont une importance quantitative notable :

Cremastogaster scutellaris est cette Fourmi à tête rouge, à abdomen

noir très relevable, bien connue de tous les forestiers, assez nuisible. Ses nids très populeux criblent de trous le liège des troncs, diminuant sa valeur commerciale ; d'autre part, les ouvrières protègent les Pucerons et Cicadelles des arbres. Les dégâts sérieux ne se produisent que sur des Chênes âgés, ou bien malades, ou atteints par le feu : par ailleurs, les pieds moins résistants sont très envahis par les *Cremastogaster*, et ils présentent environ 15 % des arbres loin de la côte, 5 % dans la bande côtière large de 30 km, la sécheresse favorisant peut-être la reproduction de cette Fourmi, ou diminuant la résistance des arbres. Beaucoup d'autres Chênes sont habités par *C. scutellaris* sans pullulement notable de l'Insecte : en tout, 55 % des 400 Chênes étudiés de près l'abritent. Selon les stations, ce pourcentage varie de 25 à 80 ; seules des plantations de très jeunes arbres en sont parfois indemnes. Les raisons pour lesquelles 45 % des Chênes sont épargnés paraissent inconnues : ce n'est pas une question de dates d'écorçage, car les nids atteignent une grande partie du tronc. C'est peut-être affaire de concurrence avec des Fourmis terricoles, par exemple *Tapinoma* et *Cremastogaster laestrigon*, qui montent par milliers sur les arbres voisins de leur nid.

L'autre Fourmi importante du Chêne, *Colobopsis truncatus*, montre une forme et un genre de vie assez différents. Elle niche surtout dans le bois mort des hautes branches, jamais sous l'écorce du tronc. Le nid étroit, contient des larves, une reine, des ouvrières de faible taille, et de gros « soldats » de la taille de la reine. La tête d'un soldat est courte, tronquée net en avant ; un individu joue le rôle de portier, bouchant exactement avec sa face la petite ouverture ronde du nid, et se retire quand une ouvrière, de retour, lui frappe le front des antennes. De simples ouvrières, à tête normale, jouent souvent le même rôle, et l'existence des soldats ne paraît pas indispensable à la sécurité de l'entrée.

Les *Colobopsis*, très agiles, courent sur l'arbre à la recherche des miellées de Pucerons ou de Cicadelles. Ils sont peu nuisibles, même quand il y a de nombreuses fourmilières sur un Chêne, chacune ne produisant en effet qu'une centaine d'individus au lieu de 100.000 et plus chez *Cremastogaster*.

En moyenne, 25 % des jeunes Chênes et 35 % des vieux sont habités, aussi bien près de l'Océan que plus à l'intérieur. Les proportions extrêmes notées en Mamora sont 12 et 55 % des arbres porteurs de *Colobopsis*.

La troisième espèce commune, logeant aussi dans les branches mortes, est nettement plus petite et moins féconde que la précédente, donc négligeable pratiquement. C'est le *Leptothorax angustulus*, race *Trabutii* décrite des Chênes verts d'Algérie par FOREL. Brune, grêle et lente, probablement carnassière, cette minuscule Fourmi a été trouvée sur 13 % des arbres battus. Elle manque ça et là, surtout en forêt humide envahie par les lichens.

Il est intéressant de comparer ces résultats avec ceux, assez distincts, obtenus sur les Chênes liège de Banyuls (Pyrénées orientales) et de Fréjus (Var) lors de mes nombreux séjours dans ces localités :

En France méditerranéenne, *Cremastogaster scutellaris* n'habite qu'environ 10 % des arbres, mais alors toujours en vieilles fourmilières très denses : donc, beaucoup de Chênes de la Mamora sont de peuplement récent par cette espèce, ou bien, comme je l'ai déjà supposé, elle rencontre une concurrence plus efficace de la part des Fourmis du sol.

Colobopsis truncatus existe sur presque tous les Chênes de Provence, même jeunes : les conditions d'essaimage doivent être meilleures.

Enfin, *Leptothorax angustulus Trabutii* ne vit pas en France, mais est remplacé par des formes voisines, comme *L. Rabaudi*, aussi commun.

L'équilibre entre Fourmis sur les arbres est donc bien plus simple à définir que celui régnant parmi les 13 espèces du sol.

3° PRINCIPALES FORMES RECOLTEES. — BIOGÉOGRAPHIE

Sur les 55 formes différentes capturées en Mamora figurent environ 3 espèces et 14 races ou variétés nouvelles. Il est prématuré de leur attribuer un nom : ces inédits ne sont généralement représentés que par un faible nombre d'ouvrières. Or, une bonne description de Fourmi doit reposer, au moins, sur la connaissance de centaines d'ouvrières prises dans des nids variés : le polymorphisme de cette caste est, en effet, considérable à l'intérieur de la même fourmilière. La systématique précise devra surtout se baser sur les sexués ailés, peu trouvés au printemps, à rechercher en automne.

Donc, je me bornerai à noter l'origine géographique probable des formes déjà connues, ne décrivant qu'une seule espèce : *Tapinoma minor*, suffisamment distincte, ramassée en nombre et retrouvée ensuite dans le sud-algérien.

Ponera coarctata Latr. Assez commun dans l'humus noir forestier de la zone côtière, et très voisin du type d'Europe. Méditerranéen au sens large.

Aphaenogaster gemella (Roger), sbsp. *maroccana* Forel. Abondant presque partout, sauf sur l'argile sèche. Nids profonds et populeux. Récolte principalement des aliments végétaux : fleurs de Labiées, pétales de Cistes, etc... Habite le Nord-Ouest de la Berbérie et les Baléares.

A. gibbosa (Latr.). Espèce ibéro-mauritanienne banale, très variable. Les diverses races berbères sont mal connues, mais la forme paraît dépendre surtout de la nature du sol. C'est ainsi que l'on trouve en Mamora :

Sbsp. *mauritanica* Em., grande, brune et peu striée, dans les lieux très humides, sous les feuilles mortes recouvrant du sable argileux (assez rare) ;

Sbsp. nouvelle (à nommer quand les sexués seront découverts) : petite, noire, très striée. Abondante sur le sable pur, sec, très couvert de plantes basses, nids profonds, obliques, précédés d'un tas de déblais en croissant comme les fourmilières de *Cataglyphis bicolor*. Semble manger des fleurs et des graines, comme *A. gemella*. Voisin de la sbsp. *strioloides* Forel.

Messor instabilis (Fred Smith), sbsp. **maroccanus** Em. Seule Fourmi moissonneuse vraiment indigène et commune dans toute la forêt. Le sol perméable étant indispensable pour ses greniers, elle manque sur l'argile, sur l'humus et en tous lieux trop ombragés. Le pâturage et l'incendie, en détruisant les Graminées et Légumineuses, suppriment également ce *Messor*. L'espèce, extraordinairement variable, vit depuis l'Himalaya jusqu'au Hoggar.

Messor barbara (L.). Type classique, assez rare en Mamora : semble introduit par l'homme le long des cultures et des oueds. Ibéro-mauritanien.

Oxyopomyrmex gaetulus Santschi. Je rattache avec quelque doute les ouvrières de la Mamora, noires et striées, à cette forme décrite sur des sexués par SANTSCHI, de Larache et Mogador. Les *Oxyopomyrmex*, pe-

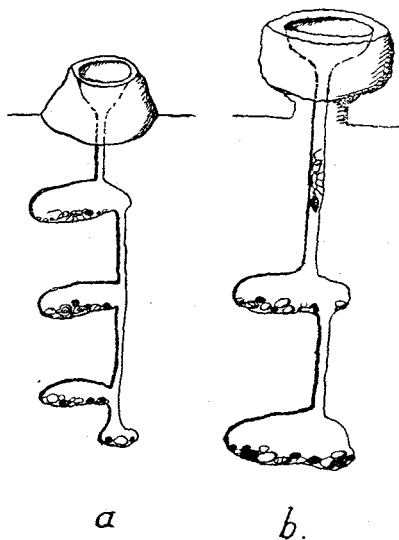


Fig. 1. — a, coupe du nid à cratère conique d'*Oxyopomyrmex Santschii* Em. (d'après SANTSCHI, 1909) ; b, nid à cratère évasé d'*O. gaetulus* Sant., observé en Mamora. Echelle : une fois et demi la grandeur naturelle.

Ces petites fourmis granivores, nocturnes, font deux à quatre greniers superposés, les supérieurs surtout remplis de larves, les inférieurs de graines variées. En cas de pluie le cratère s'effondre, bouchant le terrier et le préservant de l'inondation. Il est reconstruit très vite après la pluie. Cela semble une adaptation au sol argileux imperméable où les *Oxyopomyrmex* sont parmi les rares Fourmis à nicher.

tités Fourmis granivores, sont probablement communes dans toute la Berbérie, mais difficiles à trouver parce que nocturnes, avec entrée du nid très étroite. *O. gaetulus* abonde sur l'argile nue de la st. 11 (Sidi Chouari, à 59 km de la mer). La coupe du nid (fig. 1 ci-contre) schématise la coupole externe, faite de boulettes d'argile, que l'insecte re-

fait après une pluie. Elle est évasée, assez distincte de celle d'*O. Santschii* de Kairouan.

Oxyopomyrmex Saulcyi Em. Ici encore, la détermination n'est pas certaine, vu le manque de types de comparaison. L'espèce typique est connue de Catalogne française et espagnole, et de Rabat. On peut en rapprocher trois races bien distinctes recueillies en forêt, sur le sable, de bon matin ou au crépuscule. L'orifice du nid est dépourvu de prolongement. La forme la plus abondante a été fauchée à 45 km de l'océan, près d'Aïn Assou, sur les trèfles bas dont elle prenait les fruits : elle s'écarte du type *Saulcyi* par la taille plus grande et le thorax seul rouge, le reste noir.

Pheidole pallidula (Nvl.). Diffère de la plupart des autres Fourmis par sa tolérance pour l'humus noir forestier, même à l'ombre. Il s'agit pourtant d'une espèce méditerranéenne, très répandue, dont les soixante races, peu intéressantes, paraissent des formes locales déterminées par le milieu : Le stade typique *pallidula* existe partout, souvent dans les maisons. La variété *tristis* Forel semble limitée aux sols argileux ou détrempés des vallées de Berbérie, elle est fréquente en Mamora. La sbsp. *arenarum* Ruzskv habite au contraire les plateaux secs et le Sahara : un seul nid en Mamora. Des termes de passage entre ces divers insectes se récoltent souvent.

Cremastogaster scutellaris (Ol.) var. *algirica* Lucas. Dominante sur les Chênes, surtout dans l'Est de la forêt. Sur les mêmes arbres, on prend aussi la « sous-espèce » *Schmidtii* Mayr var. *tenuispina* Forel, moins commune.

Cremastogaster Auberti Em., sbsp. *regilla* Santschi, et sbsp. *laevithorax* Forel var. *melancholica* Santschi. Peu abondants ; nichent le long des vieilles souches, dans le sable humide de la zone côtière : c'est une écologie bien différente de celle du type *Auberti* d'Europe, hôte des plateaux rocheux secs.

Cremastogaster Laestrygon Em. En lieux découverts, pâturés, pullule sur le sable, principalement sous la forme de la var. *atlantis* Forel, banale dans la berbérie entière. Les sous-espèces *Vaucheri* Santschi, var. *vivax* S., et une variété nouvelle de la sbsp. *Theryi* S. logent dans le sable sec plus propre de quelques stations centrales.

Monomorium Salomonis (L.), sbsp. *Didonis* S. Essentiellement un xérophile de l'argile, loin des côtes, n'envahit le sable que s'il est fortement altéré par l'incendie. Assez rare sous bois. Une variété nouvelle à décrire.

Leptothorax Rottenbergi Em. (?) Dans les tiges creuses de Ronce, d'Ombellifères, etc... Mâle en Mai. Rattaché avec doute à l'espèce orientale *Rottenbergi*.

L. scabrosus S. Dans les Ronces et rameaux de Chêne secs, parfois dans le sable. Commun, signalé de toute l'Algérie, variétés nouvelles au Maroc.

Leptothorax recedens (Nyl.). Fait partie de l'ancien sous-genre *Tenothorax* Mayr, dont Santschi (1926) a montré le passage aux *Leptothorax* vrais. *L. recedens*, avec des ouvrières plus longues et plus fortes que celles de France, vit, comme ailleurs, sous les mousses, les écorces, les feuilles mortes, dans toute la forêt, en nids de 30 à 60 individus.

Epimyrma Vandeli Santschi. S'installe en parasite chez la précédente : la minuscule femelle d'*Epimyrma* vit à côté de celle du *L. recedens* sans la tuer, mais il semble que les ouvrières du *Leptothorax* négligent désormais leur reine véritable, qui meurt de faim, si j'en juge d'après mes observations dans le Var. *E. Vandeli*, décrit du Sud-ouest de France en 1927, a été retrouvé dans le Var et en Mamora (Sidi Hamira) : c'est donc une espèce nouvelle pour l'Afrique, mais probablement répandue, comme son hôte, dans toute la région méditerranéenne occidentale.

Leptothorax flavispinus André, sbsp. **Santschii** Forel. Sur les arbres rare.

L. Theryi S. et **L. maurus** S. Fréquents sur le sable ombragé. Décrits des environs de Rabat. Font partie, avec les trois suivants, d'un petit groupe d'espèces à suture prothoracique visible, bien nettement atlantique par sa distribution générale, et très mal connu :

L. atlantis S. Rare, sur les Chênes, ainsi que deux espèces nouvelles différant des autres voisines par la forme du pétiole et la sculpture du corps.

L. angustulus (Nyl.) sbsp. **Trabutii** Forel. C'est la race arboricole du banal *angustulus* des rochers méditerranéens, et le seul *Leptothorax* abondant sur les Chênes de la Mamora. Loge dans le bois mort.

Tetramorium exasperatum (Em.). Une reine aptère sur sable sec incendié, à 37 km de la mer. Espèce rare, citée de Tunisie nord et de Casablanca. Les autres *Tetramorium* vivent également surtout en lieux dégradés par le pâturage ou le feu ; ils donnent l'impression de Fourmis introduites par l'Homme, et la répartition de chacun en Mamora est sans relation nette avec les milieux naturels ou les régions de la forêt :

T. semilaeve (André) var. **gaetulum** S. Pas rare dans le centre.

T. punicum (Fred Smith). La forme typique pullule dans l'Agnedal de Rabat, sur le sable. La var. *atlantis* S. est peu commune, dans l'Est de la Mamora. L'espèce s'étend depuis les Canaries jusqu'en Asie.

T. biskrensis (Forel), variété nouvelle. Aïn Assou, à 45 km de l'océan pullule sous les plaques de liège abandonnées, avec mâles et femelles. Cette variété, à pétiole très dilaté, vient d'être reprise à Ifrane et Oran.

Tapinoma Simrothi Krausse. Rabat et toute la Mamora, indifférent au sol, mais favorisé par un pâturage et un déboisement moyens, plus ou moins apporté avec l'Homme. Espèce variable et très nuisible (protège les Pucerons et Cochenilles, envahit les jardins).

Tapinoma minor n. sp. Semble bien séparé des autres *Tapinoma* connus par la taille, la forme de la tête, l'échancrure médiocre du clypéus :

Voisin du *T. erraticum* (Latr.), espèce d'Europe inconnue jusqu'ici en Afrique, dont il diffère surtout par les caractères suivants (ouvrières) :

Taille : 1,9 à 2,7 mm. dans la même fourmilière (2 à 3,5 chez *erraticum*). Couleur brun foncé ou noir glauque. Assez luisant. Presque sans poils (à Tadmit et dans un des nids de la Mamora), ou à pubescence blanche forte (autres nids).

Tête des ouvrières *major* peu convexe, non rétrécie en avant, ses côtés parallèles, assez droits (chez *T. erraticum* et *Simrothi*, côtés arqués, convergents en avant). Yeux relativement plats, faisant $1/4$ à $1/3$ des côtés ($1/5$ au plus chez les *major* typiques d'*erraticum*). Tête deux fois plus longue que large (1,5 fois chez les autres *Tapinoma* paléarctiques) ;

Tête des ouvrières *minor* un peu rétrécie en avant, deux fois plus longue que large (non rétrécie chez *erraticum*, moins longue chez *Simrothi*).

Le clypéus se termine en avant, comme chez les autres espèces, par un angle obtus échancré au sommet. Chez *T. nigerrimum* (Nyl.) l'échancrure est arrondie, avec sa plus grande largeur près de l'ouverture ; chez *Simrothi* elle est légèrement anguleuse, élargie vers le fond ; chez *erraticum*, elle est subcirculaire ; enfin *T. minor* a l'échancrure courte, peu visible, triangulaire, rétrécie graduellement depuis l'avant du clypéus (fig. 2).

Les articles moyens du funicule antennaire sont à peine plus longs que larges, à bords rectilignes, un peu épaissis vers le bout. Ceux de *T. erraticum*, analogues mais non élargis vers le bout. Ceux de *nigerrimum* et *Simrothi* plus longs ($1/4$ à $1/2$ plus longs que larges), et un peu en massue.

Le profil thoracique rappelle beaucoup *erraticum*, avec toutefois le segment médiaire un peu plus convexe, aussi élevé que le mésonotum (un peu plus chez *erraticum*, beaucoup plus bas chez *Simrothi*).

En résumé, *Tapinoma minor* diffère surtout du *T. erraticum* par l'échancrure du clypéus triangulaire, la tête longue, la taille plus faible. Si on l'avait trouvé en Europe, j'en ferais sans doute une simple race de *T. erraticum*. Mais ce dernier manque totalement en Afrique et dans les îles méditerranéennes, et *minor* est très distinct du banal *T. Simrothi* herbère. Donc, c'est une espèce assez valable, dont voici les localités :

Mamora : fond de daïa près d'Aïn Assou, à 45 km de la mer, sol argileux humide. Trois nids, nombreuses ouvrières, généralement à pubescence blanche. Mars 42. Sud-Algérien : Tadmit (sud des Hauts plateaux de Géryville), sous une pierre. Une fourmilière prise en Mars 43 par mon collègue M. Rose. Altitude 1.100 m. Pas de pubescence blanche.

Par l'échancrure faible, *T. minor* fait passage au groupe des *Micromyrma*, à clypeus non incisé. Ce groupe existe probablement en Berbérie.

Bothriomyrmex regicidus Santschi. Est de la forêt, près d'Ain Assou, plusieurs nids très populeux, avec quelques femelles ailées immatures. Femelles et ouvrières très semblables au type décrit de Kairouan par SANTSCHI. Espèce rare, dont la femelle très petite doit vivre ici aux dépens du *Tapinoma Simrothi*.

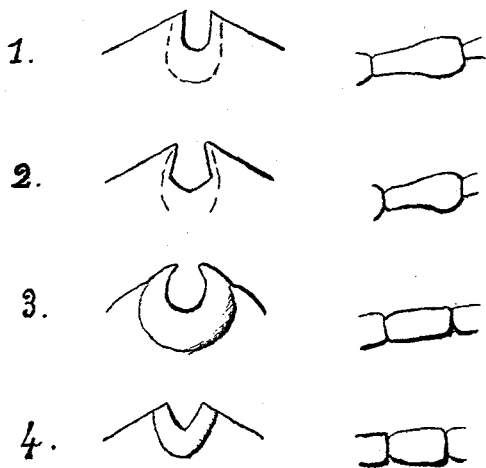


Fig. 2. — A gauche, bord antérieur du clypeus ; à droite, un article médian du funicule antennaire, chez les *Tapinoma* ($\times 40$) :

1. *Tapinoma nigerrimum* (Nyl.), exemplaire d'Alger ;
2. *T. Simrothi* Krausse, forêt de Mamora ;
3. *T. erraticum* Latr., du Vercors ;
4. *T. minor*, n. sp : forêt de Mamora :

Tous les dessins correspondent à des ouvrières *major* vues en dessus.

Plagiolepis Schmitzi (Forel). La forme typique, large et jaune, n'était connue que de Madère ; j'en ai pris dans un bois d'Eucalyptus de Rabat. Bien plus commune est la variété *tingitana* S. : cette minuscule Fourmi est peut-être la plus répandue en Mamora, cependant plus dispersée au delà de 40 km de la côte. On ne l'a trouvée jusqu'ici qu'au Maroc nord-ouest, et, d'après mes chasses, elle semble manquer en Algérie. Donc, forme atlantique, omnivore, grimpant souvent sur les arbres mais nichant surtout dans le sable sec.

Plagiolepis barbara S. Environs de Rabat. Rare en Mamora, bien que très fréquent sur le reste de la Berbérie, sans doute concurrencé par le précédent.

P. maura S. Quelques nids sur le sable ensoleillé, loin de la mer. Espèce xérophile, atteignant le Sahara central.

Camponotus sylvaticus (Ol.), sbsp. **barbaricus** (Em.). Existe partout, mais moins abondamment que dans les régions argilo-calcaires ou ro-

cheuses. Favorisé par l'argile, l'humus, mais non par l'ombre des arbres, malgré son nom. Omnivore. Race berbère d'une espèce asiatique et méditerranéenne.

Camponotus Gestroi Em., race inédite. Une ouvrière sur Chêne liège, zone ouest.

C. lateralis (Ol.) Fourmi nidifiant de préférence en terrain meuble, au contact d'une souche ou d'une racine d'arbre, dont la présence semble nécessaire à la reine fondatrice. Très variable ; peu commune en Mamora :

Variété rouge nouvelle, faisant passage au *C. Sichei* Forel : ça et là, Chênes ; race noire (sbsp. *spissinodis* Forel) : très abondante là où elle existe, mais localisée (vue dans 3 stations sur 22). Monte sur les arbres, où elle concurrence la suivante dans la recherche des Pucerons :

Colobopsis truncata (Spin.). Se trouve sur un quart ou un tiers des Chênes, en tous lieux. D'un rouge plus vif que la forme d'Europe. Pour l'écologie, voir ci-dessus, p. 130.

Lasius niger (L.) sbsp. *lasioides* Em. var. *barbara* S. Insecte importé, amené dans plusieurs jardins et quelques bois de Chênes ou d'Eucalyptus. Limité à la bande océanique (moins de 20 km de la mer). Assez nuisible. Race méditerranéenne d'une des Fourmis les plus répandues par l'homme (régions paléarctique et néarctique, avec nombreuses sous-espèces assez mal décrites).

Cataglyphis bicolor (Fab.) Banalité du sud méditerranéen : grosse Fourmi chasserresse à tête rouge, abondante partout sauf en lieux ombragés. Indifférente à la région et au terrain, éliminée par l'humus. S'attaque notamment aux *Messor*. Les variétés créées dans cette espèce semblent très artificielles. En Mamora, on trouve le type et la var. *basalis* S., reliés par des formes de passages.

Cataglyphis albicans Roger. En Afrique nord-ouest, aucune race de cette Fourmi ne semble bien adaptée aux sols sablonneux : elle est donc assez rare en Mamora, plus fréquente sur l'argile côtière de Rabat (sbsp. *Olini* S.). Les faits changent en Egypte et au Sahara central, où les races *rubra* Forel et *livida* André peuplent surtout le sable. On voit sur cet exemple combien les facteurs de distribution dépendent de la physiologie raciale, plus que des propriétés d'ensemble de l'espèce.

La forme récoltée ça et là en forêt, loin des rivages, est une variété nouvelle de la sous-espèce *cubica* Forel, dont le mâle est bien distinct de ceux de Rabat et d'Alger.

Biogéographie globale de la Mamora.

Sur 45 espèces, 13 ne sont connues que de Berbérie, dont 3 du Maroc seul. De plus, 4 sont ibéro-mauritaniennes, poussant jusqu'au sud de la France (exemples : *Aphaenogaster gibbosa*, *Oxygomyrmex Saulcyi*).

Donc, au moins un tiers de Fourmis nettement atlantiques, c'est-à-dire de l'Atlas. Très peu d'entre elles (comme *Plagiolepis Schmitzi*, *Te-*

tetramorium punicum) atteignent à l'ouest Madère ou les Canaries : l'origine de ces formes est plutôt semi-désertique africaine, sauf pour *Plagiolepis* limité à la zone océanique du Maroc.

Les deux autres tiers sont largement méditerranéens, beaucoup même à tendance désertique, tels que *Monomorium Salomonis* et *Cataglyphis bicolor*, dont l'aire s'étend loin en Asie. Enfin, une seule Fourmi vraiment importée d'Europe : le *Lasius niger*, qui semble donner ici des mutations inédites.

Ce peuplement diffère plus ou moins de la statistique générale de la Berbérie (Sahara inclus). Voici un résumé des principaux faits :

Origine de l'espèce	Ibéro-berbère	Méditerranéenne	Ethiopienne	Importée
o/o en Mamora (45 esp.)	40 o/o	58 o/o	0	2 o/o
o/o total en Berbérie . (250 espèces)	33, o/o	47 o/o	15 o/o	3 o/o

Les éléments éthiopiens, si répandus au Sahara et même en Kabylie font la différence essentielle entre notre forêt du Maroc et le reste de la Berbérie. Au climat atlantique frais s'ajoute l'absence du calcaire favorable aux endogés d'origine tropicale (*Dorylus*, *Anochetus*, etc...).

60 % des Fourmis locales manquent au Sahara, et les races désertiques orientales, comme *Pheidole pallidula arenarum*, n'existent qu'en faible nombre dans la partie sèche de la forêt.

Pour terminer, il n'est pas sans intérêt de citer les Fourmis très banales, mais absentes ou rares en Mamora. Voici leur liste abrégée :

<i>Aphaenogaster testaceo-pilosa</i> Luc.	<i>Tetramorium maurum</i> (Sant.)
<i>A. pallida</i> Nyl.	<i>Plagiolepis Crosi</i> (Sant.)
<i>Messor instabilis</i> , st. <i>minor</i> André.	<i>Acantholepis Frauenfeldi</i> Mayr
Genre <i>Solenopsis</i> Westw. en entier.	<i>Camponotus Alii</i> Forel.
<i>Leptothorax flavispinus</i> André.	<i>C. rufoglaucus</i> , st. <i>micans</i> Nyl.

Toutes ces formes existent abondamment à Fès, Sefrou, Ifrane, c'est-à-dire dans la région argilo-calcaire du Maroc. Le cas du *Leptothorax flavispinus* est différent : espèce arboricole et semi-désertique, elle habite plutôt la Tunisie et l'Atlas saharien que les parages de l'Océan.

Donc, le manque de tout faciès rocheux en Mamora entraîne celui d'un bon tiers des Fourmis classiques de Berbérie. La liste de ces absents sur le sable, une fois de plus, ne vaut que pour le Maroc humide, car des races de *Acantholepis Frauenfeldi* et du *Messor minor* sont arénicoles au Sahara.

CONCLUSIONS GÉNÉRALES

Sur environ 2.500 kilomètres carrés, la forêt de Mamora étend ses sables, parfois mêlés d'argile, et son boisement de Chênes-liège peu con-

centré. Le comptage des fourmilières montre 13 espèces dominantes sur le sol, et trois sur les arbres. La comparaison détaillée de 22 stations permet de dégager les facteurs favorables à chacune de ces Fourmis prépondérantes :

La distance à l'Océan, la nature du sol, la végétation, le pâturage et le feu exercent les influences essentielles. L'humus noir et l'argile sont très souvent nuisibles. Deux espèces d'origine atlantique préfèrent la zone côtière plus arrosée. Le facies le plus riche en formes variées est un bois de Chênes peu dense, sur sable sans humus, avec plantes basses fréquentes et pas d'incendie : c'est en somme l'état sauvage modifié par un pâturage moyen.

Sur les arbres, tout indique un peuplement assez médiocre par les Fourmis : dans les forêts de Provence, les Insectes nichant au sein des vieux rameaux sont beaucoup plus abondants et variés. Le rôle des Oiseaux dans la régression de cette faune est peut-être à invoquer.

Sur les 55 formes récoltées en Mamora au printemps 1942, environ 3 espèces et 14 races nouvelles sont à signaler. Une seule : *Tapinoma minor*, correspond à un matériel assez nombreux pour être décrite ici. L'ensemble comprend un tiers de Fourmis herbères ou ibériques, deux tiers de types largement méditerranéens, pratiquement aucune espèce d'origine tropicale. L'absence totale de calcaire et même de rochers explique le manque de certains Insectes, très classiques dans le reste du Maroc. Le nid très curieux d'*Oxyopomyrmex gaetulus* est figuré.

La présente étude n'est qu'une première contribution à l'écologie des Hyménoptères d'Afrique du Nord, et montre déjà une grande influence des milieux locaux, très variés sous l'apparente monotonie de cette vaste région.

* *

Bibliographie sommaire

De nombreux travaux concernent, d'une part les forêts du Maroc, d'autre part les Fourmis nord-africaines. Les quelques références modernes ci-dessous permettront de retrouver les publications essentielles :

EMBERGER (L.). — Aperçu général sur la végétation du Maroc (*Mém. hors série de la Société des Sc. Naturelles du Maroc*). Hans Huber, Berne, 1939.

EMERY (C.). — Beiträge zur Monographie der Formiciden des paläarktischen Faunengebietes (*Deutsch. ent. Zeitschr.*, 1908 à 1912, pp.1-780. *Genera Insectorum* : Formicidae. Bruxelles, Wytman, 1925.

RUNGS (Ch.). *Bull. Soc. Sc. nat. Maroc*, vol. 16, pp. 20-22, 1936.

SANTSCHI (F.). *Rev. Suisse de Zool.*, vol. 17, pp. 470, 1909.

Bol. real Soc. Esp. Hist. nat., vol. 21, pp.165-179, 1921.

Bull. Soc. ent. Belg., vol. 69, pp. 145-149, 1929.

Soc. scient. Fennica, Commentationes biologicae, vol. 3, p. 8, 1931.

Bull. Soc. Sc. nat. Maroc, vol. 16, pp. 199-210, 1936.

Ibid., vol. 23, p. 75, 1939.

Mém. Soc. Vaudoise Sc. nat., vol. 5, pp 295-315, 1937.

SAUVAGE (Ch.). — Annotations au catalogue des plantes du Maroc
(*Bull. Soc. Sc. nat. Maroc*, vol. 23, pp. 127-140, 1943).
