

8143

INSTITUT DE RECHERCHES SAHARIENNES
DE L'UNIVERSITÉ D'ALGER

W. L. Brown

MISSION SCIENTIFIQUE DU FEZZÂN
(1944 - 1945)

V

ZOOLOGIE
(ARTHROPODES, I)

Les Insectes sociaux du Fezzân

Comportement et Biogéographie

par F. BERNARD

Paru en Mars 1948

Alger — Imp. Imbert

B

8149

F. Bernard

INSTITUT DE RECHERCHES SAHARIENNES
DE L'UNIVERSITÉ D'ALGER

MISSION SCIENTIFIQUE DU FEZZÂN
(1944 - 1945)

V

ZOOLOGIE
(ARTHROPODES, I)

Les Insectes sociaux du Fezzân
Comportement et Biogéographie

par F. BERNARD

Paru en Mars 1948

Alger — Imp. Imbert

F

Les Insectes sociaux du Fezzân

Comportement et Biogéographie

par F. BERNARD

SOMMAIRE

INTRODUCTION : Historique. Itinéraire. Plan suivi.	87
I. — LES FOURMIS.	
1° Généralités sur la faune des régions désertiques...	97
2° Comportement au Fezzân des fourmis les plus communes	109
3° Liste des récoltes. Biogéographie	130
4° Monographie d'une espèce nouvelle. : <i>Atopula hortensis</i> ,	171
II. LES GUEPES SOCIALES	184
III. LES TERMITES : liste des captures. Comportement	185
Résumé général	190
Bibliographie	194

INTRODUCTION

Deux missions au Fezzân m'ont permis de récolter divers animaux et de noter quelques renseignements sur leur mode de vie local. La durée même de ces voyages (17 février au 24 avril 1944, et 20 mai au 3 juin 1945) a forcément limité l'exploration régionale et l'étendue des résultats.

Cependant, pour les Insectes sociaux, presque tous largement répandus au printemps et nombreux en individus, les itinéraires adoptés ont fait trouver, très vraisemblablement, la majeure partie des espèces actuelles. De plus, chose précieuse dans ces dernières années, les exemplaires ont pu être déterminés à Alger, sans nécessité absolue d'envois en Europe. C'est donc par les Guêpes, Fourmis et Termites que commence la publication des travaux zoologiques français sur le Fezzân.

En dehors de la simple liste des formes, dont plusieurs sont inédites, j'essayerai, au moins pour les Fourmis communes, de préciser les équilibres faunistiques locaux, le mode de vie, l'origine du peuplement, à la lumière d'une courte étude d'ensemble sur les conditions désertiques pour ces insectes.

Il serait impardonnable d'oublier ceux qui, dans une période difficile, ont décidé la mission scientifique du Fezzân et facilité notre séjour sur place. En 1944, M. le général d'armée CATROUX, alors gouverneur général de l'Algérie, et M. le Recteur LAUGIER, accordaient les moyens nécessaires à ce voyage. Le chef de bataillon THIRIET, gouverneur du Fezzân-Ghadamès, nous réserva le meilleur accueil à Sebha. Les officiers commandant les divers postes, malgré leur arrivée récente et le manque de chameaux, permirent la réalisation de la plupart des randonnées envisagées. A tous va ma gratitude complète. Mon compa-

gnon de route, le professeur Charles KILLIAN, a beaucoup simplifié ma tâche en déterminant les végétaux communs et m'a fait bénéficier de son expérience approfondie des sols sahariens. Les géologues de la première mission, MM. DALLONI et BELLAIR, ont bien voulu s'encombrer de flacons et capturer pour moi quelques animaux dignes de remarque.

Enfin, la rédaction de ce travail à Alger aurait été impossible sans l'aide efficace de M. Paul de PEYERIMHOFF, qui m'a fait largement profiter de son érudition sur les Insectes nord-africains et de sa vaste bibliothèque. Je remercie, d'autre part, M. L. BERLAND, du Muséum national d'Histoire naturelle, pour ses envois d'échantillons et de documents sur les Fourmis.

Historique.

Jusqu'en 1930, le Fezzân restait une des régions sahariennes les moins connues. Les anciens voyageurs : BARTH (1850-55), DUVEYRIER (1860), RHOLFS (1866) avaient ramassé un petit nombre d'animaux. Mais aucun zoologiste n'avait séjourné sur place.

Après l'occupation italienne, deux savants qualifiés, aidés par les méharistes, vont récolter de nombreuses espèces. Le professeur E. ZAVATTARI en 1930, 31 et 33, son collègue G. SCORTECCI au printemps 1934 et en été 36, chassent plusieurs mois au Fezzân. Les résultats sont résumés dans le gros volume de la Société italienne de Géographie (1937). Sur environ 600 espèces, on signale 25 Fourmis (étudiées par MENOZZI), et 3 Termites (bien observées par SCORTECCI puis déterminés par SILVESTRI). 14 fourmis, très banales, sont citées de Koufra.

En fait, aucun des explorateurs italiens n'était spécialiste d'insectes, et beaucoup de petites formes leur ont échappé. Un naturaliste habitué aux Fourmis, par exemple, distingue sur le terrain des genres intéressants qu'un autre prendrait pour des espèces banales et ne capturerait pas ; il cherche certains types en des lieux particuliers : ainsi, les listes italiennes ne contiennent que deux fourmis arboricoles et pourtant les acacias et tamaris en abritent cinq types différents.

Sous l'impulsion du Dr FOLEY, de l'Institut Pasteur d'Alger, beaucoup de médecins militaires sahariens contribuent à la connaissance de la faune. C'est ainsi qu'à

Sebha le médecin-capitaine GRAS, depuis 1944, poursuit des récoltes profitables : les Insectes trouvés par lui en plein été complètent utilement le travail des missions. Pour la comparaison du Fezzân avec les régions voisines, il faut citer aussi les captures du Dr PICHEYRE au Hoggar (Tamanrasset, 1942) et celles du Dr MALBY à Ghadamès (1944).

Jointes à mes propres échantillons, ces chasses locales portent le total des Insectes sociaux du Fezzân à 34 espèces dont 3 nouvelles, contre 28 citées par les auteurs italiens. Or, on ne connaît que 32 espèces d'Égypte.

Une simple énumération n'intéresserait que les spécialistes : elle doit se doubler d'une étude sur le comportement et la répartition des animaux. A cet égard, les travaux italiens sont pauvres de commentaires, à part les excellentes données de SCORTECCI sur les Termites. Par contre, il existe des observations déjà anciennes, mais fructueuses, faites au Sahara français :

FOREL, puis LAMEERE, parcourent en 1889 et 1898, une partie du Sahara algérien (Biskra, Touggourt, etc...) Le Dr SANTSCHI (de 1910 à 1923) publie diverses notes biologiques sur la nidification des Fourmis dans le Sud tunisien. En 1934, il analyse sommairement les résultats de la mission du Hoggar. De tout cela proviennent des notions assez générales sur la nourriture, la nidification et les commensaux des Fourmis et Termites sahariens, mais l'aire géographique de la plupart des formes reste aujourd'hui assez mal connue.

Le mémoire de MENOZZI (1934) sur les Fourmis récoltées en Palestine par BÖDENHEIMER est très utile pour interpréter la répartition des espèces steppicoles d'origine orientale. Il faut, bien entendu, tenir compte aussi des synthèses classiques sur la biogéographie saharienne, dues à MAIRE, DE PEYERIMHOFF, Th. MONOD, et d'autres, résumées dans le beau volume de la Société de Biogéographie (1938).

Enfin, les déserts distincts du Sahara sont encore moins étudiés quant aux sociétés d'Insectes, sauf l'Arizona et régions voisines aux Etats-Unis, bien explorés par W.-M. WHEELER et ses élèves (1904 à 1933). L'école moderne américaine poursuit actuellement ses publications sur les curieux Termites et Fourmis de ces contrées.

Notions sur le Fezzân. Itinéraire des missions françaises.

A l'usage des entomologistes étrangers à l'Afrique, je crois nécessaire de donner une brève définition du Fezzân, forcément très schématique, mais de nature à éclairer la répartition des espèces locales :

Dans l'ensemble (fig. 1), le Fezzân est une vaste dépression, de plus de 500 kilomètres de large, située au sud de la Tripolitaine et traversée à son bout méridional par le Tropique du Cancer. De niveau moyen inférieur à 500 mètres, elle a servi de passage aux caravanes allant du Tchad à la Méditerranée, et conserve des pistes très fréquentées.

Seules, les limites nord et ouest sont bien nettes. Au Nord, c'est la Hamada el Homra, énorme plateau rocheux, dont la maigre faune rappelle les steppes de Tripolitaine plus que le Sahara central. A l'Ouest, c'est le massif primaire du Tassili des Ajjers, relativement riche en sources d'eau douce et en animaux originaux.

A l'Est et au Sud, le Fezzân passe graduellement à des zones plus sèches et plus pauvres : seuil de Toummo, Tibesti, et surtout l'immense désert lybique, où les seules oasis à cette latitude sont celles de Koufra. Malgré ces espaces presque sans vie, le Fezzân et Koufra contiennent une proportion notable d'espèces égyptiennes et soudanaises, soit importées par l'homme, soit témoins de l'ancien Sahara plus humide.

Dans le Fezzân lui-même, les hamadas rocheuses de plus de 500 mètres d'altitude (en hachures sur la carte 2) sont pratiquement dépourvues d'animaux, ainsi que le grand erg méridional de Mourzouk. Le peuplement vivant est plutôt dans l'erg d'Oubari, au nord-est, et surtout dans les quelques vallées fertiles du pays, possédant au total plus d'un million de palmiers.

Ces dépressions habitées sont bien différentes les unes des autres comme latitude, régime des eaux, vents dominants, groupements humains, faune, etc... Je me bornerai à décrire les parties traversées par notre itinéraire : En février 1944, le point de départ des recherches zoologiques fut Mourzouk, capitale du Fezzân méridional. De là, par une piste ensablée sans grand intérêt, on atteint

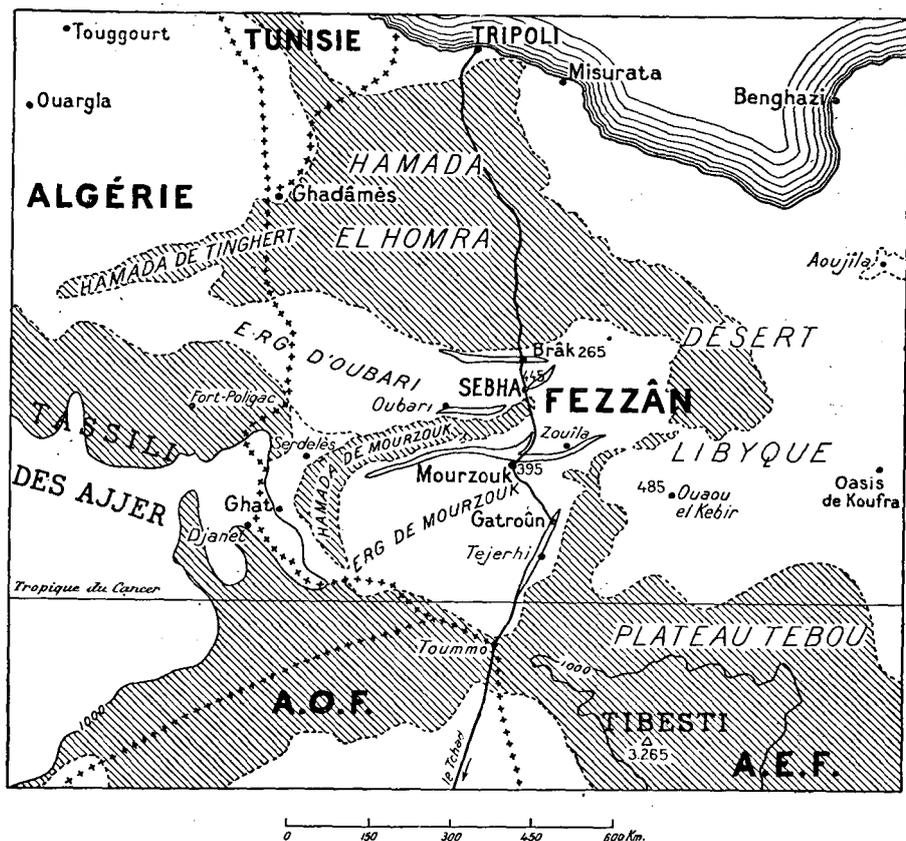


FIG. 1. — Schéma géographique montrant la position du Fezzân. En hachures, les principales régions rocheuses situées entre 500 et 1.000 mètres. En double trait (=) les dépressions à oasis du Fezzân, entre 217 et 500 mètres. En trait fort, la piste caravanière de Tripoli au Tchad. En trait simple, le niveau de 1.000 mètres autour des massifs du centre. En croix (++) les frontières politiques de 1939. On notera les faciles communications du Fezzân nord-ouest avec le Tassili des Ajers, celles du Fezzân sud avec le Soudan et le Tchad.

El Gatroûn : ce village est le chef-lieu de la Hekma, dépression à palmiers; pauvre et sèche, prolongée au sud vers le pays Tibbou. La seule originalité visible de la région, par rapport aux vallées du nord, est le grand développement des *Tamarix*, au sommet de buttes salées ou *nebkas* particulièrement hautes, et l'existence, dans certains bas-fonds, de touffes de la Graminée *Eragrostis bipinnata*. Les deux facies végétaux en question abritent des Insectes particuliers.

Au début de mars, sur un reg désertique, nous regagnons la suite de cuvettes qui, de l'est à l'ouest, relie Zouïla à Mourzouk : là encore, l'ensemble est aride et sans grand intérêt, à part deux localités. A Zouïla, ancienne capitale, certains jardins appartenant aux notables sont bien arrosés, peuplés d'Arthropodes plus variés que ceux de Mourzouk et Gatroûn. A Trâghen, autrefois aussi centre important, l'oasis au nord-ouest du village montre cinq petits lacs d'eau douce permanente, dont les abords sont une station naturelle très fertile. Le reste de la Hofra, vallée argilo-sableuse de Trâghen, très impaludée jadis, doit être digne d'exploration, mais je n'en ai vu que la limite sud-ouest : El Bidân, en bordure de l'erg de Mourzouk.

Cet erg, traversé pour la première fois de l'ouest à l'est par MM. CAPOT-REY et QUENEY, paraît totalement stérile. Près de Mourzouk seulement, il offre des pâturages à *Zygophyllum album*, étudiés en détail le 15 mars.

Nous arrivons maintenant aux régions bien plus productives du Fezzân septentrional et occidental, généralement moins chaudes que les précédentes et recevant un peu moins rarement des pluies d'orage. Le vent principal est celui du Nord-Est, provenant des Syrtes et rendant l'été plus frais qu'au Sahara occidental : à Sebha, la moyenne du mois le plus chaud (32°3) est inférieure de 3 ou 4° aux chiffres correspondants pour In Salah et Tamanrasset. L'humidité est un peu plus grande qu'en Libye et à In Salah, d'après le météorologiste italien FANTOLI : elle atteint souvent 50 % de la saturation, et les condensations nocturnes ne semblent pas rares.

Ces régions plus favorisées sont essentiellement, du sud au nord : l'ouadi El Ajal, ligne de palmiers de 90 km. de long, dont la faune semble riche en éléments du Tassili — la vallée de Bou Anis (près de Sebha, capitale militaire du pays) — l'ouadi Ech Châti, série d'oasis du Nord, possédant à lui seul 30 % des palmiers et 50 % du bétail fezzanais.

Dans l'ouadi El Ajal, nous avons eu la chance de trouver une zone bénéficiant d'une pluie récente : c'est le reg aux alentours d'El Abiod, village oriental de cette vallée, arrosé par un orage le 14 mars et vu par nous dès le début d'avril (cercle en pointillé sur la carte 2). Bendbeiya était beaucoup plus sec, ainsi que les envi-

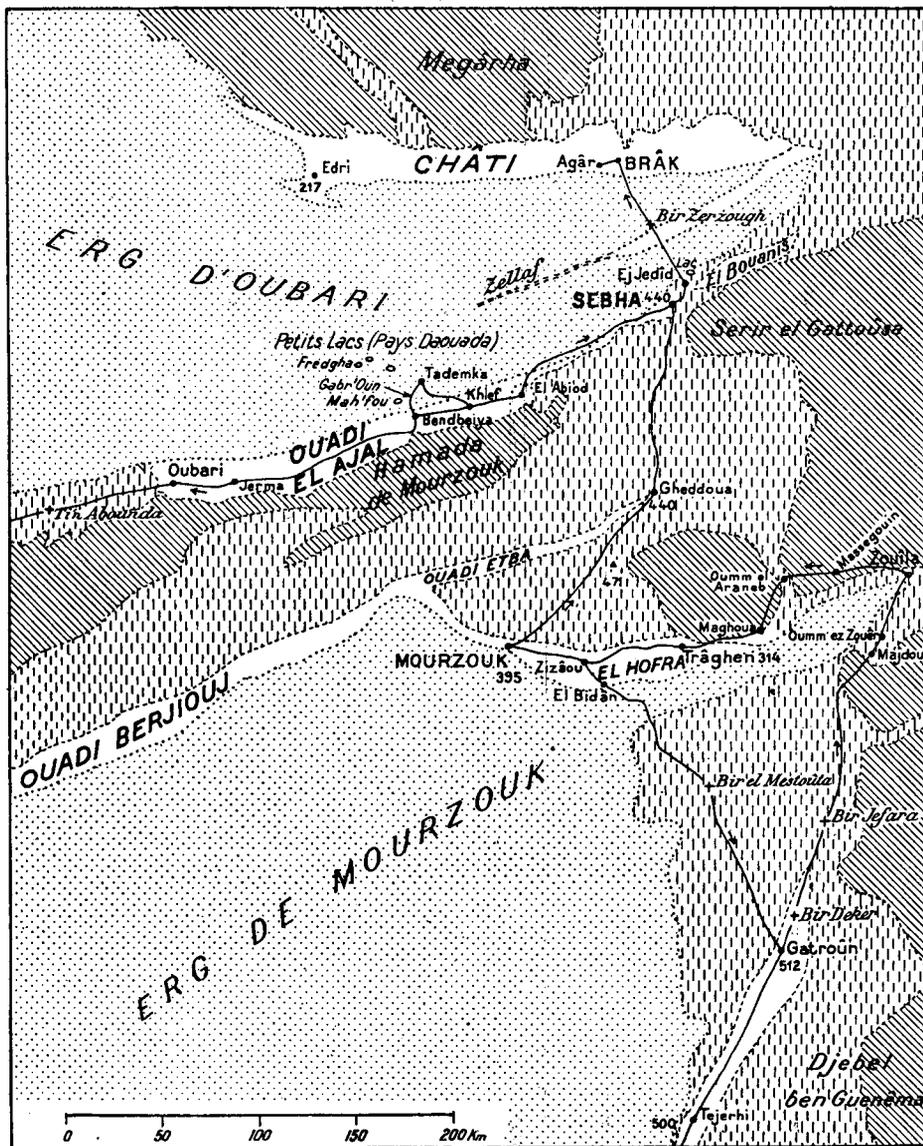


FIG. 2. — Schéma de la partie du Fezzân traversée par la mission française. Erg en pointillé — Hamadas ou serirs entre 500 et 700 mètres hachurés — Reg (ensablé ou non), entre 400 et 500 mètres, figuré en traits verticaux espacés.

En blanc, ouadis ou dépressions fertiles entre 217 et 400 mètres. Les noms de localités sont limités aux lieux où des Insectes furent capturés par la mission. Les flèches indiquent le sens des principaux itinéraires de récolte. Autour d'El Abiod (est de l'ouadi El Ajal), le cercle pointillé marque approximativement les limites de la pluie en mars 1944.

rons d'Oubari. Mais cette extrémité ouest de l'ouadi paraît le seul lieu du Fezzân vraiment riche en Acacias épineux soudanais (surtout *Acacia tortilis*) : j'ai récolté à Ti'n Abounda, à 40 kilomètres d'Oubâri, les animaux vivant sur ces arbres.

L'erg au nord de Bendbeiya renferme une dizaine de lacs, les uns d'eau presque douce (comme Tadem'ka), les plus vastes sursaturés en carbonates, sulfates ou chlorures alcalins (Gabr'oun, Trouna, etc...). En ce qui nous concerne ici, les Insectes sociaux des dunes environnantes sont des banalités.

Le plateau de Sebha est resté négligé par les zoologistes italiens, chose d'autant plus surprenante qu'il porte la capitale administrative, et, 13 kilomètres au nord de celle-ci, le lac permanent et les étangs d'El Jedîd, station remarquable par sa petite faune, d'affinités égyptiennes. Vers le nord-est, la cuvette sablonneuse et salée de ces lacs se prolonge par les oasis du Bou Anis, plus sèches et non visitées par la mission des naturalistes.

Partant de Sebha, il faut franchir 65 kilomètres, dont 40 d'erg assez fertile, pour atteindre Brâk, chef-lieu du Châti. Le trajet coupe le « Ramlet Zellaf », couloir de sable à végétation plus dense, qui mériterait une tournée spéciale au printemps.

Toutes les dépressions déjà parcourues avaient un régime d'eau souterraine assez uniforme : nappes d'eau à peine salée, excellente à boire, situées fort près de la surface du sol : entre un et 15 mètres de profondeur suivant les oasis. Ce niveau est atteint par de nombreux puits creusés dans l'argile, généralement du type sânia récoltant l'eau par une outre de cuir. On évalue à 2.700 le total de ces puits au Fezzân, mais beaucoup sont abandonnés. Le Châti montre souvent ce régime. Toutefois, beaucoup d'oasis ont une eau plus profonde et l'obtiennent, soit par d'abondantes sources naturelles, soit par des puits artésiens. Par exemple, le village de Brâk (1.200 habitants et 1.700 palmiers) possède deux grosses sources donnant près de 1.200 litres à la minute. Le hameau voisin d'Agâr est entouré de huit petites sources. Mon séjour au Châti (fin mai 1945) s'est borné, faute de temps, à ces deux localités de Brâk et d'Agâr, où les récoltes furent très instructives. Compte tenu de l'appoint d'animaux correspondant aux

sources, la faune est, au fond, assez peu différente de celle de Sebha et d'El Jedid.

Enfin, du 11 au 15 avril 1944, grâce à un camion de liaison, MM. KILLIAN, BELLAIR et moi-même avons participé à une brève mission à Serdelès et Ghât, c'est-à-dire à la bordure orientale du Tassili des Ajjers. Les animaux capturés là sont déjà, pour une bonne moitié, différents de ceux du Fezzân et très utiles comme terme de comparaison.

En résumé, le Fezzân contraste avec le désert libyque et le Sahara occidental par l'été moins chaud, l'air un peu plus humide, la réserve d'eau des vallées généralement superficielle et pauvre en sels. Mais les terrains autour des lacs et des pâturages sont beaucoup plus salés que ceux du Tassili et du Hoggar, et la végétation plus monotone et banale. Sans doute faut-il attribuer à ces derniers facteurs la médiocrité relative de la faune locale, bien moins riche en espèces et en types originaux que celle du Tassili. Les seules localités intéressantes pour le zoologiste sont pratiquement les lacs durables (Trâghen, El Jedid, Gabr'oun, etc...) et les oasis pourvues de sources naturelles. Dans le reste du pays, les rares animaux inattendus semblent être des formes soudanaises importées par l'homme.

Méthode et plan suivis.

Sur 95 stations de récolte, une quinzaine seulement ont permis des recherches précises (séjour de plus de 24 heures, creusement du sol, inventaire des nids d'Insectes, capture des larves, etc...). Dans les simples haltes, je me suis efforcé d'avoir quelques Fourmis et Termites des différents milieux : sol sablonneux, rocheux, argileux, végétaux, éventuellement bord des puits et jardins. D'ailleurs, loin des villages, au cœur du reg ou des dunes, les espèces du sol aride sont fort peu nombreuses, et peu variables d'une région à l'autre.

Je commencerai par les Fourmis, le plus ancien sans doute à la surface du globe parmi les trois groupes d'Insectes sociaux considérés, et celui dont l'étude mondiale est la plus avancée, donc le plus favorable pour des conclusions éthologiques et géographiques. Examinant d'abord le problème général de leur adaptation au désert, on essaiera ensuite d'analyser l'équilibre entre les formes domi-

nantes, à la faveur de numérations des fourmilières dans une douzaine d'emplacements caractéristiques. Puis les espèces seront classées suivant leur habitat et leurs relations avec l'homme.

Dans une seconde partie, la liste des récoltes et la description des nouveautés seront complétées par une courte description biogéographique du peuplement.

A la fin, les quelques renseignements inédits recueillis sur les Guêpes sociales et les Termites seront énumérés.

Ainsi, ce travail sera, non seulement une description de la faune assez pauvre du Fezzân, mais aussi une contribution à la biologie des sols désertiques, où les Insectes sociaux sont des agents importants de transformation.

PREMIERE PARTIE

LES FOURMIS

1° GENERALITES SUR LA FAUNE DES REGIONS DESERTIQUES

L'étude des Insectes locaux va poser très souvent le problème biologique de *l'adaptation* : rapports des formes, des organes, de la physiologie et des nids avec le milieu ambiant. Avant d'examiner de plus près les cas particuliers, il me semble nécessaire de rappeler les faits les plus notables concernant les Fourmis des lieux arides en général. En effet, quelques aspects partiels de cette question furent traités, de 1902 à 1926, par FOREL, SANTSCHI et WHEELER, mais aucune synthèse n'existe à ma connaissance, et les travaux récents modifient plus ou moins nos idées sur ce problème.

a) Remarques préliminaires.

Dans son ouvrage classique « Biogéographie des Oiseaux et Mammifères d'Afrique du Nord » (1936), HEIM DE BALZAC insiste sur la rareté des adaptations spéciales au milieu saharien. Le fait de s'abstenir de boire n'a rien de particulier aux espèces du désert : en Europe même, une bonne partie des Mammifères sauvages de petite taille ne boivent normalement jamais. Quant à la résistance aux sautes diurnes de température et de vent, beaucoup d'animaux l'assurent en déployant une activité nocturne, d'autres en se cachant durant les heures les plus pénibles de la journée.

Encore tout cela se rapporte-t-il aux milieux les plus secs : dunes ou regs à végétation rare et très éloignés de l'eau. Les quatre cinquièmes des formes citées d'un désert, Vertébrés ou non, vivent en réalité près des oasis, des sources, des lacs, ou sur les plantes vivaces, tous emplacements où elles peuvent trouver une nourriture relativement riche en liquide. Il ne s'agit alors que rarement d'espèces localisées : aucune des nombreuses Fourmis nichant sur les arbres ou près des eaux n'est purement saharienne, tandis que les douze types vraiment originaux du désert africain logent dans le sol très aride.

Cependant, les Oiseaux et Mammifères, Homéothermes à milieu intérieur privilégié, se maintiennent assez largement indépendants des agents externes. On pourrait croire que les Insectes, moins protégés, ont besoin de dispositifs remarquables pour supporter le climat extrême, et s'attendre à déceler chez eux des réalisations surprenantes, anatomiques ou fonctionnelles. Or, nous verrons qu'il n'en est rien, tout au moins vis-à-vis de la sécheresse : les seuls faits intéressants, jusqu'ici, se rapportent au ramassage du sable et à la tolérance d'un sol très échauffé. Même pour ces deux fonctions, les Fourmis du désert ne paraissent guère plus évoluées que des espèces voisines habitant les steppes ou les hautes montagnes. D'ailleurs, *les Fourmis réussissant au Sahara vrai sont en majorité des espèces largement répandues, tout aussi communes en contrées humides* : elles concurrencent victorieusement les types locaux, inconnus dans les zones à pluie régulière.

La seule exception à cette règle serait le *Cataglyphis bombycinus*, Fourmi argentée familière à tous les explorateurs, admirablement adaptée au sable et au plein soleil. Mais elle ne domine que sur les dunes : ailleurs sont prépondérantes deux formes banales, pullulant tout autour de la Méditerranée.

En somme, ici encore, l'adaptation est un phénomène très relatif, physiologique surtout, et ne se traduit qu'exceptionnellement par des structures singulières. Il en est pour les Fourmis comme pour les peuples des régions déshéritées : les races actuellement localisées au désert sont plutôt éliminées, d'ailleurs que susceptibles d'une activité remarquable en pays sec : là où arrivent des éléments étrangers supportant le climat, ils l'emportent presque toujours sur les autochtones.

b) **Ancienneté du groupe. Nombres relatifs d'espèces propres aux déserts.**

Chaque région sèche du globe paraît avoir son peuplement original de Fourmis. Mais la majorité des genres d'un désert vient des contrées humides environnantes, et leur nature dépend surtout de l'histoire des Formicides sur le continent intéressé : il n'y a guère de généralités sur une « faune des déserts », mais des facteurs climatiques et paléogéographiques spéciaux à tel ou tel domaine aride du globe.

Il faut donc résumer tout d'abord nos maigres connaissances sur l'évolution du groupe, puis noter sommairement les différences entre les régions :

La famille des Formicides, contenant plusieurs milliers d'espèces décrites, dont 250 en Berbérie, est uniquement composée d'Insectes sociaux, proches morphologiquement de certaines Guêpes solitaires primitives. Son ancienneté est assez grande : dès l'Oligocène inférieur, l'ambre de Sicile et de la Baltique renferment des genres actuels de toutes les tribus, et même sans doute des espèces dominantes aujourd'hui, comme *Formica fusca*. D'autre part, l'aire géographique de types vivants souterrains, comme les *Ponera*, est si vaste que l'extension de ces formes archaïques doit remonter au moins au Jurassique. Le Secondaire a malheureusement fourni très peu de Fourmis fossiles déterminables, mais il est évident qu'une famille déjà très variée au début du Tertiaire doit avoir son origine loin dans le passé.

Y a-t-il, pour l'ensemble de ces animaux, une *tendance xérophile* manifeste ? Dans son livre sur les Sociétés d'Insectes, rédigé en français (1926), William-Morton WHEELER avance l'affirmation suivante (p. 145) :

« Les Fourmis sont primitivement une famille d'Insectes terricoles et thermophiles, qui a pris naissance dans un milieu sec, et qui préfère toujours un tel milieu. »

Examinons successivement les deux aspects de cette opinion : généalogie, et préférences actuelles :

Si l'on excepte les anciennes hypothèses périmées d'EMERY (1911), les tribus vivantes les plus primitives sont reconnues de même par tous : il s'agit de quelques Ponérinés d'Australie, surtout du genre *Myrmecia*. Ce sont des

insectes grands, robustes, redoutables pour l'homme, à fourmilières peu cohérentes et médiocrement peuplées. Leur aiguillon énorme, leurs gros yeux, la structure archaïque du thorax et du gésier, les faibles différences entre mâles, femelles et ouvrières, font des *Myrmecia* les Fourmis actuellement les plus proches des Guêpes solitaires. Elles habitent l'Australie entière, et, sans avoir de forme spéciale au désert, ont une majorité d'espèces steppicoles, allant jusqu'au centre très aride du continent.

D'autre part, les Guêpes les plus comparables aux Formicidés (Aptérogynidés, Tiphidés, Mutillidés...) sont également xérophiles et subtropicales dans leur ensemble. Au Fezzân, on prend communément à la lumière le mâle d'*Apterogyna Olivieri* Latr., dont la tête et le pétiole rappellent singulièrement ceux des Fourmis:

Il est donc logique d'attribuer à la famille qui nous occupe une origine tropicale et subdésertique. Mais, depuis cette souche, une foule de tribus se sont différenciées dans les forêts et savanes chaudes, si bien qu'aujourd'hui les types xérophiles deviennent une minorité. Sur plus de 250 genres connus, 40 au maximum ont des espèces bien adaptées aux milieux secs. Sur 250 espèces nord-africaines, 25 seulement (un dixième) se montrent capables de prospérer en plein Sahara. Enfin, si les Ponérinés sont probablement d'origine steppique, les autres sous-familles ont à leur base des genres nettement hygrophiles : forestiers ou souterrains.

En résumé, WHEELER a raison sur la provenance subdésertique des Formicides. Mais, malgré la considération que mérite l'expérience de l'éminent biologiste américain, je ne crois pas que la tendance xérophile soit générale, même dans les groupes les plus archaïques de la faune vivante.

Si l'on en juge d'après le « *Genera* » mondial d'EMERY (terminé en 1925), il y a environ 110 Fourmis *localisées dans les déserts*, n'existant même pas dans les steppes environnantes. C'est là un maximum, car les auteurs précisent rarement l'habitat exact des individus capturés : plusieurs de ces formes vivent sans doute sur la végétation, ou dans les oasis, et seront plus tard retrouvées dans leur véritable patrie non désertique. Cette réserve formulée, voici la répartition de ces 110 espèces :

Déserts chauds (sahariens) : 12 espèces du Sahara et de l'Arabie — 9 au Kalahari — 27 en Australie centrale — 19 en Amérique du Nord (Arizona et basse Californie) — au total : 67.

Déserts froids (araliens) : 7 espèces en Asie centrale — 14 au Chili — 22 aux États-Unis (Nouveau Mexique, Utah, Colorado...) — total : 43. Bien entendu, certaines de ces régions arides, peu connues, doivent être moins strictement désertiques et arrosées un peu moins capricieusement que le Sahara vrai.

Malgré tout, la faune propre au Sahara paraît relativement pauvre, étant donné qu'elle est déjà plus étudiée que celles d'Australie ou du Kalahari. Ces déserts austraux bénéficient en outre de la riche diversité des Fourmis hygrophiles avoisinantes, beaucoup plus variées que celles d'A.O.F. ou d'Algérie. Enfin, la comparaison avec l'Amérique du Nord est difficile, car le Colorado et l'Arizona sont les seuls déserts parcourus en détail par des myrmécologues (W.-M. WHEELER et son école).

On peut dire néanmoins que ces faunes locales sont très différentes les unes des autres : deux genres seulement (*Proformica* et *Pheidole*) sont communs aux déserts paléarctiques et néarctiques; aucun n'habite à la fois les déserts austraux et septentrionaux. Seule l'Asie centrale se rapproche beaucoup du Sahara : genres identiques, espèces semblables ou très voisines, chose qui ne s'observe pas dans toutes les familles d'Insectes.

Comme adaptations, en dépit des divergences systématiques d'un continent à l'autre, il existe certaines convergences de structure des ouvrières xérophiles. Voici quelques faits à cet égard :

c) **Adaptation des ouvrières aux milieux secs.**

Quelque paradoxal que cela puisse paraître, les modifications les plus intéressantes des Fourmis du désert, par rapport à celles d'autres lieux, ne correspondent pas tellement à la sécheresse de l'air, mais plutôt à la nature du terrain et à l'entretien des nids :

En effet, beaucoup d'espèces méditerranéennes ou de haute montagne supportent, plusieurs mois de l'année, des conditions à peine moins arides que celles du Sahara esti-

val. Les processus physiologiques permettant leur résistance à l'air et au sol desséchés semblent les mêmes qu'en plein désert : économie de l'eau par divers moyens (carapace imperméable, excréta pauvres en liquide, stigmates respiratoires hermétiquement fermés au repos, etc...). L'étude, peu avancée d'ailleurs, de ces particularités, pourra être conduite aussi bien chez un *Cataglyphis* d'Oran durant l'été que chez des formes voisines au Sahara. En outre, près de la moitié des Insectes de ces régions ne sortent que la nuit, échappant ainsi aux heures les plus chaudes et sèches.

Ce qui est plus développé au désert que partout ailleurs, c'est l'échauffement du sol en plein midi, d'une part, les vents de sable, d'autre part : la température du sol au Sahara dépasse fréquemment 60° en surface, surtout dans les zones de dunes abritées du vent. Très peu de Fourmis sortent aux heures de canicule. Les biologistes citent volontiers le *Cataglyphis bombycinus*, dont le duvet argenté brille au soleil, diminuant l'échauffement interne du corps. Mais on oublie trop souvent que d'autres insectes rouges ou noirs, ternes et nullement argentés : *Monomorium*, *Acantholepis* sont communs sur le sable à midi. Peut-être, par des procédés que nous ignorons encore, leur température se maintient-elle à quelques degrés au-dessous du point de coagulation des protéines ? Ce fait, signalé par P.-A. Buxton (1924) sur les Orthoptères sahariens diurnes, reste à démontrer pour les Hyménoptères.

Rien dans les pattes et les organes sensoriels des déserticoles ne semble bien spécial. La seule partie externe parfois plus développée est le *psammophore* ou « barbe » de certaines Fourmis.

C'est un groupe de longs poils, recourbés vers l'avant de la tête, et facilitant plus ou moins le transport de boulettes de sable (fig. 3). Au premier abord, cela paraît très utile sous un climat où du sable très fin et croulant, difficile à saisir entre les mandibules, obstrue souvent les galeries de la communauté. Aussi les spécialistes ont-ils insisté, beaucoup trop à mon avis, sur l'importance de ces poils :

SANTSCHI (1909) déclare : « Le développement du psammophore est en raison directe de la richesse arénifère et de la sécheresse du milieu. » FOREL (1923, t. V, p. 127) parle du « psammophore, si caractéristique pour la plupart des Fourmis dans les déserts ».

Or, quelques exemples, choisis en Berbérie, vont apporter un premier doute à ce sujet :

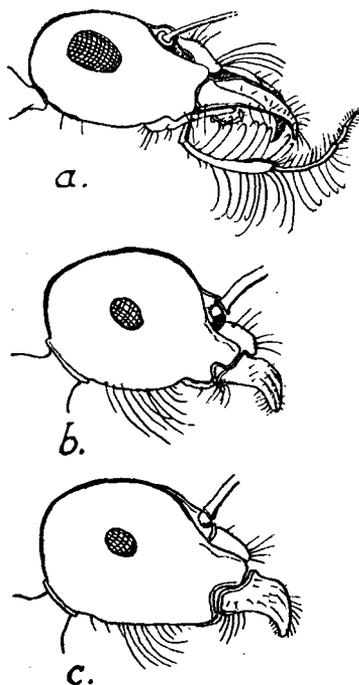


FIG. 3. — Trois exemples de psammophore, ou « barbe de récolte », chez des Fourmis (têtes vues de profil droit, appendices du côté gauche non figurés) :

a) psammophore maxillaire de *Cataglyphis bombycina* (ouvrière major). Les palpes maxillaires sont grands, munis de longs poils incurvés, capables de retenir efficacement une boulette de sable ;

b) psammophore gulaire d'une moissonneuse : *Messor aegyptiaca*. Des poils incurvés, placés sous la face inférieure de la tête (*gula*), s'opposent à des poils courts et raides, les uns sous la base des mandibules, les autres sous leur sommet. Le *Messor aegyptiaca* est purement déserticole ;

c) psammophore gulaire chez *Messor sancta* Forel. Cette moissonneuse habite l'Atlas et le littoral méditerranéen, elle manque au Sahara. L'ouvrière major figurée provient d'une station argilo-calcaire à Ifrane (Atlas marocain, 1.700 mètres). Malgré la différence d'habitat, on notera que les poils de récolte sont presque aussi développés que chez l'espèce précédente : ceux de la base des mandibules sont même plus robustes.

Au Sahara central, sur 20 espèces des lieux arides, 4 seulement ont une barbe visible, et une seule est exclusivement sur le sable : *Cataglyphis bombycinus*, pourvue en

plus de « soldats » fouisseurs à mandibules énormes. A part ce cas incontestable d'adaptation arénicole (fig. 3 a), les autres genres sont dépourvus de psammophore, sauf le *Messor aegyptiacus* (b) et ses congénères mangeurs de graines.

Dans le sud-tunisien, SANTSCHI prend pour type barbu le *Messor arenarius*, grande Fourmi pouvant récolter des noyaux de dattes. Or, d'après SANTSCHI lui-même, elle habite « le sable plutôt humide, près des oasis et des chotts ». Les boulettes restent donc plus cohérentes que celles de sable pulvérulent du désert, et l'utilité d'un rateau de poils est déjà plus discutable.

Un psammophore bien net (fig. 3, c) existe chez le petit *Messor sancta*, nul au Sahara et commun autour de la Méditerranée. J'ai observé cette moissonneuse en des stations très humides : sable argileux de la plage d'Hussein-Dey, près d'Alger, retenant de l'eau tout l'été; calcaires et argiles d'Ifrane (Atlas marocain), localité aussi arrosée que les Alpes-Maritimes. Là, le transport de boulettes argileuses ne semble pas offrir de difficultés : si la barbe sert à quelque chose, c'est plutôt à maintenir contre les mandibules des graines très lisses, comme celles des Légumineuses.

Il existe d'ailleurs, dans les contrées argileuses méditerranéennes, six espèces de *Messor* « barbues », tandis que la plus commune : *M. barbara* est pratiquement dépourvue de longs poils. Donc, le psammophore n'est même pas indispensable à la récolte des graines.

A l'échelle mondiale, le psammophore semblerait un peu plus fréquent qu'au Sahara. Sur les 110 Fourmis spéciales aux déserts, 36 en possèdent. Mais, parmi celles-ci, 27 sont des granivores stricts (*Pogonomyrmex*, *Novomessor*...), et plusieurs des autres habitent le reg et non le sable pur. Là encore, la barbe peut rendre quelque service, mais pas forcément contre le sable local. Finalement, le psammophore n'existe que chez 20 % des Fourmis du sable sec, et chez une proportion encore plus faible des espèces du reg. Son rôle n'a rien d'indispensable ni surtout de général : *Monomorium Salomonis*, dominant au Sahara, se débrouille très bien sans barbe pour nettoyer ses nids. Bien mieux, chez les *Camponotus* (sous-genre *Tanaemyrmex*) les formes d'Algérie humide ont le dessous de la tête bien plus poilu que celles du désert !

Je n'insisterai pas sur une deuxième adaptation : celle des ouvrières nourrices, car il n'en existe aucun exemple au Sahara, et 12 cas seulement dans les autres déserts. Il s'agit d'accumulation de nourriture sucrée dans le jabot de certains individus, servant d'outres à miel pour les travailleuses demeurées maigres. Ces « nourrices » sont particulièrement énormes chez les Fourmis supérieures, seules pourvues d'un jabot très dilatable, comme les *Myrmecocystus* de l'Arizona. De plus, le phénomène n'a rien de spécial aux déserts, plusieurs genres tropicaux le manifestent en saison sèche.

d) Adaptation des nids.

En 1901, FOREL et LAMEERE ont beaucoup remarqué la profondeur du nid de quelques Fourmis sahariennes, et sa disposition verticale, à galeries latérales rares. Ainsi, les greniers du *Messor arenarius* descendent souvent à plus de 1 m. 50 de la surface du sol. Mais ces naturalistes, venus, le premier de Suisse, le second de Belgique, étaient habitués aux fourmilières larges et superficielles des pays humides. En réalité, les nids de *Messor* au Sahara restent très comparables à ceux des espèces méditerranéennes : DOFLEIN, sur les montagnes de Macédoine (1920), note plus d'un mètre de hauteur sous terre pour les terriers du *Messor meridionalis*. Il observe que les ouvrières imprègnent la paroi des greniers d'une sécrétion cireuse anale, qui, s'ajoutant à la compacité du sol, empêche l'eau souterraine d'atteindre les graines après une forte pluie durant 24 heures.

Des nids très profonds existent aussi, non seulement dans les montagnes arides, mais sur le littoral même de la Méditerranée, où l'air et le sable restent relativement humides tout l'été. A Leucate (Aude), j'ai effectué la coupe verticale d'une grande fourmilière de *Messor barbara*, établie dans le sable argileux, à quelques mètres de la mer : il y avait des centaines de greniers, s'espaçant sur 12 mètres de largeur et 3 de hauteur.

Donc, des terriers sahariens profonds de deux mètres et plus n'ont désormais rien d'extraordinaire pour nous. Tout au plus sont-ils, en moyenne, plus étroits et moins ramifiés qu'ailleurs, mais ce n'est pas une règle absolue.

Remarquons enfin que les nids aussi enfoncés se voient surtout chez les moissonneuses comme *Messor*, où ils contribuent à mettre les graines à l'abri de l'inondation : au désert, ce n'est pas inutile, car les orages, rares mais brusques, ravinent bientôt la couche superficielle du sol et laissent à peine le temps aux ouvrières de boucher les galeries moyennes. Les Fourmis omnivores (*Monomorium*) ou carnassières (*Cataglyphis*) ont généralement des terriers de hauteur plus faible, dont les réserves nutritives sont maigres ou nulles; la longueur du nid dépend beaucoup de la nature du terrain. Les chercheurs américains concluent aussi à une grande variabilité des nids au désert, suivant les espèces, et, pour chaque espèce, selon la consistance et la perméabilité du sol. Aux États-Unis, les gros *Pogonomyrmex*, granivores et barbus, font une construction sans équivalent parmi les Fourmis sahariennes : dômes maçonnés, solides, résistant aux pluies, et dont les petites ouvertures sont faciles à obturer par mauvais temps.

e) Comportement et structure des larves.

Faute de comparaisons suffisantes, les anciens auteurs pouvaient croire à la nécessité pour les larves d'un état hygrométrique assez élevé, d'où la théorie des nids sahariens très enfoncés.

En fait, si la majorité des Insectes ne peuvent habiter qu'à proximité de l'eau, les quelques Fourmis réellement déserticoles n'ont pas toutes des terriers profonds. Certaines espèces, au moins, possèdent donc des larves assez résistantes à la sécheresse, à condition de vivre à l'obscurité, le plein soleil du sud tuant rapidement ces jeunes stades.

Sur l'anatomie de ces larves xérophiles, on est encore très mal renseigné : la simple description externe de bien des genres communs reste entièrement à faire. Parmi 250 espèces connues de Berbérie, 14 seulement ont fait l'objet de recherches histologiques, et cela très récemment (travail inédit de Mlle C. HENRIOT, 1944). Le type le plus remarquable quant aux adaptations des ouvrières : *Cataglyphis bombycinus*, n'a ses larves étudiées qu'extérieurement, sur des exemplaires de Mourzouk.

SANTSCHI (1908) signale que certaines larves habitant le sable ont de longs poils crochus, les retenant aux parois du nid et les empêchant de tomber sur le fond plus humide de la fourmilière. C'est vrai pour *Leptothorax arenarius*, de Tunisie, pris pour type de cette curieuse adaptation, mais non pour les vrais xérophiles sahariens :

Acantholepis Frauenfeldi et *Cataglyphis bombycinus* ont des larves couvertes de poils courts, droits : loin de s'accrocher au sable, elles roulent sur lui quand on ouvre le terrier. Inversement, des *Cremastogaster* vivant dans les rocailles ou le bois mort ont des larves riches en poils en crosse. Donc, le poil crochu n'a rien de particulièrement lié au terrain arénacé. Les organes internes paraissent tout aussi peu démonstratifs : trois espèces du plein désert vont nous indiquer, une fois de plus, le manque de règle adaptative générale :

Acantholepis Frauenfeldi, commune à Alger comme au Sahara, possède des nids étroits, mais peu profonds, et semble supporter également la sécheresse, l'inondation, et la richesse en sel du terrain. Les larves sont remarquables par le grand développement du rectum, pourvu de longs caecums en large contact avec l'intestin moyen. Ce dispositif rappelle ceux des Homoptères, où l'économie de l'eau est souvent réalisée par sa réabsorption au niveau du rectum. Il joue vraisemblablement un rôle comparable.

Messor aegyptiacus a un rectum larvaire en deux poches bien plus petites. Enfin, *Monomorium Salomonis*, la plus répandue sur les regs très arides, montre un rectum larvaire très simple, vésicule mince sans connections visibles avec l'intestin digestif.

Rien d'autre chez ces trois Fourmis ne suggère une organisation des larves vis-à-vis du milieu sec. D'ailleurs, un autre phénomène doit intervenir pour la protection des larves : leur vitesse de transport par les ouvrières en cas de vent de sable, inondation ou autre variation nuisible. J'ai souvent noté la rapidité extrême avec laquelle *Monomorium Salomonis* cachait ses larves une fois le nid ouvert. Il n'en est pas de même pour d'autres espèces, dont les larves ont peut-être alors davantage besoin d'organes bien adaptés ? En tous cas, les recherches toutes récentes de Mlle HENRIOT démontrent, pour certaines larves comme pour les adultes, l'absence de type général d'adaptation :

la réussite locale d'une espèce dépend de causes très variables.

f) **Conclusions d'ensemble sur les fourmis au désert.**

Si j'ai insisté longuement sur le peuplement des déserts en général, c'est pour mettre au point cette question, traitée de façon fragmentaire par les anciens spécialistes, et pour signaler deux sortes d'erreurs commises par eux :

1° Ils ont considéré comme généraux des dispositifs, curieux certes, mais n'existant que chez une minorité de Fourmis de lieux arides. Exemples : le psammophore, prétendu nécessaire au ramassage du sable, les couleurs argentées ou jaune pâle des espèces courant en plein soleil.

2° Ils ont décrit comme particulières aux régions désertiques certaines structures tout aussi communes le long des rivages humides méditerranéens : nids profonds, présence d'un psammophore chez les moissonneuses, etc...

Environ 10 % de la faune nord-africaine et 5 % de la faune mondiale vivent avec succès dans les déserts. Cela ne justifie guère l'opinion de WHEELER sur la tendance xérophile dans la famille entière des Formicidae : de nombreuses tribus et les neuf dixièmes des genres actuels sont plutôt hygrophiles.

Enfin, aucun auteur ne semble avoir noté la prépondérance, même en plein désert, de Fourmis banales à vaste répartition, soutenant la concurrence avec des types locaux apparemment mieux adaptés. Ainsi, au Sahara, *Monomorium Salomonis* réussit aussi bien que sur les falaises d'Alger ou les argiles du Maroc humide. Et cette espèce semble dépourvue d'organes de lutte contre la sécheresse.

Ces constatations un peu décevantes ne doivent pas décourager les chercheurs : il y a encore bien des faits intéressants à découvrir sur les Insectes de lieux arides. Mais ce sont des processus physiologiques (température du corps, économie de l'eau, etc...) qui donneront la clef des réussites imprévues. Et ces phénomènes s'annoncent de nature très variable selon les espèces et même les races locales : cela augmente, à mon avis, l'intérêt et l'inattendu des travaux sur l'adaptation au milieu.

2° COMPORTEMENT AU FEZZAN DES FOURMIS LES PLUS COMMUNES.

Sur 34 espèces signalées jusqu'ici, une douzaine seulement sont assez abondantes partout, sur le sol, pour permettre des observations comparées sur leur genre de vie. En outre, quatre nichent sur les arbres très fréquemment, mais n'ont donné lieu qu'à des études plus fragmentaires.

En plus d'un essai sur les équilibres locaux, il sera profitable de mettre en parallèle le Fezzân avec des localités classiques du Sahara occidental.

Une fois précisée l'influence des principaux milieux sur les Fourmis, j'envisagerai, réciproquement, l'action de ces Insectes sur leurs hôtes (commensaux), sur la vie du sol, sur les cultures et les demeures humaines :

a) Particularités régionales de nidification.

Notons d'abord, chez tous les genres, la faible profondeur relative de l'habitation :

D'après les travaux antérieurs sur le Sahara, je m'attendais à trouver au Fezzân des fourmilières, sinon exceptionnelles, du moins aussi étroites et profondes que dans les steppes tunisiennes méridionales étudiées par SANTSCHI. Or, presque partout, même en plein reg stérile du sud-est, les nids m'ont semblé comparables à ceux des environs de Tunis, à peine plus creusés dans le sol que ceux du sahel d'Alger. Quelques photos (pl. I, II) illustreront les principaux exemples : le plus frappant est celui de la chasseresse saharienne des sables, *Cataglyphis bombycinus* (page 199) :

Près de Tozeur (oasis tunisienne), SANTSCHI trouve le nid de cette espèce difficile à explorer, étroit, profond de plus de deux mètres, avec larves et reine très enfoncées.

Au sud de Mourzouk, en bordure d'un des ergs africains les plus stériles, subsistent des touffes du *Zygophyllum album* (belbel), plante vivace à feuilles charnues, blanchâtres. Sous certaines de ces touffes sont installées des fourmilières du *C. bombycinus*, dont la photo n° 1 (pl. I) montre la position superficielle, très étalée horizontalement. La largeur peut dépasser 1 m. 50, la profondeur atteint au plus 0 m. 60. Le nid est donc facile à fouiller :

en une heure, avec un simple piochon, j'en ai coupé la majeure partie, mettant à jour de nombreuses chambres ovoïdes de 2 à 5 centimètres de diamètre. A 20 centimètres à peine sous la surface de la dune, il y avait déjà des larves; plus bas, des sexués immatures et trois reines furent capturés. L'espèce a donc plusieurs femelles fécondes, chose commune dans le genre *Cataglyphis*. Les gros « soldats », pourvus de mandibules énormes, se montrèrent beaucoup moins agressifs et mordants que les ouvrières moyennes : SANTSCHI note le même fait et précise avec raison que ces « soldats » jouent plutôt un rôle fousseur.

En conclusion, le sol doit être plus humide que dans le sud tunisien, sinon un nid aussi étalé en surface ne pourrait subsister. En outre, la présence d'une touffe végétale à son sommet diminue l'insolation et fait bénéficier de la transpiration propre du *Zygophyllum*, lequel, mieux qu'un terrain nu, peut retenir les traces d'eau provenant des condensations occultes saisonnières. Dans l'erg d'Oubâri, bien moins aride que le précédent, j'ai creusé plus sommairement deux fourmières du même *Cataglyphis*. Elles étaient situées près de Tadem'ka, également sous un végétal en touffe (la Polygonacée *Calligonum comosum*). Leur architecture était très comparable à celle vue à Mourzouk. Dans le reg caillouteux aride, par exemple au sud de Majdoul (Fezzân sud-est), les nids de la seule Fourmi résistante (*Monomorium Salomonis*) se localisent au pied des rares plantes présentes (*Acacia tortilis*, *Alaghi maurorum*, etc...). Ils sont ramifiés, étroits, mais paraissent encore proches de la surface : pas de différence essentielle avec l'habitation de la même espèce dans les calcaires autour d'Alger.

Un autre facies de terrain est le reg alluvial, à gros cailloux espacés, entamé par des rigoles montrant sa nature argilo-sableuse. A El Abiod (photo 2), ce genre de sol abrite le *Camponotus compressus*, race *Foleyi*, c'est-à-dire la plus grande des Fourmis sahariennes, race connue du Tassili et du Fezzân. Le nid consiste en une seule cavité, subhémisphérique, large de 20 à 60 cm. selon les cas, le sommet de cette loge étant à quelques centimètres de la surface. Généralement, il s'ouvre au dehors par plusieurs gros trous, dissimulés au flanc d'une pierre. Assez souvent toutefois (comme sur la photo 2), il y a un orifice unique, libre, entouré d'un petit cratère de déblais. Chose remar-

quable pour le désert, cette entrée, d'un à deux centimètres de diamètre, *reste béante toute la journée*, bien que les ouvrières soient essentiellement nocturnes. Au contraire, dans l'oasis de Brâk, j'ai vu dans l'argile, au pied d'un palmier, une fourmilière de la même race, notablement plus étroite et profonde, fermée par un peu de terre durant le jour. Là pourtant, près des canaux, l'humidité est beaucoup plus forte que sur le reg ensoleillé d'El Abiod. Mais une meilleure protection du nid doit être nécessaire ici à cause des prédateurs : il y a dans une oasis une foule d'Araignées, de Coléoptères, et surtout d'autres Fourmis (*Tapinoma*, *Cataglyphis bicolor*...) capables de piller les larves des maladroits et lourds *Camponotus*. Ces petits concurrents sont rares ou absents sur le reg.

D'une façon générale, les lieux du Fezzân riches en eau ont des fourmilières enfoncées autant ou plus que celles du plein désert, cela probablement relié à la densité locale des Insectes et aux risques de pillage. Ainsi, près du lac salé d'El Jedid (photo 3), les cratères des nids sont particulièrement serrés : un tous les deux mètres carrés parfois. Le terrain étant un sable argileux salé, très humide, il semblerait que larves et reines puissent se tenir en surface. Il n'en est rien : chez la plupart des dix espèces locales (*Camponotus sericeus*, *Pheidole pallidula*, *Cataglyphis bicolor*, *Atopula hortensis*, etc...) la fourmilière débute par d'étroites galeries subverticales, de 15 à 50 cm. de profondeur avant d'aboutir aux chambres d'élevage. Seule, autour de ce lac, la forme tropicale *Camponotus maculatus* fait des dômes superficiels, où les larves et mâles restent près du sommet. Cette Fourmi habite la vase molle et collante, au pied des Jones et des Tamaris, cas vraiment exceptionnel parmi les Hyménoptères : ce milieu spécial la défend peut-être contre les animaux prédateurs.

Somme toute, le régime local du Fezzân entraîne pour les Insectes une nidification en surface, nullement du type saharien classique, mais très comparable à celle du nord de l'Algérie. Parmi les causes vraisemblables de ce fait, il faut invoquer d'abord la faible profondeur de la couche d'eau phréatique, souvent à quelques mètres seulement du niveau du sol, ensuite l'été un peu moins chaud et moins aride que dans le reste du Sahara central, enfin l'air moins sec et la possibilité de condensations d'eau occultes, notamment sur les dunes pendant les saisons fraîches.

Chose imprévue, c'est dans les sols les plus humides (bord des lacs, talus des canaux des palmeraies) que les fourmilières sont les plus enfoncées, au moins pour les 9/10 des espèces. Le fait n'est paradoxal qu'en apparence : les ennemis des Fourmis sont ici bien plus nombreux et variés qu'en lieux arides, et la protection du nid contre eux, peut-être aussi contre l'inondation, devient indispensable.

b) Répartition des fourmis dominantes sur les principaux milieux.

Une simple esquisse locale de répartition est insuffisante, car elle ne montre pas en quoi le Fezzân s'écarte ou se rapproche du Sahara déjà connu. J'essaye donc une comparaison avec les rares localités du grand désert un peu étudiées par des spécialistes de Fourmis :

L'Égypte et le Soudan n'ont malheureusement pas fait l'objet de telles recherches, et il ne serait pas surprenant d'y trouver telle ou telle association d'espèces jusqu'ici notée au Fezzân seul. Le Tassili est également inexploré à cet égard. Il faut se contenter du Hoggar et des stations classiques du sud algérien :

Pour le Hoggar, SANTSCHI (1934) analyse les résultats de la mission française de 1928 (Fourmis récoltées à des altitudes variées par MM. DE PEYERIMHOFF et SEURAT). Il est possible d'en tirer un premier schéma du peuplement.

En Algérie, LAMEERE (1902) résume les chasses de FOREL et les siennes propres en un tableau de la faune suivant les sols, valable pour le sud-est algérien (Biskra, Tougourt, Ghardaïa, El Goléa, etc...). Mlle HENRIOT, durant deux missions très récentes à Beni-Ounif de Figuig (printemps 1944 et 45) récolte des Insectes sur les principaux terrains de cette région, plus steppique et moins franchement saharienne que les précédentes. En Tunisie, SANTSCHI (1909 et 1924) signale des Fourmis de Tozeur, oasis dont la faune apparaît assez pauvre.

Dans le tableau ci-dessous, groupant ces données, je n'ai tenu compte que des espèces communes et faciles à trouver, éliminant les formes trop souterraines ou dont la détermination est douteuse :

En outre, pour la clarté de lecture, j'ai séparé en un tableau à part les types omnivores, généralement plus robustes et plus répandus que les autres.

La rubrique « Sahara Nord » signifie plus précisément le Sahara algérien classique, au nord du parallèle de 30°. La rubrique « Hoggar » comprend des localités très diverses, notamment Tamanrasset (récoltes du Dr PYCHEYRE, 1942), dont le peuplement semble très infiltré d'espèces tropicales.

TABLEAU I. — *Fourmis spécialisées*
(carnassières, moissonneuses, ou arboricoles).

	Sable pur . .	Rocailles	Alluvions	Oasis (sable argileux)	Arbres sauvages
Tout le Sahara.	Cataglyphis bombycinus C. albicans, st. livida		Messor aegyptiacus Cataglyphis albicans	Cataglyphis bicolor, st. nodus, var. oasium	Cremastogaster laestrygon Cr. oasium
Sahara Nord.	Messor arenarius, M. caviceps. Monomorium Chobauti Cataglyphis Lucasi C. albicans, st. rubra	Messor aegyptiacus Monomorium Lameerci		Messor mediorubra	Cr. aegyptiacus, Cr. inermis.
Hoggar.		C. albicans, var. targuia	Messor instabilis, st. hoggarensis		Sima bifoveolata Cr. aegyptiacus
Fezzân.	Cataglyphis Lucasi, Monomorium n. sp.		Cataglyphis albicans, st. livida	Messor minor (races inédites)	Sima bifoveolata Cr. inermis Leptothorax angulatus

Diverses conclusions pourraient être tirées de ces deux tableaux. Je me limiterai à trois sortes de remarques : les premières sur le Sahara entier, les secondes sur les grandes régions déjà étudiées, les troisièmes enfin d'ordre écologique.

TABLEAU II. — *Fourmis omnivores*

(N.-B. — La détermination des « races » du banal *Monomorium Salomonis* est donnée à titre indicatif, ces soi-disant « sous-espèces » de SANTSCHI paraissant dépourvues de base systématique solide. Cependant, je les nomme pour montrer qu'une même forme habite des terrains différents selon les régions).

	Sable pur	Rocailles	Alluvions	Oasis (sable argileux)	Habitations.
Tout le Sahara.	<i>Monomorium Salomonis</i>	<i>M. Salomonis</i> , <i>Camponotus compressus</i> (<i>sensu lato</i>)	<i>M. Salomonis</i> st. Targui	<i>M. Salomonis</i> , st. Sommieri <i>Camponotus compressus</i>	<i>Monomorium gracillimum</i> <i>Pheidole pallidula</i> .
Sahara Nord.	<i>M. Salomonis</i> , st. areniphilum <i>Acantholepis</i> <i>Frauenfeldi</i> , st. saharensis	<i>Tapinoma</i> <i>Simrothi</i> <i>Camponotus atlantis</i> , <i>C. mozabensis</i>	<i>Tetramorium punicum</i> , <i>Acantholepis Frauenfeldi</i>	<i>M. Salomonis</i> , st. Didonis <i>Camponotus compressus</i> , st. thoracicus	
Hoggar.	<i>M. Salomonis</i> st. Targui	<i>Camponotus atlantis</i> <i>C. compressus</i> , st. magister	<i>Tetramorium semilaeve</i> , st. hoggarensis <i>Acantholepis capensis</i>	<i>Pheidole sinaitica</i>	
Fezzân.	<i>M. Salomonis</i> , st. Targui <i>A. Frauenfeldi</i> , var. variabilis	<i>M. Salomonis</i> , st. Sommieri	<i>T. semilaeve</i> , st. fezzanense <i>A. Frauenfeldi</i> , st. integra, <i>C. compressus</i> , st. Foleyi	<i>Atopula</i> n. sp. <i>Pheidole pallidula</i> <i>Tapinoma</i> <i>Simrothi</i> <i>Camponotus maculatus</i>	<i>Atopula</i> n. sp. <i>Monomorium destructor</i>

1° Peu d'espèces réussissent dans le Sahara entier : sur 30 formes dominantes citées ici, 8 pullulent réellement au Nord comme au Sud, en montagne comme en plaine. Cependant, la plupart de ces 30 Fourmis ont, en dehors du Sahara, une aire géographique très vaste, allant souvent loin en Asie. C'est donc le milieu local, plus que des difficultés de diffusion, qui arrête tel ou tel type. Entre Figuig, Mourzouk et les sommets du Hôggar, il y a évidemment de profondes différences climatiques, agissant même sur certaines des 8 Fourmis les plus répandues : chacune de ces espèces n'habite pas forcément les mêmes terrains partout. Ainsi, *Messor aegyptiacus* et *Tapinoma Simrothi* abondent sur les rocailles près de Figuig et paraissent manquer dans ce facies plus ou sud : dans le Hoggar et le Fezzân elles se limitent aux oasis et aux alluvions, sans doute moins chauds en été pour ces insectes d'origine méditerranéenne. Chez *Monomorium Salomonis* et *Acantholepis Frauenfeldi*, ces différences locales existent même pour les prétendues « races » définies par SANTSCHI : le tableau II me dispense d'insister sur les détails.

2° Si les deux espèces précédentes sont largement sahariennes, d'autres confèrent à chaque région un cachet particulier. Ce sont surtout des moissonneuses diurnes (*Messor*, *Monomorium* du sous-genre *Equesimessor*), et les omnivores nocturnes des genres *Tetramorium* et *Campotonotus*. Ces Fourmis localisées ont en commun plusieurs traits : démarche plutôt lente, fondation du nid par la reine exigeant un long délai, origine de l'espèce sur place, ou loin des circuits habituels de caravanes. Tout cela est de nature à empêcher la diffusion rapide des races à travers le Sahara : dans le chapitre biogéographique, je montrerai que les formes les plus répandues proviennent presque toutes de l'Orient méditerranéen, c'est-à-dire du centre d'échanges commerciaux existant depuis l'Antiquité. Au contraire, les types caractéristiques de telle ou telle région du désert sont purement africains, ou bien venus de l'Orient tropical par des zones soudanaises non fréquentées par les caravanes d'autrefois.

3° Pour une même contrée, la faune du sable pur est presque totalement distincte de celle des rocailles, à l'exception du banal *Monomorium Salomonis*. Tout d'abord, le sable exige un effort de nidification et de nettoyage bien

plus grand que pour une fourmilière établie sous un caillou. Ensuite, le facteur température intervient : le sable s'échauffe et se refroidit plus vite que le rocher. Aussi voyons-nous sur les dunes une faune variée de *Cataglyphis* (genre méditerranéen supportant de grands écarts thermiques), et sur les rochers pas de *Cataglyphis* (sauf au Hoggar), mais de nombreux *Camponotus* (groupe essentiellement tropical).

Sur 12 formes des alluvions (argilo-sableux), on retrouve 4 types des dunes, et un seulement (*Messor aegyptiacus*) des rochers. Encore ce dernier ne semble pas supporter les rocailles du Sahara central. Il reste donc 7 Fourmis assez particulières aux alluvions, et pouvant secondairement peupler les oasis. Ces espèces nichant dans les sédiments actuels ont en commun la résistance à l'inondation, possibilité peu répandue chez les Formicides.

Les oasis contiennent, généralement, un tiers de formes sauvages venues du désert voisin (erg et alluvions), et deux tiers d'espèces introduites par l'homme. Ces nouveaux occupants ont trois origines principales : méditerranéenne (*Tapinoma Simrothi*, *Cataglyphis bicolor*), tropicale (*Camponotus maculatus*, *Atopula*), ou steppique d'Asie centrale (*Monomorium gracillimum*).

Enfin, les Insectes liés aux arbres sont très largement répartis, les femelles pouvant se transporter loin avec du bois de chauffage. Les Acacias épineux hébergent des *Sima* et *Leptothorax* tropicaux. Les Tamaris ont des *Cremastogaster* variés, soit déserticoles (*C. oasium*), soit méditerranéens (*C. laestrygon*), soit tropicaux (*C. aegyptiaca*).

En résumé, chaque milieu naturel distingué ci-dessus possède au moins deux tiers de formes spéciales : les possibilités adaptatives des Fourmis ne sont pas aussi grandes que l'on croit habituellement.

c) Facteurs de l'équilibre entre espèces.

En douze stations variées, la durée de séjour m'a permis de compléter la récolte simple de la faune par un essai de dosage quantitatif. Cela consistait à trouver, sur un sol aussi homogène que possible, un assez grand nombre de fourmilières (50 à 120 suivant le cas), et à calculer le pourcentage des nids de chaque espèce.

Les graphiques de la figure 5 schématisent les résultats les plus nets. Leur légende détaillée va éviter dans le texte des commentaires superflus. Les principaux faciès de terrain venant d'être examinés, on insistera ici sur d'autres facteurs : sécheresse, ombre, salinité, richesse en matières organiques, altération du milieu par l'homme.

Le rangement des stations en « plus salées », ou « plus riches en détritux » ne repose pas, faute de temps, sur des analyses chimiques : évidemment, un futur travail plus précis devra en comporter. Cependant, l'aspect du sol était assez caractéristique pour éviter de grosses erreurs sur ce classement des lieux de comptage, choisis bien différents les uns des autres :

Ainsi, dans l'oasis de Trâghen (st. 28), très cultivée, pâturée, à boursofflures de sel en surface, la terre est certainement plus ombragée, plus salée, plus riche en détritux que le reg alluvial d'El Abiod, nu et lavé récemment par une pluie d'orage.

Entre Fourmis, l'équilibre local dépend d'une foule de causes. La robustesse et la fécondité relatives comptent naturellement beaucoup, mais *la structure et la chimie du sol interviennent au premier chef dans la fondation du nid*. En effet, la jeune reine fondatrice est généralement un stade fragile, et passe presque toujours plusieurs mois sous terre avant de pondre ses premiers œufs. Au bout d'un an, la fourmilière naissante est encore réduite à une reine entourée de quelques ouvrières chétives, plus petites et plus pâles que celles d'une société populeuse ancienne. Cette phase « adulte » du nid, pour des genres de forte taille comme *Messor* et *Camponotus*, ne se réalise qu'après plusieurs années de vitalité réduite, sans cesse menacée par les fourmilières voisines plus âgées.

Donc, un sol où pourrait réussir telle ou telle espèce, dans son stade social définitif, est souvent dépourvu de cet Insecte parce qu'impropre au succès des reines isolées. Divers observateurs notent que ces jeunes femelles fécondes, riches en réserves grasses, et peu mobiles dans leur trou, sont attaquées en hiver par des Bactéries, des Champignons ou des Nématodes auxquels des ouvrières normales résistent beaucoup mieux. Enfin, plus un lieu est déjà riche en fourmilières, plus les fondatrices ont de peine à s'y faire une place. C'est pourquoi les formes indigènes peu

vigoureuses existent plutôt dans les zones pauvres en végétation et à densité de nids relativement faible.

Par conséquent, la proportion numérique actuelle entre les espèces peut résulter de phénomènes assez anciens : par exemple, vents de sable ou orages intervenus des années auparavant, et ayant contrarié l'essaimage ou l'installation de certaines femelles. Néanmoins, la figure 5 démontre que ces causes passées n'interviennent qu'accèssoirement, et d'ailleurs l'essaimage de la plupart des Fourmis au Fezzân paraît se faire en périodes calmes de juin ou octobre. C'est finalement la nature du sol qui compte le plus, et cette nature est assez constante, soit au désert stérile, soit dans les oasis cultivées de même façon depuis des siècles. Les résultats vont être assez clairs à cet égard :

1° *Sécheresse*. — Le graphique I oppose le *Tapinoma Simrothi*, très hygrophile, au *Monomorium Salomonis* : il est presque toujours à l'ombre d'une palmeraie ou d'une touffe de Joncs (lac d'El Jedid). Entre ces deux extrêmes se placent des types moyennement adaptés, comme *Cataglyphis bicolor*, éliminé par l'humidité excessive comme par l'extrême aridité. Le milieu où niche ici cette chasse-resse correspond assez bien aux conditions des steppes sud-algériennes, où alors elle pullule dans toutes les localités, même très ensoleillées.

Pour d'autres Fourmis, ce n'est pas l'aridité relative ou l'insolation qui jouent le rôle essentiel, mais la chimie ou l'altération du sol :

2° *La présence de sels* dans les terrains, fréquente au désert, paraît encore plus accentuée au Fezzân, et serait, à mon avis, responsable de la pauvreté de la faune par rapport à celles du Sahara nord et du Tassili. (D'après les dosages inédits que le professeur Ch. KILLIAN m'a obligeamment communiqués, tous les sols analysés contiennent plus ou moins de sels solubles, même dans les regs caillouteux loin des bas-fonds). En tous cas, il y a beaucoup de stations sursalées, anciens lacs probables, couvertes de grosses mottes blanches.

Le banal *Monomorium Salomonis*, dans ces stations, est presque éliminé par d'autres espèces, dont le graphique 2 donne des exemples. L'halophile le plus marqué est *Acantholepis Frauenfeldi*, dont plusieurs races pul-

lulent sous la croûte dure des mottes, habitant le sable humide salé qu'elles recouvrent. Le remarquable développement du rectum des larves (déjà signalé ci-dessus p. d'après Mlle HENRIOT) est peut-être en rapport avec l'élimination du sel ?

La nature chimique précise du sel considéré ne semble pas influencer beaucoup le peuplement animal. Selon les lieux, parfois à quelques centaines de mètres de distance, il peut y avoir des chlorures dominants, puis des sulfates, ou des carbonates (erg d'Oubari). Le métal est aussi variable : sodium, potassium, magnésium. Or, les halophiles réels, comme *Monomorium subopacum nitidiventris*, abondent aussi bien sur tous ces minéraux, et l'halophobe *Cataglyphis albicans livida* manque près du lac à natron de Gabr'oun comme au bord du lac à chlorures d'El Jedid (où la terre humide contient 4,9 % de Cl et 1,7 % de MgO, d'après M. Ch. KILLIAN).

Le sel intervient sans doute en retenant, après une pluie ou un retrait de lac, une quantité d'eau notable dans la terre, humidité durable à laquelle les larves xérophiles typiques doivent résister insuffisamment. Le fait que l'eau ainsi conservée est salée agit plus secondairement, mais doit gêner aussi quelques espèces.

3° *La teneur en substances organiques* (débris végétaux, excréments de troupeaux, engrais...) se montre un facteur important. Le graphique 3 indique la préférence d'un Insecte tropical : *Camponotus maculatus*, pour les terres à détritrus, sans doute riches en microorganismes, et l'action nuisible de pareils sols sur *Monomorium Salomonis*, vulgaire ailleurs. Sur l'ensemble du globe, il n'y a qu'une minorité de Fourmis habitant ces milieux à détritrus, souvent riches en nitrates.

4° *L'influence de l'Homme* élimine les trois quarts des espèces sauvages indigènes, moins peut-être en modifiant le milieu qu'en introduisant des concurrents mieux adaptés aux jardins (graphique 4). Exemple de ces importés : *Monomorium gracillimum* (venu des steppes salées d'Asie), et *Atopula hortensis*, n. sp. d'un genre tropical rare, dont la présence au Fezzân nord-est presque sûrement artificielle.

Il y a, près des lacs naturels, des emplacements incultes, aussi riches en détritrus et en concurrents possibles

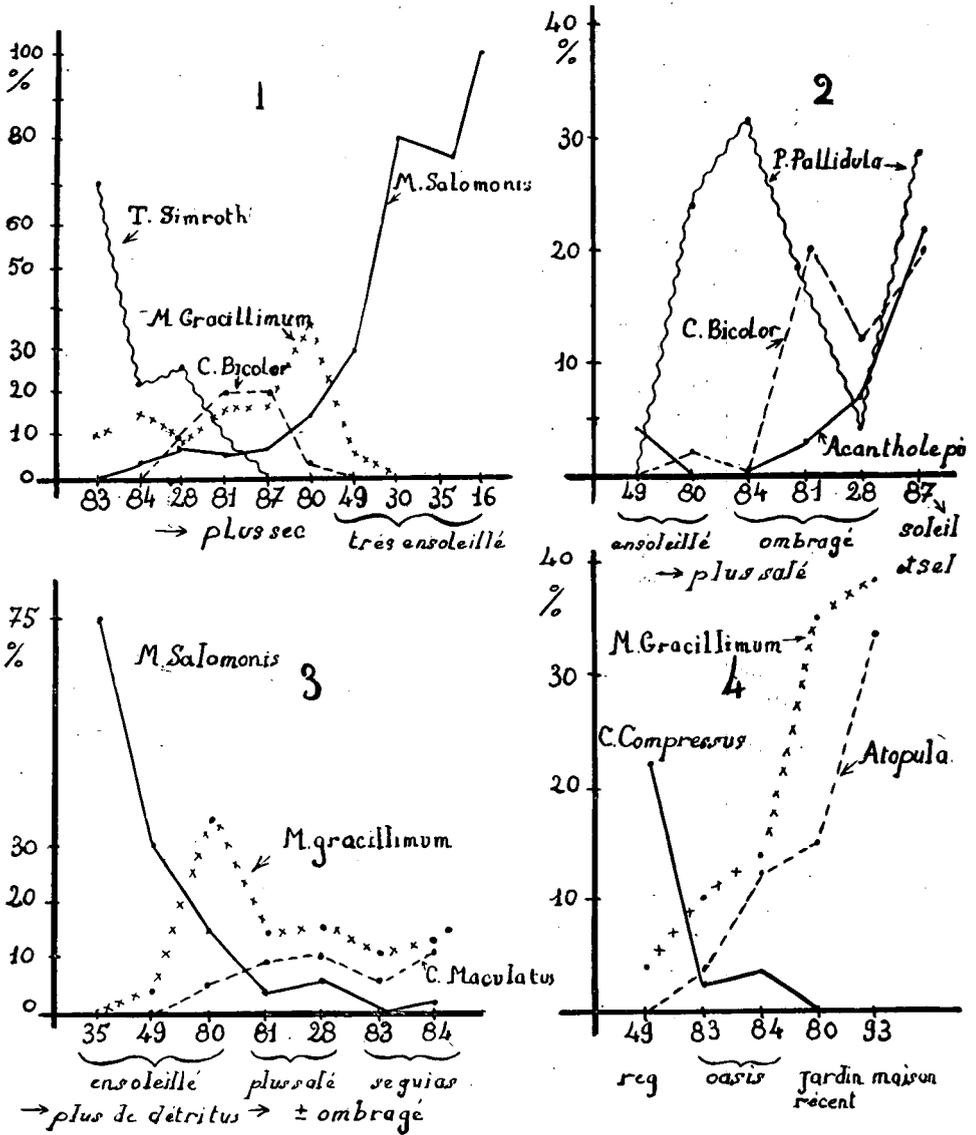


FIG. 5. — Graphiques indiquant l'influence du milieu sur l'équilibre entre les espèces de Fourmis dominantes. En abscisse : stations où les fourmilières ont été dénombrées, rangées suivant leurs propriétés de milieu. En ordonnée : pourcentage des nids (nombre de nids de chaque espèce, sur une centaine de fourmilières examinées).

Résumé des caractères essentiels des stations (par n° d'itinéraire) :

qu'un jardin (stations 28 et 81). Mais, ce qui est bien spécial au régime des cultures, c'est l'arrosage régulier, dessalant plus ou moins la terre et inondant périodiquement les nids.

St. 16. Autour d'un *Acacia* très isolé, reg à gravier, très sec, 30 km. au sud de Majdoul. Une seule Fourmi : *Monomorium Salomonis*.

28. Terre salée, au bord des petits lacs de Trâghen. Assez humide et meuble. Zone ombragée, cultivée en bordure, avec *Imperata* et *Tamarix*.

30. Erg à *Zygophyllum album*, 2 km. S.-E. de Mourzouk. Sable sec, fin.

35. Reg à gravier de Ti'n Abounda, à 40 km. ouest d'Oubari. Très sec. Nombreux *Acacias*. Deux Fourmis seulement à terre : *M. Salomonis* et *Acantholepis*.

49. Reg à grosses pierres et argile alluviale, à 6 km. d'El Abiod (sortie est de l'ouadi El Ajal), inondé par la pluie un mois auparavant. Quelques *Acacias*.

80. Jardin européen du fort de Sebha. Sable grossier, assez sec et ensoleillé.

81. Palmeraie au bord est du lac salé d'El Jedid. Sable fin argileux, humide, assez ombragé, recouvert d'une croûte de sel. Fourmilières très nombreuses.

83. Brâk. Sable argileux très humide, peu salé, au bord des seguias à l'ombre.

84. Brâk. Terre sableuse plus sèche, non cultivée, au pied des palmiers, à un ou deux mètres des seguias de l'oasis. Explorée de jour et de nuit.

87. Brâk. Fond de sebkha récemment drainée, à 1 km. au nord du fort. Mottes de sel très humides et ensoleillées. Par places, sable fin à *Tamarix gallica*.

93. Agâr (ouadi ech Châti). Courette à détritits dans une vieille maison.

Graphique 1. 10 stations, par ordre de sécheresse croissante, les 5 premières assez ombragées.

Graphique 2. 6 stations, par ordre de salure croissante du sol. D'après M. KILLIAN, on peut indiquer les teneurs suivantes du sol en chlore et magnésie (en % du poids sec) : St. 30 : Cl : 0,06 — Mgo : 0,2; St. 49 : Cl : 0,03 — Mgo : 0,4; St. 81 : Cl : 4,9 — Mgo : 1,7. Les trois premières sont beaucoup plus pauvres en sels que les suivantes. Les espèces halophiles *Pheidole pallidula* et *Acantholepis Frauenfeldi* montrent un moindre pourcentage à la st. 28 (Trâghen) à cause du pullulement local d'une Fourmi encore plus halophile : *Monomorium subopacium*, rare ailleurs.

Graphique 3. 7 stations, par ordre de richesse croissante du sol en substances organiques (détritits végétaux, humus, cadavres, etc...). Le *Monomorium gracillimum*, espèce importée par l'homme, est favorisé par le caractère artificiel de la st. 80 (jardin européen récent de Sebha).

Graphique 4. 5 stations, par ordre d'altération croissante par l'homme. Le reg d'El Abiod (49) semble peu modifié, vu sa riche faune originale. L'oasis de Brâk (83,84) est très anciennement cultivée : un équilibre s'y est établi entre des Fourmis locales comme *Camponotus compressus Foley* et des formes importées au siècle dernier, telles *Monomorium gracillimum*. Enfin le jardin récent de Sebha et les maisons d'Agâr permettent aux espèces d'importation d'éliminer pratiquement toutes les Fourmis autochtones.

Justement, les deux Fourmis que nous venons de citer logent au bord même des *seguias* des oasis, ou sous les caniveaux des jardins à l'européenne : elles supportent donc l'arrosage fréquent, éliminant les vraies formes sahariennes. Je reviendrai bientôt sur l'importance générale de ce facteur « inondation », même en plein désert.

5° Enfin, *la vie arboricole* est menée par cinq espèces au Fezzân. Toutes nichent dans le bois mort ou l'écorce des arbres sauvages : Acacias et Tamaris. Les Palmiers ne semblent pas avoir d'hôtes : ils sont parcourus par des Fourmis logeant toutes dans le sol. Les noms des vrais arboricoles se trouvent à la dernière colonne du tableau I (p. 114).

Sur un arbre, les Fourmis dévorent de petits Insectes suceurs de sève : Pucerons, Cicadelles, Cochenilles, Thysanoptères, ou lèchent leurs excréments sucrés. Elles ont donc une nourriture bien plus riche en eau et en sucre que les espèces demeurées à terre. Aussi, les genres habitant les arbres sahariens sont-ils étrangers au désert, et d'origine largement tropicale : une seule forme, le *Cremastogaster oastum*, paraît limitée au Sahara, mais elle bénéficie de l'abondante transpiration des *Tamaris*, qui permet le maintien au Fezzân de beaucoup d'autres Insectes hygrophiles, comme *Plagiotelepis Crosi* du Maroc nord.

Je n'ai pu faire sur ces Fourmis des arbres des relevés méthodiques analogues à ceux pratiqués sur les espèces du sol. Toutefois, deux faits généraux se dégagent des captures :

1. Ces Insectes ne vivent que sur les arbres sauvages, existant spontanément dans le pays (Acacias de l'ouadi El Ajal, Tamaris du Sud et d'Oubari). Les sujets plantés depuis peu dans les oasis du Nord (Acacias et Tamaris de Brâk et de-Sebha) ne semblent pas amener avec eux des Fourmis intéressantes.

2. La faune des Acacias sauvages (*Sima*, *Leptothorax*) est partout la même, et abonde sur chaque pied adulte d'Acacia. Au contraire, la présence des *Cremastogaster* sur les Tamaris est des plus capricieuses : suivant la localité, on trouve telle ou telle espèce, représentée même par des races différentes selon les vallées, l'erg d'Oubari paraissant avoir des formes spéciales. Les données actuelles ne

permettent pas d'expliquer les singularités de répartition, qui seront détaillées dans le chapitre systématique suivant (p. 143).

L'équilibre faunistique, dont quelques-uns des facteurs viennent d'être précisés, sera utilement résumé par une liste des résultats obtenus :

d) Classement biologique des principales fourmis du sol.

A propos des jardins, nous venons de constater l'importance de l'arrosage comme agent de répartition : plusieurs types locaux ne supportent pas une inondation périodique de la fourmière, soit que les larves ne survivent pas à un bain forcé, soit que la structure du nid s'effondre en pareil cas.

Même les rares pluies du désert semblent, elles aussi, éliminer quelques espèces : dans un sol sec et assez meuble, un orage violent déclenche de véritables catastrophes, bouleverse les terriers ou les bouche par de l'argile et du gravier. A El Abiod, où une forte pluie avait eu lieu trois semaines avant notre passage, la plupart des Insectes en bénéficiaient, mais une minorité de formes xérophiles avaient pratiquement disparu du reg alluvial. Cette expérience naturelle va compléter nos moyens de classement des Fourmis d'après l'habitat.

En outre, il sera tenu compte, plus qu'auparavant, des moeurs diurnes, semi-diurnes ou nocturnes des espèces dominantes, les vrais Sahariens étant malgré tout les animaux capables d'activité en plein soleil de midi. Enfin, le comportement vis-à-vis du sel donnera des éléments de subdivision au sein des catégories essentielles, qui sont au nombre de deux : la première (A) groupant sept espèces sauvages, la deuxième (B) contenant huit espèces des oasis et du bord des lacs. Vu la très faible superficie des lieux humides par rapport à l'ensemble du Fezzân (un centième au plus de l'aire totale), il est évident que le groupe indigène A, malgré la dispersion des nids, représente au total beaucoup plus de fourmières et d'individus que le stock des formes introduites B. Dans ce dernier, deux types seulement (*Camponotus sericeus* et *C. maculatus*) seraient peut-être des relictés de l'époque humide à climat tropical, les dix autres étant plutôt amenés par l'Homme, à des dates variables selon les cas.

Donc, si l'on élimine le 1 % de terrains très riches en eau, le succès local reste acquis aux « vieux sahariens autochtones » : jusqu'à présent, aucune Fourmi d'introduction récente n'a réussi à les supplanter dans le désert.

A. — ESPECES DU DESERT, PLUS RARES DANS LES OASIS.

A₁. Héliophiles.

Diurnes, actives au soleil en plein midi, seules présentes dans les sols les plus arides, notamment au bord de l'erg de Mourzouk :

Monomorium Salomonis supporte l'inondation et tous terrains, sauf très salés. *Acantholepis Frauenfeldi* : halophile, résiste mal à l'inondation. Tous terrains. *Cataglyphis bombycinus* : carnassier fouisseur du sable sec. Niche le plus souvent sous une touffe de plantes, qui le préserve un peu de l'inondation. Rare dans les lieux très salés ou riches en détritrus.

A₂. Semi-diurnes.

Actives le matin et le soir; peu ou pas d'ouvrières circulent l'été en plein midi. Logent en terrains variés, mais surtout là où une couche d'argile peu profonde retient un peu d'eau. Paraissent manquer dans le Sud-Est aride; *Cataglyphis albicans* : carnassier très agile. Habitat un peu variable selon les races (voir liste systématique, p.). Supporte mal le sel.

Cataglyphis Lucasi : carnassier assez lent, parfois nocturne, moins commun que le précédent, bien que muni d'un psammophore analogue à celui du *C. bombycinus*.

A₃. Nocturnes.

Omnivores, sortant la nuit seulement. Habitent le reg alluvial, notamment au pied des arbres et sous les grosses pierres. Démarche lente. Halophobes :

Camponotus compressus Foley. Forte taille. Semble originaire des montagnes, plusieurs variétés localisées dans le Hoggar, le Tassili ou le Fezzân. *Tetramorium fezzanense* (n. sp.). Petite taille. Répartition à préciser.

B. — ESPECES DES OASIS ET DU BORD DES LACS.

(Les *Messor* sont trop. peu communs pour être cités ici avec les types dominants).

B₁. Héliophiles.

Diurnes, chassant au soleil en plein midi. Plus ou moins halophiles :

Cataglyphis bicolor nodus. Seule forme des oasis ne supportant guère l'inondation : nids toujours assez loin de l'eau courante, et de préférence dans l'argile salée. Carnassier du sud-méditerranéen.

Atopula hortensis (n. sp.). Carnassier assez lent, commun dans les jardins et maisons de Sebha et du Châti. Origine tropicale très probable.

Camponotus sericeus. Plus sauvage : uniquement près de certains lacs naturel et dans le Tassili. Omnivore diurne. Relicte tropicale présumée.

B₂. Semi-diurnes.

Moins actifs en plein midi. Très halophiles (sauf le *Tapinoma*) et nichant très près de l'eau; origine méditerranéenne (au sens large). Seul *Tapinoma* paraît sortir de nuit; les quatre espèces sont omnivores et nuisibles :

Pheidole pallidula arenarum. Pullule dans les oasis et les bas-fonds salés.

Monomorium gracillimum. Forme d'Asie centrale, introduite au Sahara, depuis 50 ans à peine, domine dans les maisons et les jardins. Seule Fourmi du groupe B commençant à gagner le désert, surtout au pied des Acaïas et Tamaris.

Tapinoma Simrothi. Son arrivée semble également récente, et elle manque dans plusieurs oasis. Très grouillante et nuisible là où elle s'installe.

Monomorium subopacum, race *nitidiventris*. La plus halophile de toutes, rare dans les oasis, mais dominante près de quelques lacs.

B₃. Nocturnes.

Camponotus maculatus aegyptiacus. Relicte tropicale vraisemblable, commune en tous lieux humides au Fezzân. Omnivore très hygrophile, habitant de préférence la vase molle du bord des lacs, entre les racines de végétaux, où elle édifie d'énormes dômes de brindilles.

Bien entendu, ce classement n'est valable que pour la région étudiée, le comportement dépendant du climat. En Algérie, *Pheidole pallidula*, par exemple, est moins hygrophile et répandue partout, sauf dans les rochers. En Provence, elle habite au contraire les lieux rocheux assez secs. On pourrait citer des variations encore plus grandes pour *Acantholepis* et *Tapinoma*.

e) Abondance des commensaux dans les fourmilières.

J'ai récolté au Fezzân une douzaine d'espèces d'Arthropodes commensaux. La plupart semblent très répandus, mais leur présence dépend bien plus du milieu local que du type de Fourmi considéré : presque tous ont besoin d'humidité, sont rares dans les nids du désert et communs près des eaux. Après une pluie (cas d'El Abiod), ils se multiplient énormément.

Leur détermination est à l'étude, mais déjà certains paraissent vivre chez la quasi-totalité des Fourmis (un Collembole, trois Lépismes), d'autres surtout chez les *Camponotus*, *Messor* et *Tapinoma* (Grillons *Myrmecophila*, Acariens). Enfin, un Coléoptère (*Ctenistes Lepineyi* Peyerh.) n'a été pris que chez *Camponotus compressus* et un Cloporte décoloré chez *Atopula hortensis*.

Les Fourmis les plus pauvres en hôtes sont généralement agiles, agressives et plus ou moins carnassières; toutefois, le vigoureux *Tapinoma Simrothi* semble mieux pourvu en commensaux dans les oasis du Fezzân qu'aux environs de Rabat et d'Alger. Pour les myrmécophiles sahariens, le milieu nouveau constitué par cette forme introduite a donc été rapidement peuplé : sans doute, le *Tapinoma*, mis en état de moindre résistance sous le climat local, a toléré ces hôtes plus facilement que dans son pays d'origine.

Les Arthropodes dominants dans les fourmilières (Collemboles, etc...) sont de simples mangeurs de détrit et

de moisissures : ils ne paraissent pas affecter beaucoup la vie des Fourmis.

f) Influence des fourmis sur le sol et la végétation du désert.

L'action de nos Insectes sociaux sur le milieu ambiant change du tout au tout selon qu'il s'agit des espèces indigènes (groupe A), établies en lots disséminés, ou des espèces de lieux humides, en formation très denses et variées. Commençons par les types vraiment sahariens :

Sur l'erg, la plupart des nids sont installés au pied d'une plante vivace en touffe (exemple : *Cataglyphis bombycinus*, fig. 4, I). Leur densité reste sensiblement de l'ordre de celle des végétaux, c'est-à-dire assez faible : dans les dunes au sud de Mourzouk, il y a au plus une quarantaine de nids de *Monomorium Salomonis* et deux ou trois de *C. bombycinus* par hectomètre carré.

Sur le reg caillouteux, les nids se groupent habituellement près d'un Acacia ou d'une autre plante ligneuse : dans un rayon de vingt mètres environ autour du végétal, les grosses pierres abritent diverses espèces. Mais, par hectomètre carré de reg, alluvial ou non, la densité du peuplement n'est guère supérieure à celle de l'erg.

Donc, le vrai désert semble peu modifié par les Fourmis, et leur rôle, s'il est perceptible, apparaît comme assez bienfaisant :

D'une part, presque toutes, à commencer par le dominant *Monomorium Salomonis*, contribuent à piller ou détruire les Termites, c'est-à-dire à protéger indirectement le bois sec et les vieilles souches : on reverra cette action à propos des Termites eux-mêmes.

D'autre part, les végétaux sont peu attaqués : il y a bien l'entretien des Homoptères et des *Thrips* par les *Monomorium* avides de liquides sucrés, mais les types insectivores (*Cataglyphis* et *Acantholepis*) mangent certainement beaucoup d'animaux nuisibles aux plantes sauvages. Enfin les galeries des nids aèrent le sol et respectent souvent les racines environnantes.

Parmi les genres logeant sur les arbres même, les *Cremastogaster* sont trop disséminés pour nuire beaucoup aux Tamaris d'une région : ils n'envahissent qu'une petite frac-

tion du nombre total de pieds du végétal. Sur les Acacias, pour autant que l'on sache, les *Sima* et *Leptothorax* auraient un régime mixte : lécheurs d'Hémiptères et chasseurs de petits Arthropodes, avec résultat final peu nocif pour la Légumineuse-hôte.

En résumé, le bilan général, loin des lacs et des oasis, montre une faible densité de Fourmis, avec effet global plutôt utile à la végétation.

g) Rôle des fourmilières près des lacs et dans les oasis.

Dans les lieux humides, le grouillement des Fourmis est au contraire énorme, leur action sur le sol et la flore importante et souvent fâcheuse. Les faits varient naturellement, selon les espèces dominantes. Voici à ce point de vue trois exemples numériques, le premier au bord d'un lac, le second dans une des plus grandes oasis du Fezzân (Brâk), le troisième dans un jardin récent :

I. — Bord est du lac d'El Jedid, près de Sebha :

La faune locale de mars 1944, peu modifiée en mai 1945, a été dénombrée à cette dernière époque :

Dans le sable vaseux salé, il y a souvent plus de 30 cratères de fourmilières à l'intérieur d'un carré de 10 mètres de côté (fig. 4, 3). En profondeur, les nids se touchent, et s'enfoncent parfois jusqu'à un mètre sous la surface. Donc, toute la couche superficielle du sol est criblée de galeries sociales, et, en dehors des racines de Jones et de Palmiers, il reste très peu de place pour d'autres animaux. Sur 14 espèces trouvées là, le pourcentage des nids est le suivant :

Cataglyphis bicolor : 20 %,

Camponotus sericeus : 18 %,

Monomorium gracillimum : 14 %.

Onze autres espèces : 48 % (aucune ne dépasse à elle seule 9 % du total). Si l'on classe ces formes d'après le régime probable, il y a :

42 % de nids à Fourmis exclusivement carnivores,

38 % d'omnivores pouvant monter sur les arbres et y lécher les Homoptères,

20 % d'omnivores restant à terre (ex. : *Camponotus maculatus*).

Sans connaître en détail les mœurs de certains types, comme le tropical *Camponotus sericeus*, on peut toutefois conclure, vis-à-vis de la végétation, à un bilan assez neutre : les espèces vraiment nuisibles aux arbres sont largement compensées par les carnassières ou les omnivores indifférentes.

II. — *Oasis de Brâk. Argile sableuse humide le long des seguias. Mai 45.*

Cette station, encore plus ombragée que la précédente, est arrosée quotidiennement d'une eau de source presque douce : cela élimine, parmi les habitants de la station naturelle précédente, ceux dont les larves ne supportent pas l'inondation ou bien recherchent le sel. Le comptage de plus de 200 nids donne :

- Tapinoma Simrothi* : 64 %.
- Pheidole pallidula* : 20 %.
- Monomorium gracillimum* : 10 %.
- Deux autres espèces : 6 %.

Donc, large dominance (94 %) de trois Fourmis essentiellement nuisibles, dévorant les matières sucrées et amylacées, entretenant les Cochenilles, etc... Heureusement, le *Tapinoma* ne pullule que dans quelques oasis du Fezzân (Trâghen, Brâk, etc...). Ailleurs (Mourzouk, Sebha, Oubari), il ne semble pas encore introduit. Son action est d'autant plus nocive qu'il travaille aussi bien de jour que de nuit, fait assez rare chez les Formicides.

III. — *Jardin européen du fort de Sebha. Sable gossier assez sec. Mai 1945.*

Là encore, il y a arrosage quotidien, mais le sol est ensoleillé, le jardin date d'une quinzaine d'années : ce n'est pas une culture de nombreux siècles comme à Brâk. Les fourmières, moins denses, sont presque toutes installées le long des caniveaux d'arrosage, sous les pierres et les tuiles :

- Monomorium gracillimum* : 36 %,
- Pheidole pallidula* : 24 %.
- Atopula hortensis* : 16 %.
- Monomorium Salomonis* : 15 %,
- 4 autres espèces : 9 %.

Le résultat est encore nuisible : 62 % des nids contiennent des Fourmis recherchant les matières sucrées (si l'on tient compte du 2 % de *Messor aegyptiacus*). Mais la modification par l'homme est récente, laisse du sable sec et permet le maintien du local *Monomorium Salomonis*. De plus, la forme (tropicale introduite ?) que je décrirai page..., sous le nom d'*Atopula hortensis* se montre nettement carnassière, capturant des Hémiptères et autres ennemis des plantes.

La comparaison de ces trois localités peut donner une idée moyenne des lieux humides au Fezzân : l'influence des Fourmis s'y révèle toujours beaucoup plus grande qu'ailleurs, et de nature à restreindre la végétation ou à freiner son développement. Loin des eaux dominant au contraire des espèces plutôt utiles.

Le résumé du présent chapitre sur le comportement se trouvera en conclusion de l'ensemble de ce travail. J'espère avoir montré l'intérêt des relevés quantitatifs pour préciser l'équilibre entre Fourmis sahariennes.

3° LISTE DES RECOLTES. BIOGEOGRAPHIE.

Les zoologistes italiens ont signalé du Fezzân et de Ghât, 25 espèces de Fourmis dont une nouvelle, appartenant à 9 genres différents (listes publiées en 1933 par MENOZZI et en 1937 par SCORTECCI). De mon côté, j'ai capturé 30 espèces, dont 4 nouvelles et 4 inconnues auparavant du Sahara, avec 17 genres. En outre, les divers explorateurs ont cité des races ou variétés, déterminées d'après les ouvrages de SANTSCHI et d'EMERY. L'application des méthodes de SANTSCHI conduirait ainsi à décrire du Fezzân douze « races » ou « variétés » inédites, chez des Fourmis banales très répandues en Berbérie.

Avant d'énumérer ces formes, des remarques préliminaires paraissent indispensables. En effet, pour tirer des conclusions biologiques ou géographiques de l'étude d'un groupe animal, il faut d'abord se demander si la systématique repose sur des bases solides, si les connaissances antérieures sur la famille sont précises, abondantes et diverses. Je le ferai brièvement, car il serait dangereux, chez des Insectes sociaux africains, de considérer tous les tra-

vaux précédents comme solides et immuables. Ce n'est pas manquer d'égards aux spécialistes passés que de relever leurs erreurs de détail. Après cette revue critique viendra le catalogue des récoltes, puis des considérations biogéographiques en seront déduites. Un type nouveau : *Atopula hortensis*, fera l'objet d'un chapitre à part, en raison des observations assez complètes poursuivies à Brâk et à Sebha sur ce genre très mal connu.

a) Etat de nos connaissances sur les Fourmis de Berbérie.

Malgré les très nombreuses publications sur la systématique des Formicides, la majorité des genres méditerranéens restent à subdiviser de façon claire et moderne. Cela tient, d'une part aux difficultés spéciales à ce groupe, d'autre part aux méthodes, soit trop superficielles, soit trop minutieuses, employées par certains auteurs :

Pour les Fourmis de l'Ancien Monde, l'essentiel de la classification provient de quelques grands naturalistes disparus : en France : LATREILLE, puis Ernest ANDRÉ; en Autriche, Gustave MAYR; en Suisse, Auguste FOREL; en Finlande, NYLANDER; en Italie, Carlo EMERY; en Russie, KARAWAIEW. Ces entomologistes ont décrit une grande partie de la faune du globe, soit plus de 5.000 formes différentes. L'étendue de cette tâche a peut-être nui à la recherche plus restreinte des types d'Europe et d'Afrique du Nord, comprenant déjà plus de 400 espèces. L'examen d'un tel ensemble serait très abordable chez d'autres Insectes, mais ici le travail est très augmenté pour diverses raisons. D'abord, le matériel à examiner est souvent considérable : tous les explorateurs ramassent des Fourmis, et l'abondance des individus un peu partout fournit des ouvrières en grand nombre. Ensuite, la description d'une forme nouvelle doit reposer sur l'étude de beaucoup d'exemplaires : la variabilité individuelle est plus forte en chaque lieu que celle d'une Guêpe ou d'un Coléoptère, et se contenter de deux ou trois échantillons pris dans le même nid donne une notion très insuffisante des caractères moyens de l'espèce. Enfin, cette variabilité même des ouvrières amène, autant que possible, à baser la classification sur les mâles et femelles ailés, bien plus constants d'un nid à l'autre et à l'intérieur de la même société.

Il faut donc, si on a la chance de posséder les sexués ailés, décrire au moins trois formes distinctes : ouvrière, mâle, femelle, et bien souvent les grandes et petites ouvrières qui peuvent être très différentes de taille, de couleur et de proportions corporelles. La systématique de 100 espèces de Fourmis demande, pour tous ces motifs, autant de temps que celle de 400 Guêpes ou Coléoptères. Enfin, elle reste incertaine tant que les mâles ne sont pas connus, ce qui arrive pour la moitié des 245 espèces nord-africaines. Il n'est pas étonnant, ainsi, d'affirmer que la plupart des genres de la région méditerranéenne sont encore mal étudiés. En plus des difficultés déjà signalées, il y a la question des récoltes sur le terrain, qui nécessitent, à mon avis, la présence d'un spécialiste :

Si les grosses Fourmis diurnes (*Cataglyphis*, *Messor*) sont capturées au Sahara par tous les voyageurs scientifiques, bien des genres nocturnes ou de faible taille échappent à un zoologiste peu habitué à ce groupe. Quant aux espèces, celles de moins de 5 millimètres se reconnaissent mal, et les personnes non initiées négligent de prendre ce qui ressemble à première vue à un type très banal. Enfin, beaucoup d'explorateurs ne songent guère à chercher des Fourmis sur les branches d'arbres, ou en fauchant l'herbe sèche, alors que ces deux facies naturels abritent plusieurs formes intéressantes et spéciales. En général, on peut admettre, dans une localité moyennement riche, qu'un myrmécologue averti découvre en quelques jours de printemps 20 espèces de Formicides, là où un naturaliste non exercé à cet égard en capture 7 ou 8.

Or, en Berbérie, d'immenses régions restent, non seulement inétudiées par des spécialistes, mais totalement inexplorées quant aux petits Hyménoptères : les Kabylies algériennes, l'Aurès, presque tous les Hauts-Plateaux, les 9/10 de l'Atlas et du Sahara sont dans ce cas. Il est beaucoup plus facile d'énumérer les localités relativement bien connues :

FOREL parcourt au printemps 1889 quelques régions d'Algérie est (Laverdure, etc...), et un itinéraire saharien de Biskra à Touggourt. En 1893, en compagnie de son beau-frère BUGNION, il visite les environs de Tlemcen, d'Oran, et passe plus rapidement dans le sud oranais.

LAMEERE, au printemps 1898, fait d'excellentes observations sur la vie des Fourmis, de Biskra à Touggourt, El Oued et Ghardaïa.

Le Dr. F. SANTSCHI réside à Kairouan durant 37 ans, de 1904 à 1941, et décrit une foule d'espèces et variétés locales. De ce fait, la Tunisie centrale est le secteur le mieux étudié de Berbérie, avec l'oasis de Tozeur et les localités montagneuses du Kef et d'Aïn Draham.

Enfin, très récemment, j'ai chassé autour d'Alger, d'Oran, et dans deux zones forestières du Maroc (Ifrane et Mamora).

Ce ne sont évidemment pas ces quelque 30 communes de Berbérie humide et 10 oasis du désert qui peuvent fournir une notion précise de l'Afrique du Nord entière. On a décrit déjà 48 genres et 245 espèces de Formicides, et il y a certainement beaucoup d'inédit à trouver :

M. Henri OTIN à Fès et dans le Moyen Atlas (1940-45), le regretté J. DE LÉPINEY au Grand Atlas, moi-même en forêt de Mamora et près d'Alger, avons capturé sans difficulté plusieurs espèces nouvelles dans chaque région, et trois genres non signalés de Berbérie. Au Fezzân, les formes inédites font 12 % du total récolté jusqu'ici, et ce n'est pas le pays le plus riche du Sahara central.

En résumé, la faune réelle d'Afrique du Nord doit faire presque le double des 245 espèces déjà inventoriées. Parmi celles-ci, la moitié au plus est assez bien connue, les autres faisant l'objet de descriptions insuffisantes, faute de figures ou faute de sexués ailés dans les collections. De plus, pour l'ensemble de la région méditerranéenne, des genres importants comme *Messor*, *Aphaenogaster*, *Tetramorium*, etc... gardent une systématique obscure et embrouillée, nécessitant de futures révisions. Seuls des Insectes plus récents et de forte taille : *Camponotus*, *Cataglyphis*, sont actuellement assez bien étudiés pour servir de base à des considérations géographiques précises..

b) Critique du « variétisme ».

FOREL, EMERY, STITZ, KARAWAIEW et surtout SANTSCHI ont décrit d'Afrique du Nord 87 « sous-espèces » et 211 « variétés ». Chez quelques Fourmis très abondantes, comme *Monomorium Salomonis*, plus de vingt formes nouvel-

les sont ainsi ajoutées à la nomenclature, et trop souvent définies de façon assez vague. Il est permis de se demander si ce « *variétisme* », déjà combattu pour les Coléoptères par des spécialistes éminents, ne va pas encombrer la classification sans base biologique réelle, et rendre les sciences naturelles inabordables aux débutants, qui sont, hélas ! de plus en plus rares. Citons à ce sujet les idées pleines de bon sens émises par le regretté F. PICARD dans son avant-propos de la « Faune de France, Longicornes » (1929) :

« L'époque n'est plus où l'on n'attribuait aux sciences naturelles d'autre but que de décrire... Notre temps est celui de la biologie : les systématiciens doivent donc se résigner à n'être que les serviteurs de la biologie et à forger des outils dont tous doivent pouvoir se servir. »

Autant il est profitable d'étudier *expérimentalement* des races (comme les mutations de *Drosophiles* et de *Bracnides* obtenues en Amérique), autant la distinction de « sous-espèces » trop vite décrites et dont nous ignorons la stabilité et la valeur héréditaire est peu intéressante chez les Insectes. Passe encore pour les Vertébrés, dont la répartition et l'anatomie sont mieux connues, mais pour les Fourmis, dont les grandes espèces linnéennes restent souvent à mieux définir, dont la variabilité est intense chez les ouvrières, il est imprudent de nommer dès maintenant des subdivisions trop petites.

C. EMERY, le plus raisonnable des classificateurs de Formicides, émettait peu avant sa mort (1925) une opinion analogue, critiquant le « nominalisme » excessif de certains collègues (SANTSCHI et BONDRON étaient les plus visés). Je donnerai dans le même sens quelques arguments nouveaux :

1° Chez les *Aphaenogaster*, et les *Leptothorax* du groupe *Rottenbergi*, Fourmis noires, grêles et lentes, SANTSCHI base sa classification sur les épines du segment médiale et sur la sculpture du corps. Il suffit d'examiner au hasard vingt ouvrières *d'un seul nid* pour trouver ces caractères très variables. De même, dans une fourmilière de *Pheidole pallidula*, on arriverait à nommer tel ou tel soldat comme « sous-espèce » différente des autres !

Résultat : dans certains genres au moins, des ouvrières isolées trouvées en Afrique du Nord sont indéterminables avec les publications de SANTSCHI. Et il s'agit d'un seul nid,

c'est-à-dire d'Insectes de parents communs. Que dire alors des Fourmis prises dans des terriers différents !

2° Une jeune fourmilière, pauvrement alimentée par la reine fondatrice, a presque toujours des caractères à part : ouvrières petites et grêles, de teinte plus claire que d'habitude, etc... Qu'une de ces ouvrières soit capturée isolément par un explorateur, et voilà une « race nouvelle ». Cela semble le cas pour le « *Camponotus Seurati* » décrit du Sahara par SANTSCHI, simple ouvrière réduite du banal *C. Alii* de l'Atlas.

3° L'action de la température et de l'humidité sur les téguments des nymphes est démontrée : en milieu anormal, la chitine et les scléroprotéines sont secrétées de façon différente, et donnent à la carapace adulte des couleurs et un relief de détail nouveaux. La chose est classique chez les Papillons, Guêpes, et Hyménoptères parasites : l'alternance d'une génération d'été foncée avec une génération printanière claire est bien établie parfois. En ce qui concerne les Fourmis, j'avais remarqué, dans les rochers du Vercors, la variation de teinte du *Leptothorax tuberculatus* selon l'habitat et l'exposition des nids : ceux des rocailles exposées au midi avaient des ouvrières plus jaunes et plus lisses que ceux des mousses tournées vers le nord. De fait, mise à l'étuve à 34° à Paris, une fourmilière de grands individus sculptés, brun-noir et à fortes épines, a donné une majorité de nouvelles ouvrières très jaunes, presque lisses, à courtes épines, semblables à celles des rochers ensoleillés.

Sans aucun doute, ces phénomènes sont généraux, dans certains genres au moins. Chez *Camponotus sylvaticus* et *C. Alii*, banalités algériennes, les exemplaires de lieux secs ou ensoleillés (crêtes de l'Atlas, Sahara) se montrent toujours plus jaunes et plus luisants que dans les vallées humides, parfois tellement que FOREL et SANTSCHI en ont fait 5 variétés ou races distinctes !

4° De tout cela, il n'est pas difficile de conclure à la *non-validité* de la plupart des formes ainsi décrites. Beaucoup doivent être simplement dues au milieu local : ce sont des *somations* inhérentes. Les autres, si tant est qu'elles soient plus héréditaires, ne tiennent pas assez compte de l'extrême variabilité des ouvrières dans un même nid : il faudra refaire une systématique assez large pour qu'un

individu isolé soit déterminable, ce qui est loin d'être le cas aujourd'hui.

Cependant, les 300 races ou variétés déjà cataloguées ne sont pas toutes dépourvues de valeur biologique : dans une minorité de genres mieux étudiés que les autres (*Camponotus*, *Cataglyphis*, *Plagiolepis*), certaines « sous-espèces » semblent de forme assez stable, assez indépendante du milieu, et d'autre part localisées géographiquement. Ainsi, le gros *Camponotus compressus*, géant des Fourmis sahariennes, a, dans chaque région du désert (Hoggar, Tassili, Fezzân, Saoura, etc...), des sous-espèces bien distinctes, dont la définition par SANTSCHI est assez heureuse. —

Dans ce qui va suivre, je tiendrai surtout compte de ces types locaux, à diffusion relativement lente, et les décrirai dans la mesure où ils peuvent renseigner sur l'originalité du Fezzân comme région naturelle. Au contraire, chez des espèces de faible taille, plus anciennes et très répandues comme le *Monomorium Salomonis*, les subdivisions des auteurs sont presque toutes sans intérêt et plus ou moins illusoires.

Revenons pour finir sur la nécessité d'avoir les *sexués ailés* de toutes ces Fourmis : seule la comparaison précise des mâles donnera une systématique moderne et solide à la base de ce groupe compliqué.

c) Liste et description des captures.

Les espèces trouvées seulement à Ghât et Serdelès (Tassili) seront citées à titre de comparaison et leur nom sera précédé d'une astérisque, comme celui des Fourmis de Tamanrasset (Hoggar) rappelées dans le même but. Il n'y a d'ailleurs que trois ou quatre formes dans ce cas, et leur existence dans le Fezzân occidental est très possible.

La nomenclature sera basée sur le « *Genera Insectorum* » d'EMERY (1904 à 1925), ouvrage fondamental et d'une probité scrupuleuse. Pour quelques genres révisés après la parution du fascicule correspondant du « *Genera* », je tiendrai compte des travaux récents (EMERY 1922 pour les *Messor*, SANTSCHI 1939 pour les *Camponotus*, etc...). La lettre « S » désignera SANTSCHI comme auteur.

Sous-famille I : PONERINAE.

* *Ponera Ragusae* Em., var. *Santschii* Em. Terre humide du jardin du bordj de Serdelès (Tassili), deux ouvrières en surface. Fourmi endogée, à yeux d'une seule facette, déjà connue de presque toute la Berbérie humide et du Tassili occidental. Présence au Fezzân douteuse, l'espèce ne paraissant pas tolérer les terrains salés.

Sous-famille II : PSEUDOMYRMICINAE.

Sima (Tetraponera) bifoveolata Mayr, sbsp *maculifrons* S. Commune sur tous les *Acacia tortilis* spontanés de l'ouadi El Ajal (El Abiod, Oubari, etc...). Type largement tropical, suivant les Acacias dans leur distribution naturelle au Sahara, mais paraissant manquer sur les arbres cultivés de Gatroûn et Brâk. Les races et variétés basées sur la couleur par SANTSCHI sont à rejeter : on trouve sur le même arbre diverses teintes suivant la maturité ou la taille des ouvrières.

Très agiles et munies de gros yeux, les *Sima* parcourent à toute vitesse, en plein soleil, les branches des Acacias. Je n'ai pu aboutir aux nids, qui sont probablement creusés dans le bois mort des hautes branches.

Sous-famille III : MYRMICINAE.

Pour le Fezzân, cette sous-famille commence par les *Messor*, Insectes granivores très divers en Afrique et d'une classification inextricable jusqu'ici : seul l'examen des mâles résoudra les problèmes posés. Malheureusement, l'essaimage des *Messor* se fait généralement d'octobre à février, saison rarement choisie pour l'étude zoologique du bled. Aussi, plus des trois quarts des types décrits ne sont accompagnés d'aucun mâle dans les collections, et cette révision est actuellement impossible. J'essaierai, pour nommer provisoirement mes captures, de tenir un juste milieu entre les conceptions divergentes des auteurs :

Les anciens myrmécologues (ANDRÉ, FOREL) faisaient des 9/10 des *Messor* africains des « sous-espèces » du banal *M. barbara* qui habite le pourtour de la Méditerranée occidentale. Plus tard, après l'exploration de la Sardaigne et du Maroc, on a reconnu l'autonomie géographique et morphologique de beaucoup de formes, mais les récoltes étaient dispersées, ne montraient pas les nombreux termes de passage entre ces Insectes : BONDROIT et SANTSCHI sont

alors tombés dans l'excès inverse, créant 28 espèces là où leurs prédécesseurs n'en reconnaissaient que 7.

De 1922 à 1934, les spécialistes italiens (EMERY, FINZI, MENOZZI) ont proposé une systématique plus judicieuse, tenant compte de caractères variés, et séparant nettement la faune d'Asie mineure de celle de Berbérie. J'adopterai en gros leurs subdivisions, mais, basées surtout sur les Fourmis italiennes et orientales, elles ne permettent pas toujours de résoudre les difficultés rencontrées en Afrique du Nord.

Il y a lieu, enfin, de signaler que certains caractères très employés jusqu'ici dans la classification de ce genre n'ont pratiquement aucune valeur : tel est surtout le cas du *psammophore* (voir ci-dessus fig. 3 et page 103), cet ensemble de poils incurvés sous la tête et les mandibules. EMERY a raison de dire que l'absence de *psammophore* est un trait primitif, mais il a tort de se baser ensuite sur cet organe pour définir les sections du genre. A mon avis, les divers groupes naturels de *Messor* ont des origines géographiques distinctes, et, dans chaque région, il a pu se faire une évolution locale aboutissant ou non à des types « barbus ». Ainsi, les *Messor* de l'Atlas marocain sont tous dépourvus de *psammophore*, et ceux de Syrie en possèdent tous. La « barbe » ne semble pas plus intéressante pour le classement que comme adaptation très discutable au climat saharien.

Au Fezzân, les *Messor* m'ont paru relativement rares (au plus 2 % du total des fourmilières dans les stations les plus favorisées). On en connaît deux espèces, l'une classique au Sahara depuis longtemps, l'autre nouvelle pour ce désert :

M. aegyptiaca Em., var. *Foreli* S. Ghadamès, Brâk, Sebha, El Jedid, El Abiod. Cité de Ghat, Serdelès, et de tous les déserts paléarctiques (fig. 6, d). Manque peut-être dans le Fezzân méridional (Mourzouk, El Gatroun). Niche surtout dans le reg alluvial, à la périphérie des oasis et dans quelques jardins.

M. instabilis (Fred Smith), sbsp. *minor* André. Espèce très polymorphe, allant de l'Himalaya à la limite nord saharienne, inconnue plus au sud. La race *minor* est très abondante sur les sols argilo-calcaires de toute la Berbérie

non désertique. J'y rattache les exemplaires du Fezzân, bien qu'ils soient assez distincts de sculpture des formes tunisiennes (fig. 6) :

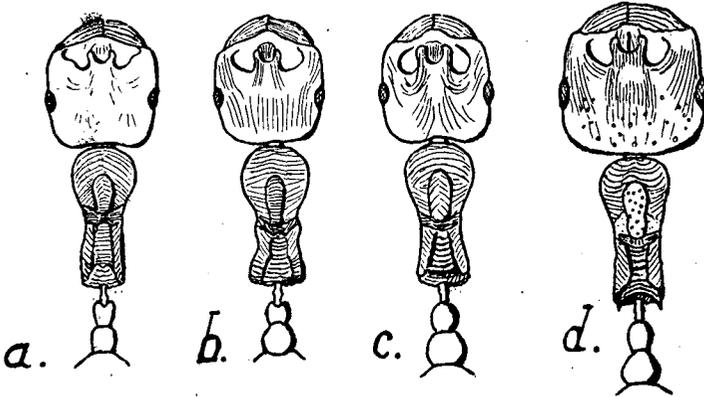


FIG. 6. — Schémas de quelques *Messor* (ouvrières *major* vues de dos), pour comparer les formes fezzanaïses du *M. minor* à sa race *maurus*, de Tunis, et aux espèces les plus voisines :

a) *Messor instabilis*, sbsp. *minor*, var. *maurus* S., de Tunis; b) variété locale d'un brun rougeâtre foncé, prise à Brâk, El Abiod et Oubâri; c) variété noire et luisante d'un jardin de Zouïla; d) *M. aegyptiaca*, var. *Foreli* S., individu d'El Abiod, figuré à la même échelle (x 9). On notera surtout les différences portant sur la forme de la tête et du pétiole, la largeur de la gouttière postérieure du thorax.

Le *minor*, var. *maurus* S., des environs de Tunis (a) est terne, à tête rouge sombre presque lisse, un peu élargie en avant. Le thorax, peu étranglé au niveau du mésonotum, a des stries transversales, égales et fines, sur toute sa longueur. Le segment médiaire (épinotum) est creusé en dessus d'une gouttière longitudinale faible, à peine dilatée en arrière. Le pétiole, un peu plus haut et à peine plus étroit que le postpétiole, est légèrement cordiforme en dessus.

Les *minor* pris à Brâk, Oubari et El Abiod sont plus grands (4,3 à 7,5 mm.), les stries de la tête plus développées (b). La gouttière épinotale est plus fortement striée, brusquement élargie vers l'arrière dans sa seconde moitié. Le pétiole est notablement plus élevé que le postpétiole, ce dernier arrondi et deux fois plus large que chez *minor* de Tunis. La tête et le thorax sont brun-rouge.

A Zouïla, oasis à plus de 350 km. au sud-est des précédentes, j'ai pris dans un jardin des *Messor* noirs, plus

luisants, à tête un peu rétrécie en avant (c). La gouttière épinothale et les stries sont intermédiaires entre les deux types *a* et *b*. Par le pétiole et le postpétiole, ces Fourmis de Zouïla se rapprochent beaucoup du *M. aegyptiaca*, non trouvé dans la même région. Mais *aegyptiaca* (*d*) a une tête bien plus large, une sculpture assez différente de tous les « *minor* » déjà vus, une barbe plus forte et deux épines à l'arrière du thorax : la figure dispense d'entrer dans les détails.

L'interprétation de ces deux types de « *minor* » fezzanais sera délicate tant que les sexués ne seront pas découverts. A titre d'hypothèse, j'avance l'opinion suivante :

Messor instabilis minor n'est pas indigène au Sahara, mais introduit par l'homme dans quelques oasis. Plus le climat est aride par rapport à la Berbérie arrosée, plus les ouvrières prennent la silhouette et la sculpture des espèces du désert : fortes stries, couleur sombre, tête élargie, etc... C'est justement à Zouïla, station notablement plus sèche que Brâk et El Abiod, que ces caractères sahariens s'accroissent.

Les particularités signalées ne seraient alors que des somations dues au milieu et ne méritent pas la création d'une « variété » nominale de plus.

On pourrait supposer aussi qu'il s'agit d'hybrides entre le *M. aegyptiaca* régional et des *minor* vrais introduits. Cela semble douteux, l'hybridation chez les Hyménoptères étant très rare et *Paegyptiaca* étant probablement nul dans le Fezzân sud-est.

Enfin, une forme décrite du Hoggar par SANTSCHI : *Messor meridionalis*, sbsp. *hoggarensis*, ressemble aux précédentes par sa tête petite et subcarrée, mais s'en éloigne nettement par la faible taille, les stries très denses, et surtout le profil des nœuds du pétiole, dont le premier est aussi haut que le second (beaucoup plus élevé chez les *minor* fezzanais).

J'ai tenu à détailler cet exemple pour montrer combien la classification des *Messor* est encore aléatoire en Afrique.

Le genre suivant, *Pheidole*, est beaucoup plus facile à étudier : il n'y a en Berbérie que cinq espèces de ce groupe surtout américain et tropical, toutes paraissent lar-

gement répandues et les auteurs sont d'accord sur leur leur définition. La faune du Fezzân est d'ailleurs très monotone :

Pheidole pallidula (Nyl.), sbsp. *arenarum* Ruzsky, var. *recticeps* Forel. Pullule dans toutes les oasis parcourues, sauf peut-être l'extrême-sud (Gatroûn). Commune aussi près des lacs et dans les bas-fonds salés, rare ou absente en plein désert : Fourmi introduite par l'homme et très uniforme dans le pays, comme en Egypte et dans les steppes algéro-marocaines. Mâles et femelles en mai, à Brâk, volant de nuit et capturés en masse par les toiles d'araignées.

Chaque fourmilière contient environ un dixième de soldats à têtes non carrées, rétrécies en arrière ou en avant, et déterminables comme races ou espèces distinctes ! Cela montre encore le choix malheureux des caractères employés.

Pheidole sp. Un mâle très curieux, pris sur une fleur d'Ombellifère dans un jardin de Brâk (24 mai 1945). Diffère de *P. pallidula* par la taille trois fois plus faible, la nervation et le pétiole particuliers. A défaut des ouvrières, cet individu reste énigmatique.

Il est singulier de ne pas trouver au Fezzan les *Pheidole jordanica* Sauley et *sinaitica* Mayr, communes en Egypte, au Hoggar et en Tunisie méridionale. Le sol salé ne leur convient peut-être pas.

Les *Cardiocondyla* sont de minuscules Fourmis, lentes et assez anciennes si l'on en juge d'après l'immense répartition géographique de chaque espèce. Au Fezzân sont déjà trouvées cinq formes, dont deux sous-espèces inédites :

Cardiocondyla Batesii Forel. Citée de Serdelès par MENOZZI. Je l'ai retrouvée abondamment dans deux stations de l'ouadi El Ajal :

Bendbeiya, ouvrières fréquentes sur les plantes basses : Asphodèles, *Peganum*... El Abiod, nids dans les terrasses de galets du reg alluvial; butine sur les fleurs du *Zygophyllum simplex*. Structure typique, sauf les yeux un peu réduits.

C. nuda Mayr, var. *mauritanica* Forel. Une femelle prise à Oûbâri (MENOZZI).

C. Emeryi Forel. Insecte à vaste distribution, dont 3 formes sont déjà décrites : forme typique : Syrie, Palestine, Madère, Antilles;

Sbsp. *Mahdii* Karaw. : Khartoum (Soudan égyptien) ;

Sbsp. *Rasalamæ* Forel : Madagascar, Seychelles.

Les cinq individus capturés au Fezzân sont encore différents de ces races :

Sbsp. **fezzanensis** n. Deux femelles ailées à El Gatroûn, sur *Tamarix aphylla* (*types*). Une femelle aptère au bord du lac de Trâghen (cotype) : mars 1944. Se rapprochent beaucoup du type *Emeryi* par les antennes, le pétiole, et la sculpture générale du corps (sauf celle du postpétiole). En diffèrent surtout par les caractères suivants : Taille : 2,9 mm. (la femelle typique ne dépasse pas 1,9). Tête brun foncé, gastre noir, thorax et pétioles brun clair en dessus, rougeâtres sur les flancs, postpétiole mat, réticulé. La race typique est rouge très clair, avec le postpétiole lisse et luisant.

Sbsp. **nitida** n. Deux ouvrières identiques (*types*) sur *Tamarix gallica* près de Brâk, mai 1945. Coloration générale, et forme des pétioles, très semblables à celles de l'ouvrière typique d'*Emeryi*. Taille un peu supérieure (2,2 mm. au lieu de 1,7), et surtout sculpture des téguments bien plus faible et moins dense : Tête à points-fossettes comme chez tous les *Cardiocondyla*, mais ceux-ci trois fois plus petits que chez le type de l'espèce, et laissant des intervalles luisants. Thorax et pétiole beaucoup plus lisses que ceux du type et de la race précédente *fezzanensis* : points fins et espacés. Couleur jaune-rougeâtre, aspect très luisant, pubescence du pétiole et de l'abdomen moins serrée. Dents de l'épinotum courtes, incurvées, égales à 1/3 de leur intervalle.

Les deux sous-espèces en question, comme tous les Insectes des *Tamarix*, vivent en milieu relativement humide et ne doivent pas appartenir à la faune propre au désert du Fezzân : on les retrouvera sans doute dans des régions moins sèches (vraisemblablement la sbsp. *fezzanensis* au Soudan, la sbsp. *nitida* en Egypte ou en Cyrénaïque ?).

D'autres Fourmis habitant surtout les *Tamarix* sont les *Cremastogaster*, dont j'ai déjà signalé la répartition inégale et capricieuse dans la région. Leur liste va donner une idée de ces faits. La détermination des variétés est basée sur l'excellent tableau de SANTSCHI (1937) :

Crémastogaster inermis Mayr. Ne semble représenté que par deux formes de petite taille, assez rares :

var. *lucida* Forel : El Gatroun, Bendbeiya, sur les *Tamarix*; connue de Koufra;

var. *aphrodite* S. Erg d'Oubari, à 15 km. au nord de Khléf. Variété luisante, longue de 3,2 mm., soit un peu plus que le type connu seulement de Chypre.

C. oasisium (S). Trouvée à Tozeur, cette Fourmi paraît être le seul *Crémastogaster* spécial au Sahara, où il existe un peu partout sur les arbres. Récolté à Bir Decher, Oumm ez Zouér, Messegotuin, dans le sud-est du Fezzân, à Gabroun sur *Tamarix*, à Oubâri sur *Acacia tortilis* — à El Jedid et Brâk sur *Tamarix gallica*, où il n'est pas commun — à Serdelès (Tassili) — Femelles ailées prises à Tamanrasset (Hoggar) en juin par le Dr. PICHEYRE.

C. laestrygon (Em.), sbsp. *airensis* S. J'attribue à cette « sous-espèce » deux formes trouvées dans le Fezzân méridional et voisines de la description de SANTSCHI (1932) :

Zizaou (est de Mourzouk), sur *Tamarix* sp. : variété brune, mais plus lisse que le type d'*airensis*, stries du pronotum souvent très faibles.

Oumm ez Zouér (sud de Zouïla), sur *Tamarix aphylla*, variété mate, rougeâtre, fortement ponctuée sur l'occiput.

Monomorium est le vrai genre dominant au Sahara, sauf dans les stations trop salées ou trop ombragées (il n'y manque pas, mais d'autres genres y acquièrent la prépondérance numérique). On connaît du Fezzân cinq espèces, dont deux archicommunes :

M. (Equesimessor) sp. Signalée comme inédite par SCORTECCI (1937) et non nommée ni localisée. Il s'agit de ces petits *Monomorium* primitifs, récoltant les graines du Drinn (*Aristida pungens*) et munis d'un psammophore gulaire. Je n'ai trouvé dans l'erg aucun *Equesimessor*, formes assez rares partout. Voir note 1, p.

M. (Parholcomyrmea) gracillimum (Fred Smith). Minuscule Fourmi brune, très variable, importée d'Asie centrale au siècle dernier. Elle pullule maintenant presque partout au Sahara, dans les maisons et les jardins, où elle est nuisible. En dehors des lieux habités, elle commence à se répandre près des lacs, et ça et là au pied des arbres du

reg. Je l'ai rencontrée partout au Fezzân, sauf à El Gatroûn, localité très sèche et méridionale.

Les ouvrières, dans un même nid, varient de taille du simple au double. Il y a deux formes assez distinctes dans mes captures :

Forme dominante partout : ouvrières *major* longues de 3,9 à 4 mm., tête carrée, jaune-brun ainsi que le pronotum, très ponctuée. Essaimage en avril à Sebha. Forme plus rare : taille *major* 3,5-3,8. Tête brun-noir, plus allongée et luisante, thorax entièrement noir. Jardins de Trâghen et de Sebha. Il me semble inutile de nommer cette variété, peut-être due à l'influence du milieu.

Monomorium (Parholcomyrme) destructor (Jerdon), var. *pallida* Donisthorpe. Espèce tropicale. Deux femelles ailées, jaunes, et une ouvrière, prises à Sebha en août 1944 par le Dr. GRAS. Le *M. destructor* a été importé dans tous les pays chauds avec des marchandises, il est ici nouveau pour le Sahara. Mais plusieurs autres *Parholcomyrme* voisins, non encore signalés d'Afrique sèche, sont susceptibles aussi d'importation en raison de leur petite taille. Le ravitaillement du Fezzân provenant, depuis cette guerre, de régions très diverses (Afrique du Sud, Tchad, Egypte, Indes, Japon...), d'autres captures inattendues sont possibles, et la Fourmi jaune en question n'a rien de très surprenant.

M. (Xeromyrme) subopacum Fred Smith, sbsp. *nitidiventris* (Em.). J'adopte la nomenclature de MENOZZI (1933) qui rattache au *subopacum* cette race, décrite par EMERY comme appartenant à l'asiatique *M. bicolor*. Elle était connue d'Egypte, de Chypre et de Rhodésie. C'est visiblement une forme importée, abondante ça et là, mais très peu répandue au Fezzân :

Pullule sous les mottes de sel, près des lacs de Trâghen et d'El Jedid. Rare ailleurs, et trouvée seulement dans les oasis d'El Abiod et de Brâk. Très halophile. Nids peu profonds : le cratère de l'un d'eux est montré sur la photo n° 3, (page). Les larves, jaunes, ont fait l'objet d'études anatomiques récentes par Mlle HENRIOT. Leurs pièces masticatrices sont plus réduites que celles des larves de *M. Salomonis*, et le rectum est beaucoup plus grand, ce qui justifie la séparation des espèces voisines *Salomonis* et *subopacum*. Un rectum très grand et enveloppant l'intestin

moyen digestif existe chez les larves diverses supportant le mieux les terrains salés humides : *M. subopacum*, *Cataglyphis bicolor*, *Acantholepis Frauenfeldi*, *Plagiolepis Crosi*, tandis que *Monomorium Salomonis* et plusieurs autres espèces intolérantes pour le sel ont, semble-t-il, des rectums plus simples. Peut-être y a-t-il là des dispositifs favorisant l'élimination du sel ?

M. Salomonis (L.). C'est, de toutes les Fourmis locales, la mieux adaptée au reg très aride, alluvial ou non, et encore très commune dans l'erg. Dans les lieux ombragés ou salés, elle est dominée par d'autres espèces, mais reste présente presque partout. Pourtant, ce *Monomorium* si prospère en plein désert ne semble avoir aucune structure exceptionnelle de l'adulte ou des larves, et pullule aussi bien dans des régions humides comme la Kabylie !

La grande espèce linéenne *Salomonis* habite un domaine immense : de l'Asie centrale à l'Afrique du sud et l'Italie méridionale, avec des « races » en Birmanie et Abyssinie. Très variable dans chaque nid et chaque localité, elle a donné lieu à la description de 40 « sous-espèces » ou « variétés » : c'est surtout SANTSCHI qui, imprudemment peut-être, a fait ces coupures dans un ensemble où les spécialistes précédents n'avaient pas osé trancher. En fait, je crois que la plupart de ces formes n'ont guère d'intérêt géographique et sont plutôt des changements de couleur et de proportions dus au milieu. C'est donc sous toutes réserves que je donne la liste suivante des récoltes, déterminées d'après les tableaux de SANTSCHI :

MENOZZI ne cite du Fezzân que la var. *obscurata* Stitz, qui serait commune partout. Il y a sans doute là une erreur de nomenclature : je n'ai récolté nulle part cette variété, mais, à El Abiod et Sebha, la var. *obscuriceps* S., qui n'est pas la forme dominante du *M. Salomonis* :

La sbsp. *Sommieri* Em., noire, pullule partout et domine dans le sable aride du sud. Sa variété *Tanit* S., à thorax rouge, existe à Oubari et Sebha ;

Le sbsp. *Targui* S., connue du Hoggar et de Figuig, a été trouvée sur le sable sec de Mourzouk et Gheddoua, comme sur un Tamarix du lac d'El Jedid ;

Enfin, la sbsp. *Didonis*, surtout de Berbérie humide, vit au jardin de Sebha. En somme, cette Fourmi, comme tous les êtres vivants, possède dans son patrimoine héréditaire

ditaire un certain nombre de possibilités morphologiques : dans les localités à milieux variés, comme Sebha ou El Abiod, des compositions génétiques diverses arrivent à se maintenir, tandis que dans le Sud inhospitalier seule la « sbsp. *Sommieri* » réussit sur le sable.

Atopula hortensis n. sp. Curieuse forme d'un genre tropical, dont la présence au Fezzân est pour le moins inattendue. Comme elle abonde dans les jardins de Sebha et du Châti, j'ai pu en faire une étude détaillée, que l'on trouvera exposée à part dans le chapitre suivant (p. 171).

Leptothorax (Goniothorax) angulatus (Mayr). Fourmi jaune, grêle, logeant sur les Acacias épineux en même temps que les *Sima*, mais beaucoup plus lente qu'eux et probablement omnivore. Connue d'Afrique orientale chaude, du Sinaï, et signalée autrefois de Tunisie sud, où elle doit être rare puisque SANTSCHI ne l'y a pas retrouvée. La forme du Fezzân, à scape non rembruni mais massue foncée, fait passage du type à la var. *concolor* S. du Kenya. Commune au Fezzân, mais un peu plus localisée que les *Sima* et absente sur une partie des *Acacia tortilis* de l'Ouadi El Ajal, tandis que les *Sima* y peuplent presque tous les pieds de cet arbre. Oubâri. El Abiod, Serdelès.

Sous-genre **Gonepimyrra**, n. subgen :

Présente tous les caractères des *Epimyrra* (définis très bien par MENOZZI (1921), sauf la forme des épaules (bord antérieur du pronotum) qui sont larges et en angles accentués, presque droits (fig. 7 a). Cette différence, en elle-même, ne mériterait évidemment pas la création d'un sous-genre, mais il est très vraisemblable que les *Gonepimyrra* parasitent les *Leptothorax* du sous-genre *Goniothorax*, ce dernier assez distinct des *Leptothorax* vrais par la nervation alaire du mâle. Elles auraient ainsi, comme les *Goniothorax*, une répartition tropicale, et non de régions tempérées comme les *Epimyrra* déjà connues.

L'existence d'un *Epimyrra* au Fezzân est, en tous cas, intéressante, car les six espèces déjà décrites provenaient d'Europe et de Corse, où elles parasitent les fourmilières des *Leptothorax (sensu stricto)*. Chez l'*Epimyrra Vandeli* S., que j'ai retrouvée dans le Var et près de Rabat (Maroc), la femelle du parasite s'installe chez les *Leptothorax recedens*, dont la reine meurt et les ouvrières nourrissent l'intruse. D'autres *Epimyrra*, notamment celle que nous al-

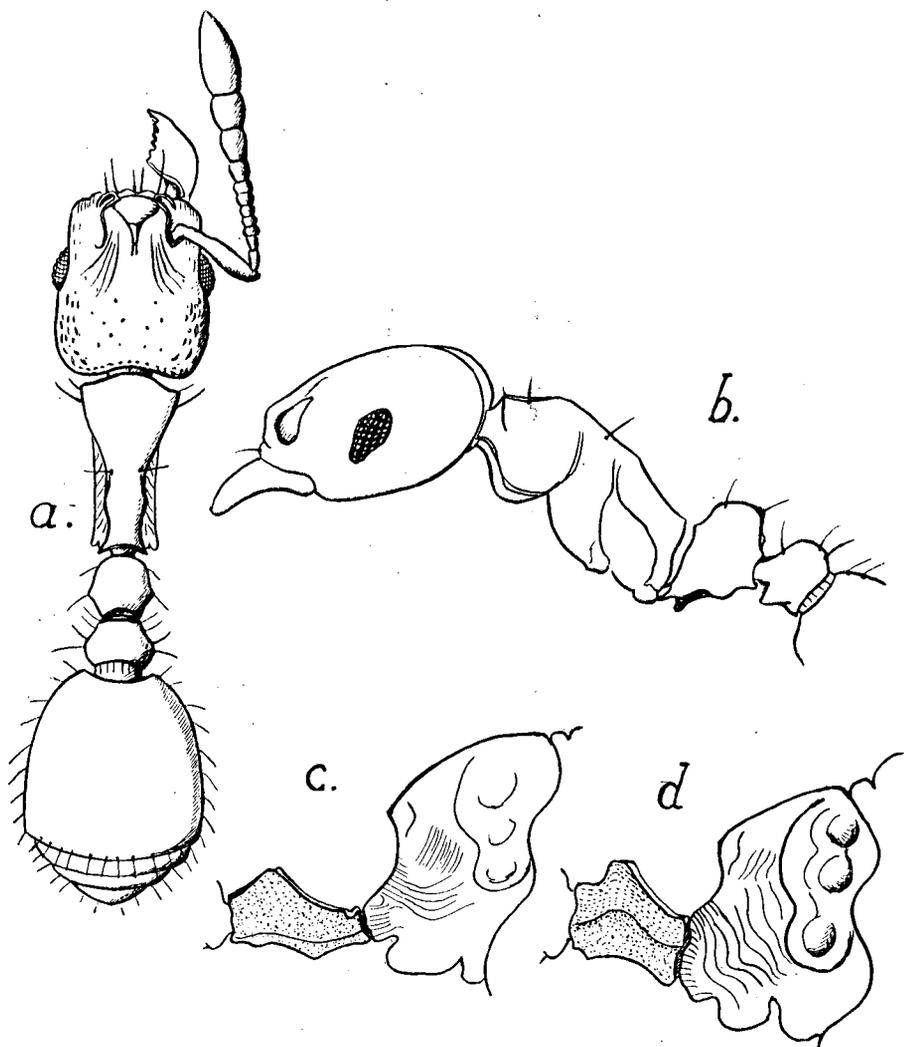


FIG. 7. — *a* et *b* : *Epimyрма* (*Gonepimyрма*) *africana* n. subgen., n. sp. *a*) ouvrière type, vue de dos x 40. On remarquera la grosseur relative de la tête, et les points-fossettes allongés qui ornent son pourtour en arrière; *b*) même ouvrière, schéma de la partie antérieure, de profil. On notera le profil des articles du pétiole, surtout l'angle rentrant inférieur du second, garni de très courts poils raides; *c*) profil du segment médiaire et du pétiole chez le mâle type du *Tetramorium punicum* (Fred Smith) var. *atlantis* S.; *d*) même région chez le mâle type du *T. fezzanense* n. sp. On observera les fortes stries et bosses du segment médiaire.

lons voir, possèdent des ouvrières et sont peut-être un peu moins dépendantes de leur hôte.

***Epimyрма (Gonepimyрма) africana* n. sp. (fig. 7, a, b).**

Type : une seule ouvrière, trouvée sous une pierre, près d'un *Acacia*, sur le reg alluvial d'El Abiod, et déposée dans ma collection. Sa tête volumineuse et les lobes inférieurs des segments pétiolaires sont des traits de Fourmi parasite. Peut-être vit-elle chez les *Leptothorax angulatus* des *Acacias*, ou chez un autre *Goniothorax* terricole non découvert ?.

Si ce n'était la rareté et la singularité biologique des *Epimyрма*, je ne décrirais pas une espèce sur cet unique individu, dont voici la diagnose : Taille : 2,5 mm. Jaune crème un peu brunâtre, bout de l'abdomen et bases des fémurs rembrunies, mais sans bandes nettes. Thorax et abdomen très lisses, luisants, sauf la portion inférieure des pleures thoraciques réticulée. Tête grosse, plus volumineuse que le thorax; 1/5 plus longue que large, élargie derrière les yeux. Vertex un peu concave, à angles postérieurs arrondis, orné de nombreuses petites fossettes allongées. Sur le reste de sa surface, points piligères petits et espacés. Aire frontale très réduite, deux fois plus haute que large à la base. Yeux de 60 facettes, allongés vers le bas. Arêtes frontales très écartées l'une de l'autre, plus proches des bords latéraux que du milieu de la tête.

Mandibules jaunes, fortes, à six dents assez aiguës. Antennes épaisses, assez longues, les articles 3 à 7 du funicule un peu plus larges que longs.

Thorax peu convexe en dessus, très élargi aux épaules. Suture postérieure méso-épinotale à peine indiquée, non creusée, visible en lumière rasante. Angles postérieurs aigus, non allongés en vraies dents.

Pétiole court, son nœud presque cubique et plus long que son pédoncule. En dessous, une courte dent arrondie, antérieure. Postpétiole moitié plus large que long, arrondi en dessus, offrant dessous, à sa base, une échancrure en angle droit, profonde, garnie de très courts poils raides (*b*).

Cette ornementation inférieure des articles du pétiole est bien différente de celle des *Epimyрма* d'Europe : ceux déjà connus ont les deux articles beaucoup plus dilatés en

dessus et en dessous, le premier à pointe inférieure large et verticale (ici, oblique), le second dilaté en lame arrondie. Mais la fossette poilue de la présente espèce reste un caractère anormal, n'existant pas, à ma connaissance, chez les *Goniothorax* libres.

Pattes à fémurs et tibias claviformes, jaune-brunâtres comme le corps. Des poils espacés, dressés, pointus, blanchâtres, dont les principaux sont situés sur la figure 7. Abdomen grand, aussi large que la tête.

Il est probable que la plupart des *Leptothorax* du globe ont donné naissance à des espèces parasites, déformées, groupées artificiellement sous le nom d'*Epimyрма*, et dont la majorité reste à découvrir.

Tetramorium fezzanense n. sp. (ouvrières et femelles, fig. 8; mâle, fig. 7, c, d) : Encore sur le reg alluvial d'El Abiod (entrée est de l'ouadi-El Ajal), j'ai récolté en nombre un *Tetramorium* inédit. Assez abondant sur place (sortie favorisée par la pluie récente), il vivait surtout sous les pierres, autour des Acacias, faisant parfois 40 % du total des fourmilières comptées. L'essaimage avait eu lieu récemment, à en juger par le nombre de jeunes reines éparées à des kilomètres sous les cailloux. Des reines semblables furent aussi trouvées à 60 kilomètres d'El Abiod, en plein ouadi, à Jerma, lieu célèbre par le monument romain qui orne cette ancienne capitale des Garamantes.

Il est délicat d'assurer qu'un *Tetramorium* africain est bien nouveau. En effet, près de 100 espèces de ce genre, sur 150, habitent le continent noir. Mais la bibliographie montre deux groupes assez distincts dans cet ensemble :

Groupe paléarctique : A pour type le *T. caespitum*, seul commun en Europe froide; et plusieurs espèces, toutes caractérisées par l'abdomen lisse et les arêtes frontales courtes, ne dépassant pas en arrière le milieu des yeux. Il s'est produit, pour la classification dans ce groupe, une confusion fréquente chez les Fourmis : habitués à voir en Europe une seule espèce, les spécialistes anciens (MAYR, FOREL, EMERY...) ont rattaché au *T. caespitum*, en tant que « races » les diverses formes recueillies en Asie mineure et en Berbérie. Or, un examen plus attentif montre qu'il y a, en Afrique blanche, huit espèces locales, aisément séparables de celle d'Europe, et pour lesquelles je suivrai la

nomenclature de SANTSCHI (1918-29) adoptée par MENOZZI (1933).

Groupe tropical : A pour type le *T. guineense* (Fabr.), trouvé depuis 150 ans à l'intérieur des serres chaudes. Les arêtes frontales dépassent généralement les yeux, l'abdomen est souvent soyeux grâce à de fines stries. Les nombreux *Tetramorium* africains de ce groupe s'écartent nettement de toutes les formes paléarctiques.

Or, les individus d'El Abiod se rattachent nettement à l'ensemble paléarctique, et plus particulièrement au *T. punicum* (Fred Smith), dont ils restent assez distincts pour constituer un type nouveau. Les meilleurs caractères de séparation résident dans les articles du pétiole et l'arrière du thorax. MENOZZI a utilisé de plus les antennes pour définir une forme de Palestine : *T. signatum*. Les ouvrières du Fezzân se rapprocheraient de ce dernier par la couleur et la sculpture, mais la taille et les antennes les en éloignent.

Cette justification une fois donnée, voici les caractères du *T. fezzanense* :

Ouvrières : 3,0 à 3,3 millimètres. A l'œil nu, ont l'allure et la couleur du *T. caespitum* d'Europe, mais, par le pétiole et la sculpture, se rapprochent du *T. punicum* du sud-méditerranéen :

Adultes brun-rougeâtre clair, funicule jaune-brunâtre. Ouvrières jeunes ou immatures entièrement brun-rougeâtre. Tête plus convexe en dessus et à bord postérieur plus concave que dans les espèces voisines *caespitum*, *punicum* et *semilaeve*. Sa surface dorsale est complètement garnie de stries fines et serrées, luisantes, beaucoup moins profondes que celles de *caespitum* et environ deux fois plus nombreuses. *Punicum* a des stries longitudinales comparables, mais très incomplètes, effacées. Entre ces stries sont des points piligères épars, peu enfoncés. Les articles antennaires sont égaux à ceux de *punicum*, c'est-à-dire encore plus courts que chez *caespitum* typique.

Thorax non aplani comme celui de *punicum*, mais aussi convexe que *caespitum* quoique moins sculpté : milieu du pronotum et du mésonotum lisses, luisants. Aire dorsale de l'épinotum finement striée-réticulée, tout le reste du thorax à rugosités longitudinales médiocres. Segment médiaire (fig. 8, b) bien différent de ceux des *Tetra-*

morium voisins : les épines supérieures sont réduites à de courtes dents, les inférieures sont droites et le bord terminal qui les relie entre elles fait un angle rentrant et non une simple ligne. Le pétiole, plus large que celui de *caespitum*, rappelle comme proportions celui de *punicum*, mais sa sculpture microscopique est assez différente : pédoncule lisse (*b*), à granulations rugueuses chez *punicum* (*c*); nœud couvert de réticulation à grandes mailles, ponctué en séries longitudinales chez *punicum*.

Postpétiole deux fois plus large que chez *caespitum*, anguleux en dessus, vaguement réticulé avant le sommet de l'angle. Celui de *punicum*, arrondi en dessus, est ponctué en arrière.

Pas de pubescence. Sur tout le corps et les pattes, poils blanc-jaunâtre fréquents, courts et tronqués (pilosité des ouvrières de *caespitum* et *punicum* plus dense, à poils jaunes deux fois plus longs et pointus).

Type : une ouvrière adulte de 3,3 mm., au pied d'un Acacia d'El Abiod, 1^{er} avril 1941;

Cotypes : 7 ouvrières de 3,0 à 3,3 mm., même nid;

Paratypes : nombreuses ouvrières d'autres nids, conservées en alcool.

Femelles : 5,6 à 6,5 mm. La reine féconde ne semble pas notablement plus grosse que la jeune femelle ailée. Couleur plus franchement noire que l'ouvrière; flancs et bords des segments rougeâtres chez certains individus.

Tête : par rapport aux femelles de *T. caespitum*, *punicum* et *semilaeve*, mêmes différences de forme et de sculpture que chez les ouvrières, aspect moins luisant que chez celles-ci.

Profil et sculpture du vrai thorax (en avant du segment médiaire) plus proches de ceux de *caespitum* : mésonotum notablement plus convexe que *punicum*. Tiers antérieur du disque du mésonotum lisse, très luisant, ainsi que le scutellum et le postscutellum. Les deux tiers postérieurs du mésonotum, côtés du scutellum et pleures à rides longitudinales très droites et régulières, luisantes.

Le segment médiaire est très différent de ceux des autres femelles de *Tetramorium* que j'ai pu examiner : vu en dessus, il est brusquement rétréci vers l'arrière. Ses dents supérieures sont réduites à de simples angles, et

beaucoup plus rapprochées l'une de l'autre que les deux épines correspondantes des espèces berbères déjà connues.

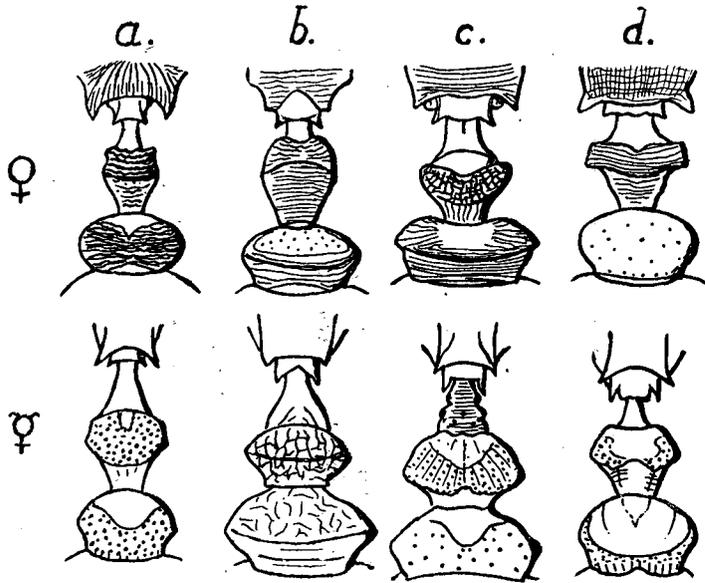


FIG. 8. — Pétiole et bord postérieur du thorax, vus dorsalement, chez quatre espèces de *Tetramorium* de Berbérie ou d'Europe. En haut, femelle (x 10); en bas, ouvrières (x 20). a) *T. caespitum*, exemplaires des Hautes-Pyrénées; b) *T. fezzanense* n. sp., types d'El Abiod; c) *T. punicum*, var. *atlantis* S., d'Alger; d) *T. semilaeve* (André), var. *gaetulum* Santschi, de Fès (Maroc). On remarquera que les analogies entre espèces ne sont pas les mêmes suivant qu'il s'agit des femelles ou des ouvrières.

Nervation des ailes voisine de celle du *T. punicum* ; toutefois, la discoïdale est une cellule plus haute que large (aussi haute chez *punicum*), et les cellules cubitales sont moins étroites.

Pétiole (fig. 8, b) analogue de silhouette à celui de *caespitum*, mais moins pédiculé, à striation plus fine et plus homogène, à bord antérieur du nœud moins large. Le pétiole de *punicum*, très élargi (c) est bien différent.

Postpétiole comparable à celui de *semilaeve* femelle (d), mais ponctué seulement dans son tiers antérieur dorsal.

Pilosité jaunâtre, dense, un peu tronquée, semblable à celle de *caespitum*, tandis que celle des ouvrières s'en écartait nettement.

Type : Une femelle ailée de 6,5 mm., d'El Abiod, avril (même nid que les ouvrières typiques);

Cotypes : deux femelles aptères, même nid (reines ?);

Paratypes : 12 femelles aptères, d'El Abiod et de Jerma.

Mâle : 4,9 mm. Noir, peu luisant, pattes brunes, tarses et antennes jaunâtres. Très analogue au mâle de *Tetramorium punicum*, var. *atlantis* S. (exemplaires d'Alger), dont il s'écarte surtout par les caractères suivants :

Pattes plus foncées (jaunes chez *punicum*). Côtés du thorax encore plus largement lisses et luisants, mais segment médiaire plus sculpté, terne. Dans l'aile antérieure, mêmes différences que celles déjà exprimées pour la femelle. Les distinctions d'ordre spécifique se voient plutôt dans le profil du pétiote et de l'épinotum (fig. 7, c, d) :

Chez *punicum* (c), le pétiote est moitié plus long que haut, son sommet en angle droit mousse dont le versant postérieur est subrectiligne. Chez *fezzanense* (d) le pétiote est presque aussi long que haut, l'angle supérieur est aigu et tronqué, son versant arrière très concave.

Les flancs de l'épinotum, chez *punicum*, sont à stries fines et serrées, la face dorsale est convexe. Ceux des *fezzanense* ont des stries deux fois plus fortes et moins nombreuses, trois bosselures antérieures plus accentuées, une face dorsale presque rectiligne de profil.

Type : trois mâles, pris dans le même nid que les femelles typiques. Avril 44.

En résumé, *Tetramorium fezzanense* est voisin de *T. punicum*, espèce banale du sud méditerranéen humide, commune en Algérie non saharienne. Il s'en éloigne surtout par l'épinotum rétréci et peu denté, par la structure du pétiote des trois castes. La tête et le mésonotum rappellent plutôt, par leur taille et leur convexité, le *T. caespitum* d'Europe que les espèces de Berbérie, généralement plus petites et plus aplaties.

Si l'on retrouve ailleurs cette Fourmi nouvelle, ce sera plutôt dans le Tassili ou le Hoggar que dans l'Afrique tropicale. En effet, au Fezzân, les formes propres à l'ouadi El Ajal semblent d'origine tassilienne.

Triglyphothrix striatidens (Em.). Forme tropicale, citée autrefois de Tozeur (oasis tunisienne), et signalée sans

précision du Fezzân, par SCORTECCI. Certainement peu commune, et habitant probablement le sable sec.

Sous-famille III : DOLICHODERINAE.

Sous-famille hygrophile, ayant des espèces déserticoles dans l'hémisphère austral, mais dont les représentants sahariens sont rares et introduits par l'homme dans quelques oasis bien arrosées :

Tapinoma Simrothi (Krausse) est cette petite Fourmi noire qui pullule dans les jardins d'Alger et de toute l'Afrique mineure, commettant de sérieux dégâts par l'entretien de Pucerons sur les plantes. Au Sahara nord (Figuig) elle est encore capable de subsister en plein reg. Au Fezzân, MENOZZI ne la cite que de Brâk. Je l'ai trouvée en plus à El Jedid (bord du lac, avril, avec mâles) et à Trâghen (bord des lacs, mars, avec femelles ailées et nombreux commensaux). A Brâk seulement, elle grouille jour et nuit sur les Palmiers, faisant la majorité des fourmilières dans les talus de *seguias* très humides.

Tous les exemplaires du Fezzân, plus grands que le type *Simrothi*, me paraissent appartenir à la variété *phaenicium* Em., connue seulement d'Asie Mineure où elle coexiste avec la forme typique de l'espèce.

Sous-famille IV : FORMICINAE.

Plagiolepis Crosi (Santschi). La présence de cette minuscule Fourmi au Fezzân est inattendue : on ne la connaissait que d'Espagne sud, de Mascara (Dr Cros), du Maroc humide et d'Alger (F. BERNARD). Au désert, elle vit d'ailleurs sur les Tamaris ou au pied des Acacias (El Abiod), profitant de la transpiration de ces arbres et de l'humidité gardée par les creux de l'écorce. Elle semble assez rare dans ses localités.

Les ouvrières prises à Brâk, El Jedid, El Abiod, Zouïla, Oumm ez Zouher, sont pratiquement semblables à celles des environs d'Alger. A Gatroûn, sur le *Tamarix aphylla*, j'ai capturé une race peu différente, à massue antennaire plus renflée, mésonotum et épinothum plus convexes. La nommer paraît d'autant plus futile, que, tout récemment, j'ai trouvé à Tunis la même « race » non loin du *P. Crosi* typique. En fait, il y a ici encore une forte variabilité d'un nid à l'autre.

On a cité de Koufra (MENOZZI, 1932), le *Plagiolepis maurâ*, var. *atlantis* S.

Acantholepis Frauenfeldi (Mayr). C'est, après le *Monomorium Salomonis*, la Fourmi la mieux adaptée au plein désert, courant à midi sur les regs les plus arides. Beaucoup mieux que le *Monomorium*, elle supporte le sel et domine sur le sol très blanc des bas-fonds à croûte salée. J'ai déjà signalé (ci-dessus, p.) l'énorme rectum larvaire comme adaptation possible à ce milieu. L'aire naturelle de cette espèce, très vaste, englobe les déserts d'Asie centrale et les Indes, mais non l'Afrique tropicale : c'est donc un type oriental, dont les 30 races ou variétés décrites ne paraissent guère plus valables que les 40 formes nommées chez *M. Salomonis* ! Je citerai néanmoins mes déterminations, faites d'après le médiocre tableau de SANTSCHI :

Var. *variabilis* S. Brâk, Mourzouk, Trâghen, Serdelès. Oubari, El Abiod. Aussi bien sur le sable pur que dans l'argile salée. C'est également la forme dominante aux environs de Tunis, à Kairouan et en Cyrénaïque.

Var. *syriaca* (André). Syrie et Palestine (assez rare) ; trouvée au lac d'El Jedid, en fin mai, en compagnie de femelles fondatrices courant sur le sable.

Sbsp. *integra* Forel, var. *truncata* S. Brâk, Trâghen, Bir El Mestouta, Bir Decher. Toujours dans les bas-fonds argileux, humides et salés, où les orifices des nids percent la croûte de sel très dure. Variété décrite de Kairouan.

* *Acantholepis capensis* Mayr, sbsp. *canescens* Emery. Espèce tropicale, très commune en Afrique orientale, Somalie, plus rare au Sénégal. Trouvée récemment dans quatre localités chaudes du Sahara central :

Tassili des Ajers : Ghat, Elbarkat (F. BERNARD, avril 1944). Hoggar : Tamanrasset, août 1942 (Dr PICHEYRE). Signalée des oasis de Koufra par MENOZZI. Trouvée au nord du Tibesti par LELUBRE (1945).

Au Tassili, ce petit *Acantholepis* vit au bord même des lacs d'eau douce, en fourmilières très populeuses. L'allure saccadée des ouvrières, marchant avec l'abdomen relevé, rappelle bien plus un *Tapinoma* que l'*A. Frauenfeldi*. Les mâles et femelles d'*A. capensis canescens* sont inconnus : je les ai capturés à Ghat et ils feront l'objet d'une description ultérieure.

L'espèce n'existe peut-être pas au Fezzân, si elle est intolérante vis-à-vis du sel et réclame un été torride (l'été

est plus chaud à Ghat et Tamanrasset qu'au Fezzân, d'après les renseignements aimablement communiqués par M. DUBIEF).

Les Fourmis qui nous restent à signaler : genres *Camponotus* et *Cataglyphis*, sont bien mieux connues que les genres précédents. Ce sont des Insectes assez grands, très visibles, ramassés par beaucoup d'explorateurs. De plus, les caractères de pilosité et de coloration paraissent plus stables qu'ailleurs, chez ces Formicines très évolués : les variétés fondées sur eux correspondent souvent à des aires géographiques naturelles mieux définies. Aussi, contrairement à la règle suivie jusqu'à présent, j'essayerai de décrire trois variétés nouvelles chez *Camponotus compressus*, et une chez *Cataglyphis albicans*. Le seul intérêt de tels détails me semble d'ordre géographique, pour comparer le Fezzân aux régions voisines (Hoggar, Tassili, Egypte) peuplées par des variétés assez distinctes.

Camponotus (Tanaemyrmex) maculatus (Fab.), sbsp. *aegyptiaca* Em. Espèce tropicale, commune en Afrique noire. Au Sahara, se distingue facilement de tous les autres *Camponotus* par sa couleur et son genre d'habitat : l'abdomen des ouvrières et femelles est noir, orné de grosses taches jaunes latérales, le mâle est entièrement jaune. Les nids sont toujours dans la terre très humide, soit le long des seguias d'oasis, soit dans la vase molle collante près des lacs salés, au pied des Jongs. A part les *Tapinoma*, aucun autre Hyménoptère ne supporte un sol aussi riche en eau.

C. maculatus, très répandu au Fezzân et à Koufra, existe probablement dans tous les jardins très arrosés, au bord de tous les lacs (sauf les lacs trop salés de Perg d'Ouhâri). Non signalé du Hoggar. Au Tassili, je l'ai trouvé à Ghat, Elbarkat et Serdelès. Les mâles sont dans les nids à partir de mars, et leur envol nocturne se fait en juin et juillet. Ils sont très variables individuellement comme taille, forme de l'écaille pétiolaire et nervation des ailes : il ne serait que trop facile d'y créer des « variétés », mais ce travail est superflu, car les femelles et ouvrières sont au contraire très uniformes d'une station à l'autre. Sur le nombreux matériel que j'en possède, pris à Sebha et Brâk, il apparaît clairement que les mâles sont aussi variables que les ouvrières : il est donc imprudent d'accorder une

valeur systématique privilégiée au sexe mâle, au moins chez des Fourmis comme *C. maculatus*.

Camponotus (Tanaemyrmex) compressus (Fab.) sbsp. *Foleyi* Sant. C'est la plus grande Fourmi nord-africaine, pouvant atteindre 18 millimètres au Sahara. Espèce à domaine étendu (des Philippines à Ceylan et au Maroc sud), le *C. compressus* manque en Afrique humide et n'atteint la Berbérie qu'au Sahara. On l'a subdivisé en une foule de sous-espèces et variétés qui, assez souvent cette fois, sont basées sur des caractères stables et précis et localisées dans des domaines géographiques naturels. Seules, quelques formes, comme la sbsp. *thoracica* Fab., paraissent importées par l'homme un peu partout, les autres se limitent nettement à un massif ou un compartiment naturel du désert : La sbsp. *Foleyi* fut créée en 1939 par SANTSCHI, pour quelques ouvrières prises à Amguid (au nord-ouest du Tassili des Ajjers). Au Fezzân, les Italiens ne signalent pas le *C. compressus*, à vrai dire assez rare dans les oasis. Je l'ai trouvé dans le nord du pays : Ouadi El Ajal, erg d'Oubâri, Brâk, et le Dr. GRAS l'a pris à la lumière à Sebha. Enfin, le Dr. PICHEYRE l'a capturé à Tamanrasset (Hoggar). Tous ces exemplaires sont rattachables à la race *Foleyi*, mais avec des différences locales très manifestes, pour lesquelles je décris plus loin quelques variétés.

Dans son ensemble, la sbsp. *Foleyi* s'écarte des autres races du *C. compressus* par la réunion des caractères suivants :

Grandes ouvrières : forte taille (15,5 à 18 mm.), aspect mat (léguments finement chagrinés). Tête large, bien échancrée en arrière, peu rétrécie en avant, sans impressions latérales près des yeux. Scape dépassant légèrement le bord occipital. Couleur de l'avant-corps variable, mais l'abdomen est toujours brun noir, avec la base tachée de jaune, parfois très faiblement.

Aucune autre race connue d'Afrique n'est à la fois grande, mate et à tête définie comme ci-dessus. La diagnose devrait se compléter par celle des mâles et femelles, mais ces castes restent à trouver dans la plupart des formes algériennes du *C. compressus*, et la comparaison serait précaire. La sbsp. *Foleyi* semble vraiment spéciale au Sahara central : Hoggar, Tassili, Fezzân nord. A In Salah, Ouargla, Ghadamès et Koufra, on trouve des races très

distinctes de celle-ci : le Dr. MALBY m'a envoyé de Ghadamès une forme du Sahara nord (femelle semblable à la sbsp. *pupillus* Sant. du sud-algérien). Voici le tableau des variétés du *Foleyi* (grandes ouvrières) :

1. Quelques grands poils (3 à 8) sous la tête. 2
 — Dessous de la tête sans poils. Taille élevée (17-18 mm.), tibias postérieurs de 5 mm. Ecaille pétiolaire échancrée en avant par une légère concavité. Insectes du Fezzân 4

2. Thorax et gastre entièrement brun-noirs ou noirs. Taille : 17 mm., tibias postérieurs de 5 mm. Tassili : sbsp. *Foleyi* S. typique.

— Thorax et gastre tachés de jaune foncé ou de rougeâtre 3

3. Taille : 17 mm. Tibias post. longs de 5,2 mm. Tête bien noire, fémurs, 2 et 3 jaunes. Ecaille (vue par-dessus) rectiligne en avant... var. *hoggarensis* n. var.

— Taille : 15,5-16. Tibias post. : 4,6 mm. Tête noir-rougeâtre, fémurs 2 et 3 jaune foncé à la base, rougeâtres dans la seconde moitié. Sommet de l'écaille échancré en avant... var. *rufescens* n. var. El Abiod (Fezzân).

4. Thorax entièrement noir ou brun foncé en dessus. Fémurs 2 et 3 brun-rougeâtres. Tergite abdominal 1 taché de jaune... var. *fezzanensis* n. var. : Fezzân ouest : El Abiod, ouadi El Ajal, erg d'Oubâri. Tassili oriental : Serdelès.

— Thorax taché de jaune sur le segment médiaire et les hanches 2. Fémurs 2 et 3, tergites abdominaux I et II, en partie jaunes... var. *Grasi* n. var. Fezzân nord : ouadi es Châti, Sebha.

✓ **Var. *hoggarensis* n.** *Types* : deux ouvrières *major* et un mâle, pris à Tamanrasset par le Dr. PICHEYRE (juillet 1942). En plus des caractères du tableau, voici les particularités de ces ouvrières :

3 à 5 poils courts sous la tête. Segment médiaire, écaille, 1^{er} tergite abdominal en entier, 2^{me} en partie, hanches et fémurs jaunes. Tibias brun-rougeâtres. Le mâle (pris le 27 juillet) diffère peu de celui de la var. *fezzanensis* d'El Abiod (voir ci-dessous) : il est plus pâle et plus mat (individu immature ?), avec des pièces copulatrices plus tronquées. Le moment n'est pas venu de réviser les

mâles du *Camponotus compressus*, car trois seulement des vingt formes décrites d'Afrique ont fourni des exemplaires de ce sexe.

✓ Var. **fezzanensis** n. *Types* : deux ouvrières *major*, une ouvrière *minor*, deux femelles ailées et deux mâles, pris dans le même nid à El Abiod, le 2 avril 1944.

Cotypes : nombreuses ouvrières et femelles ailées, en d'autres nids d'El Abiod; dix ouvrières diverses prises de nuit par M. BELLAIR près du lac sursalé de Fredgha (erg d'Oubâri). Tous ces exemplaires sont très analogues entre eux.

Ouvrière major : longueur 17,8 mm. Tête bien noire, longue de 4,4 mm. (sans les mandibules), large de 4,1. Thorax noir ou brun-rougeâtre foncé. Ecaille et hanches brun-jaunâtre. Géant des *Camponotus* de Berbérie (voir plus loin biologie et commensaux). Les ouvrières et femelles de Serdelès (Tassili) en sont très voisines.

Ouvrière minor : longueur 9 mm. Thorax, écaille, pattes et 1^{er} segment du gastre jaune-clairs; tête et antennes jaune-brunâtre. Derniers segments abdominaux rembrunis. Tête : longueur 2,1 mm., largeur, 1,5. Teguments peu luisants.

Femelle (inédite pour la sbsp. *Foleyi*) : Taille (vierge) : 16 à 18 mm. Tête : longueur 3,4, largeur au niveau des yeux : 3 mm. Couleur de l'ouvrière *major*, sauf la base de l'abdomen, l'écaille et le segment médiaire tachés de jaune. Hanches, funicule, pleures et pattes jaune clair (brun-clair chez l'ouvrière). Mésonotum luisant, scutellum très luisant, le reste du thorax et la tête mats, assez finement ponctués. Dessous de la tête sans poils. Longueur d'un tibia postérieur : 4 mm. 1. Sommet de l'écaille rectiligne (vu en dessus), à part une légère échancrure au milieu de sa face antérieure.

Ailes transparente, les antérieures longues de 15 mm., leurs deux tiers basaux teintés de jaune pâle.

Mâle (inédit) : 13 à 13,5 mm. Noir, assez luisant, très peu ponctué, une fine ligne jaunâtre aux bords postérieurs des tergites du gastre. Pattes et scape bruns, tarses et funicule jaunâtres. Ailes : comme la femelle. Ecaille largement échancrée en haut. Pièces copulatrices plus étroites que dans la var. *hoggarensis*, à décrire quand les mâles de ce groupe seront mieux connus.

Var. *rufescens* n. Types : deux ouvrières *major* d'un nid d'El Abiod. Beaucoup plus rare que le précédent, mais très distinct :

Ouvrière major : 15-16 mm. Longueur du tibia postérieur : 4,6. Quelques poils sous la tête. Mésonotum peu comprimé, arrondi en section transversale (comprimé et subcaréné en arrière dans la var. *fezzanensis*). Couleur des appendice comme *fezzanensis*. Tête large de 3,9 à 4 mm.

Cette forme *rufescens* rappelle par la couleur la sbsp. *Martensi* Forel, du Hoggar et de Biskra, mais la tête du *Martensi* est plus grande, sans poils en dessous, et bien plus échancrée en arrière, le thorax est plus comprimé, avec ses côtés jaunes et non rougeâtres. La sbsp. *thoracicus* var. *beta* S., banale dans les oasis du Sahara nord, est notablement plus petite, sans poils gulaires et à tête bien plus rétrécie en avant.

✓✓**Var. *Grasi* n. Types :** deux ouvrières *major* et une femelle ailée, prises à Sebha en juillet 1944 par le Dr. GRAS. *Cotypes* : plusieurs autres ouvrières et femelles, capturées à Sebha en 1945 (Dr. GRAS), à Brâk, de mai à juillet 1945 (J. MESTRE et F. BERNARD) :

Ouvrière major : possède les caractères essentiels de la var. *fezzanensis* (pas de poils gulaires, tibias de 5 mm., écaille échancrée en avant), mais une coloration presque semblable à celle de la var. *hoggarensis*. Toutefois, le pronotum d'*hoggarensis* est taché de rouge sombre, celui de *Grasi* bien noir.

Femelle : presque identique à *fezzanensis*, sauf le scutellum taché de jaune au milieu, les tibias 2 et 3 jaunec clair (roux chez *fezzanensis*). Ecaille bien rectiligne en avant, comme chez *hoggarensis*.

Si l'on compare ces descriptions au tableau de SANTSCHI pour le *Camponotus compressus* (1939), on observera que je réunis dans une même sous-espèce *Foleyi* des types sans poils gulaires comme *fezzanensis*, et à quelques poils gulaires comme *hoggarensis* et *rufescens*. Au contraire, SANTSCHI adopte ce caractère pour définir ses sous-espèces. A mon avis, les proportions générales du corps et la répartition géographique ont plus d'importance pour séparer les races que la présence de quelques poils, dont nous ignorons la valeur génétique et la constance.

Ethologie. — Le *Camponotus compressus* est exclusivement nocturne, omnivore. A Fredgha, ses ouvrières ont réveillé de nuit mon ami P. BELLAIR en lui mordillant l'oreille. La var. *Grasi* n'a été trouvée jusqu'ici que dans les oasis, nichant au pied des palmiers dans l'argile sèche, mais l'espèce paraît indigène, habitant sauvage du Fezzân : la nidification naturelle dans le reg est donc plus intéressante à noter; je l'ai observée à El Abiod chez les var, *fezzanensis* et *rufescens* :

La fourmilière (photo 2, fig. 4) est creusée dans le reg alluvial, argile sableuse parsemée de gros cailloux. Elle est relativement large et peu profonde, et l'entrée supérieure demeure ouverte en plein jour. De nombreux commensaux (Collemboles, 3 Lépismes différents, Coléoptère *Ctenistes Lepineyi*) y habitent. Les mâles et femelles s'y trouvent en surface dès le début d'avril, donc bien avant l'essaimage qui se fait en juin. Les larves sont plus enfoncées; Mlle HENRIOT a étudié leur anatomie, comprenant des glandes labiales bien développées, un grand jabot, et un rectum très compliqué, pourvu de caecums et de villosités.

Dans l'ensemble, la race *Foleyi* ne paraît pas supporter le sel, et manque près des lacs salés où logent abondamment les *Camponotus maculatus* et *sericeus*.

Camponotus (Orthonotomyrmex) sericeus (Fab.). Forme tropicale, facile à reconnaître à son abdomen soyeux et son profil bossu. Connue depuis l'Indo-Chine, est encore commune en Afrique Orientale et à Koufra. Trouvée déjà au Tassili des Ajjers (Garet Djenoun, Ghat, Serdelès) et signalée du Hoggar (Tamanrasset) où elle semble très localisée. Au Fezzân, je ne l'ai vue qu'au bord des lacs d'El Jedid, où elle niche profondément dans le sable argileux salé. En plein midi, les ouvrières se promènent sur la végétation (*Tamaris*, *Joncs*, *Imperata cylindrica*), où elles capturent de petits Insectes et lèchent les substances sucrées. L'essaimage doit avoir lieu en automne, car, au début de l'été, on ne trouve encore aucun sexué dans les nids.

L'espèce manque dans les jardins, sans doute à cause de son intolérance pour l'arrosage. Ce n'est pas, je crois, un type introduit par l'homme, mais un reste de la faune thermophile du Sahara tertiaire.

* *Paratrechina Jaegerskjoldi* Mayr. 3 ouvrières citées de Ghat par MENOZZI. J'attribue avec léger doute à cette espèce des Fourmis communes au bord des sources d'eau douce à Serdelès, Ghat et Elbarkât (avril 44), en compagnie de l'*Acantholepis capensis*. Comme pour ce dernier, la présence au Fezzân est douteuse, quoique plus vraisemblable, le *Paratrechina* étant connu d'Europe.

Cataglyphis bicolor (Fab.), sbsp. *nodus* (Brullé). Cette seule race peuple toutes les oasis sahariennes, où elle est fort probablement introduite par l'homme, car les femelles fondatrices s'abritent sous toutes sortes d'objets. En dehors des palmeraies, n'habite guère que les bas-fonds salés, sur l'argile, et manque généralement sur le sable et les rochers.

Les variétés définies par FOREL et SANTSCHI dans cette espèce méditerranéenne n'ont presque toutes ni constance ni localisation instructive. Au Fezzân comme ailleurs, j'ai trouvé la var. *oasium* S. dans les oasis du nord, la var. *desertorum* Forel dans celles du sud, et un peu partout des intermédiaires entre ces variétés. Il semble qu'*oasium* soit un type de coloration des lieux ombragés ou frais, *desertorum* un type des stations plus chaudes et plus ensoleillées.

Cataglyphis albicans Roger. Autre chasseresse des steppes méditerranéennes et asiatiques, plus spontanée que la précédente au Sahara, où elle présente des formes spéciales en plein erg. Il règne également une grande confusion dans le dédale des variétés; cependant certaines au moins sont bien décrites et montrent des adaptations particulières :

C. albicans typique, noir, est commun sur l'argile en Berbérie humide et au Sahara nord (Figuig, Biskra). Plus au sud, le climat agit sans doute sur le jeune tégument des nymphes et détermine des ouvrières jaunes ou rougeâtres, moins luisantes et un peu plus grandes. La couleur dépend fort probablement des conditions locales de milieu : elle est d'autant plus claire que le sol est plus sec et plus ensoleillé. Ce qui semble plus héréditaire, moins soumis au climat, c'est la pilosité et la forme des angles de la tête et du pétiole, sur lesquels il vaudra mieux se baser à l'avenir pour les diagnoses.

On connaît du Fezzân quatre formes distinctes, dont deux trouvées seulement par SCORTECCI et une inédite ; toutes essaient en mai-juin :

Var. *semitonsa* S. Sud marocain et oranais. Citée de Serdelès (MENOZZI). Assez commune en plein midi près du lac d'El Jedid. A Trâghen et Serdelès, j'ai capturé des formes intermédiaires entre les var. *semitonsa* et *Targuia* de Santschi. Tous ces Insectes, très voisins du type *albicans*, ne sont que des variations de couleur dûes au régime local de température et d'humidité.

Sbsp. *livida* André. Entièrement jaune, sauf les derniers segments du gastre rembrunis. Rare dans les oasis, commune sur le reg alluvial et dans les creux de l'erg, c'est-à-dire là où existe sous la surface du sol une couche d'argile. Nids peu profonds, dans le sable argileux. Contrairement aux variétés précédentes, se cache en plein midi et sort souvent la nuit.

Au Hoggar, SANTSCHI en signale les var. *arenaria* Forel et *agnata* S. Au Fezzân, toutes les ouvrières jaunes que j'ai rencontrées appartiennent à une forme partiellement intermédiaire entre ces deux types :

✓ *C. albicans*, var. **fezzanensis** n. var. *Types* : trois ouvrières, une femelle ailée, un mâle, pris dans un nid du reg alluvial d'El Abiod. *Cotypes* : une centaine d'ouvrières de Sebha et d'Oubâri. Commune dans l'ouadi El Ajal, plus rare ailleurs; paraît manquer dans tout le Fezzân sud, probablement trop sec.

Ouvrière : 5 à 7,5 mm. (plus grande qu'*arenaria* et *agnata*, dont les ouvrières *major* ne dépassent pas 6,2). Entièrement jaune-ocreux, sauf de faibles taches brunes au milieu des trois derniers tergites du gastre. Pubescence encore plus faible que chez *arenaria*, presque nulle parfois. Écaille du pétiote encore plus basse qu'*arenaria*, donc bien plus basse que celle d'*agnata*.

Femelle : 10 mm. (les deux var. voisines ont seulement 8 mm. de long). Le thorax est semblable à celui d'*agnata* femelle décrit par SANTSCHI (1929, p. 100, fig. 10), mais l'écaille est encore moins élevée que celle d'*arenaria*. Couleur ocre terne, un peu plus foncée que celle des ouvrières, avec deux bandes brunes vagues sur les côtés du mésonotum, et sans taches abdominales.

Mâle : 8 mm. Tête, écaille, appendices et abdomen jaune-ocre clair, thorax brun avec des bandes étroites ocres. Les mâles des formes voisines étant inconnus, la comparaison est impossible actuellement.

En résumé, la var. *fezzanensis* n'est pas exactement intermédiaire entre les var. *arenaria* et *agnata*, mais plus grande qu'elles et à nœud pétiolaire encore plus bas.

La var. *aurata* Karaw. est citée de Ghat. Je n'ai pas trouvé au Fezzân cette forme d'Égypte méridionale, qui doit s'y rencontrer puisqu'elle atteint le Tassili à Ghat.

Cataglyphis, sous-genre *Machaeromyrma* Forel.

Groupe strictement saharien, caractérisé par les très longs palpes maxillaires, porteurs d'énormes poils, ramasseurs de sable (fig. 3, a, ci-dessus). On n'en connaît que deux espèces, l'une grande, diurne, déjà très étudiée (*C. bombycina*), l'autre petite, nocturne et peu observée (*C. Lucasi*) :

C. (Machaeromyrma) Lucasi Em. Sables de Tunisie sud et du Sahara nord algérien. Probablement partout, car je l'ai retrouvé au Fezzân. Ses mœurs nocturnes, et sa ressemblance superficielle avec *C. albicans livida*, expliquent le manque de précision sur l'aire géographique.

Sebha : reg alluvial près de l'oasis d'El Gorda, sous les pierres. Commence à sortir du nid au coucher du soleil : on voit alors des ouvrières groupées vers l'entrée du terrier, pattes immobiles, abdomen vibrant continuellement : cette attitude dure plus d'une demi-heure avant la mise en marche.

El Abiod : au pied des dunes de l'erg d'Oubâri, nids profonds sous les touffes de *Calligonum*. Sort par nuit sans lune, 2 avril 44.

Bir Zerzough, dans l'erg à *Calligonum* de l'« ouadi Zel-lâf », entre Brâk et Sebha : ouvrières courant le matin au lever du soleil.

Cataglyphis Lucasi est donc nocturne, et son habitat rappelle *C. albicans* : sable argileux des creux abrités du vent. Il existe sans doute dans tout le nord du Fezzân, mais probablement pas dans le sud ni en montagne, lieux trop secs, ou trop froids en hiver.

C. (Machaeromyrma) bombycina Roger. Fourmi argentée classique, du Sahara entier. Possède de grands « soldats » fouisseurs à mandibules énormes. La nidification locale est exposée ci-dessous (page 109 et photo I). Essai-image en été. Plusieurs reines par nid.

Comportement inverse de celui du *C. Lucasi* : espèce diurne de plein soleil, très xérophile, habitant les dunes les plus arides à condition qu'il reste tracé de végétation aux alentours. Tout le Sahara et tout le Fezzân, sauf les lieux très dépourvus de sable et de plantes. Commun dans les oasis du sud, rare dans celles du nord mieux entretenues.

d) Origine du peuplement du Fezzân en Fourmis.

Il convient de se baser ici sur les espèces linnéennes : trop de « sous-espèces » des auteurs semblent mal fondées, peu connues géographiquement ou trop rares pour servir à une déduction sur les affinités faunistiques. J'envisagerai le peuplement global : les problèmes de répartition sur les milieux et de concurrence sur un même terrain sont déjà étudiés page 112.

Tout d'abord, les récoltes locales donnent-elles une idée suffisante de la faune réelle ? Au Sahara nord-algérien, beaucoup plus exploré par des naturalistes, on a déjà signalé 38 espèces de Fourmis, au Hoggar : 24; en Egypte nord, environ 28. Les 28 espèces trouvées au Fezzân sont ainsi un stock assez comparable aux autres (en plus, deux formes du Tassili, existant peut-être plus à l'Est).

Cependant, sur les 67 espèces connues en tout dans l'ensemble du Sahara, certaines doivent exister au Fezzân en plus des listes actuelles :

Présence très probable : *Pheidole sinaitica*, *P. jordania*, *Cremastogaster aegyptiaca*, *Leptothorax flavispinus*, *Plagiolepis maura*, *Cataglyphis Emmae*. Ces formes sont signalées en effet de presque tout le Sahara, et leur petite taille rend leur diffusion générale très possible.

Présence douteuse : 6 espèces endogées, 3 d'alluvions d'oueds, 4 des steppes de Tripolitaine, 2 importées. Ces Insectes ne trouvent peut-être pas au Fezzân l'eau très douce et le genre exact de sol qui leur convient.

Admettons, en gros, qu'il existe 40 espèces de Formicides au Fezzân : les captures déterminées renseignent quand même sur les 3/4 de la faune, et certainement sur les formes dominantes. Le pays a été parcouru au printemps et en été, saisons optimum pour les Insectes sociaux. En outre, les zones non vues par les zoologistes (ouadi Bergiouj, Châti oriental, plateau Tibbou...) ne paraissent pas

originales par rapport aux ouadis plus humides de notre itinéraire.

Cela posé, il faut encore distinguer, parmi nos 28 Fourmis, celles d'introduction récente, rares loin des oasis, et les éléments plus indigènes, (antérieurs à l'Homme ou, tout au moins, diffusés en plein désert depuis l'Antiquité : ce dernier cas semble celui du banal *Monomorium Salomonis*) :

1° *Formes introduites à l'époque moderne, et sans races locales distinctes* :

Venant du Sud méditerranéen : *Monomorium subopacum*, *Tapinoma Simrothi phaenicium*.

Venant d'Asie centrale : *Monomorium gracillimum* ;

Venant d'Afrique tropicale : *Camponotus maculatus*, ? *Atopula hortensis* n. sp.

2° *Formes sauvages, plus communes loin des oasis, et souvent pourvues de races locales particulières* :

Vingt espèces du Fezzân sont vraisemblablement indigènes, et donnent seules une base solide pour examiner les relations naturelles du pays. Ces « vrais Sahariens » font ainsi plus de 70 % de la faune (45 % seulement chez les Coléoptères du Sahara central, d'après DE PEYERIMHOFF). Il y en a :

3 venant sans doute de Berbérie humide (Atlas) : *Cardiocondyla Batesii*, *Cremastogaster laestrygon*, *Plagiolepis Crosi*. L'énigmatique *Tetramorium fezzanense* (n.sp.) est peut-être aussi de ce groupe.

4 des steppes méditerranéennes orientales : *Cremastogaster inermis*, *Monomorium Salomonis*, *Acantholepis Frauenfeldi*, *Cataglyphis albicans livida*.

2 spéciaux au Sahara, mais très proches de formes steppiques : *Messor aegyptiaca*, *Monomorium (Equesimesor)* n. sp.

2 très sahariens : *Cataglyphis* du sous-genre *Machaeomyrma*, propre aux déserts d'Afrique et d'Arabie.

1 arboricole trouvé au Sahara seulement, mais très voisin d'espèces tropicales : *Cremastogaster oasium*.

4 tropicaux d'Orient, rares ou nuls en Afrique noire : *Cardiocondyla nuda*, *C. Emeryi*, *Camponotus compressus* et *sericeus*.

3 éthiopiens, accompagnant vers le Nord les Acacias soudanais : *Sima*, *Leptothorax angulatus*, *Epimyrma africana* n. sp.

Il y a donc, sur les 20 Fourmis du vrai désert, 40 % d'espèces d'affinités tropicales, soit nettement plus qu'au Hoggar et au Sahara algérien et un peu moins qu'en Egypte (voir le tableau suivant). On remarquera aussi la forte proportion de types surtout orientaux (Asie Mineure et Indes) : ils font également 40 % du total. Malgré sa position géographique et sa communication avec le bassin du Tchad, le Fezzân a reçu peu d'éléments éthiopiens par les voies naturelles et seulement deux espèces importées dans les jardins. Je crois voir la cause de cette pauvreté dans la sécheresse du Fezzân méridional, aride sur plus de 600 kilomètres du nord au sud, et que très peu de Fourmis ont pu traverser, même dans les bagages des caravanes. Au contraire, il semble, à la fin du Tertiaire tout au moins, avoir existé en Egypte une riche réserve de formes orientales, qui ont gagné en partie le Fezzân grâce à l'humidité quaternaire dans les régions interposées.

Existe-t-il des espèces endémiques du Fezzân ? C'est très improbable, ce pays n'est qu'un vaste carrefour : si l'on connaissait mieux les Fourmis du Tassili des Ajers ou du Soudan, on y retrouverait sans doute les trois espèces inédites du présent travail.

Reste à comparer brièvement notre domaine avec ses voisins. Il faudra se borner aux régions assez explorées par des entomologistes : Sahara nord, Hoggar, Egypte nord (cette dernière probablement peu connue, car FINZI (1936) ne donne que 27 espèces).

Tableau II. — *Comparaison du Fezzân avec trois autres régions sahariennes :*

Les pourcentages indiqués à partir de la 3^e ligne sont calculés par rapport au total du nombre de Fourmis indigènes (espèces « sauvages » peuplant le désert local). Les espèces manifestement introduites par l'Homme depuis peu, limitées aux oasis, ne sont pas comptées; leur nombre est évalué à la première ligne.

	Sahara nord- algérien	Hoggar	Fezzan	Egypte nord
Nombre d'espèces importées	6	2	8	8
Espèces indigènes	32	22	20	19(?)
% de berbères du nord	23 %	18 %	20 %	0
% de méditerranéens orientaux	16	23	20	24
% de sahariens stricts, mais d'affinités méditerranéennes proches	28	18	10	28
% de sahariens évolués (sous- genres spéciaux aux déserts)	15	9	10	9
% de tropicaux d'Orient	9	13	20	24
% de tropicaux éthiopiens	9	14	20	28
Cas douteux :	<i>Camponotus mozabensis</i> (berbère ?)	<i>Leptothorax Peyerimhoffi</i> (tropical ?)	<i>Tetramorium fezzanense</i> (berbère ?)	<i>Messor niloticus</i> (oriental ?)

Ce tableau met en évidence beaucoup de faits prévisibles d'après la position du Fezzân, et quelques données plus inattendues.

Etaient prévisibles : la richesse en formes tropicales (vallées relativement humides, lacs), la pauvreté en sahariens stricts (ceux-ci surtout du Sahara nord, séparé du Fezzân par les hamadas, et très xérophiles).

Est très surprenante : la teneur en éléments berbères (de l'Atlas sud ou même d'Algérie humide). Il y en a au moins autant qu'au Hoggar : ces Fourmis doivent venir du Tassili, non franchi par les vrais sahariens. En outre, le pourcentage relativement faible des formes éthiopiennes est déjà signalé.

Notons enfin deux lacunes : notre ignorance sur les espèces du Tassili, qui serait le domaine le plus utile à comparer au Fezzân, et la liste incomplète de la faune égyptienne. Même au nord de l'Égypte, aucun spécialiste qualifié n'a cherché d'Insectes sociaux, d'où l'absence étonnante de formes méditerranéennes, ou éthiopiennes banales qui ont presque sûrement gagné la vallée du Nil. A mon avis, le nombre réel de formes vivant en Egypte doit être deux fois plus grand que celui déjà connu. Quant aux oasis de Koufra, MENOZZI n'y signale que 12 espèces de Fourmis très banales, sans races particulières.

e) Principales régions naturelles du Fezzân.

Si l'on revient à notre description sommaire du pays (page 90, cartes 1 et 2), deux domaines bien séparés se reconnaissent nettement au point de vue géographique, et mieux encore par leur faune :

Fezzân nord, au nord du parallèle 26°30'. Séparé du Sud par une bande de hamadas ou de regs stériles dont la largeur va de 60 à 200 km. La petite oasis de Gheddoua, située à mi-chemin entre Sebha et Mourzouk, est le seul point habité de ces plateaux caillouteux.

Le Fezzân nord reçoit plus largement les vents d'été frais venant du golfe des Syrtes par le nord-est. D'autre part, il communique facilement avec le Tassili des Ajers, source d'eau et d'êtres vivants plus variés. Pour ces deux raisons, ce domaine septentrional est bien plus riche en eau et en animaux que la région sud.

Les Fourmis hygrophiles *Leptothorax*, *Tetramorium*, les *Camponotus compressus* et *sericeus*, le *Cataglyphis Lucasi*, etc... sont communs ici et manquent fort probablement au sud des hamadas transversales. On arrive même, pour les types importés, à un fait paradoxal en apparence : des éléments tropicaux (*Atopula hortensis*, *Camponotus sericeus*) abondent vers le nord et sont inconnus dans la moitié méridionale du pays, cependant plus proche du Tchad. En fait, ces espèces ont dû envahir le nord à l'époque humide du Quaternaire, et disparaître dans les zones intermédiaires devenues trop sèches.

Les explorations italiennes et françaises restent trop limitées pour permettre une subdivision biologique détaillée à l'intérieur du domaine Nord. Toutefois, dès maintenant, le Châti (vallée septentrionale, d'Edri à Oumm el Abid) ne paraît pas renfermer beaucoup d'espèces particulières. Deux parties m'ont semblé plus originales :

1° L'ouadi El Ajal, dépression riche en Acacias, au pied desquels se maintient une faune variée, venue sans doute surtout du Tassili. Jusqu'à présent, on n'a trouvé que là : *Cardiocondyla Batesii*, *Tetramorium fezzanense*, *Camponotus compressus Foleyi*, var. *fezzanensis* et var. *rufescens*.

2° Les lacs salés (faiblement chlorurés) situés dans une dépression de l'erg au nord d'El Jedid (près de Sebha). Autour de ces lacs naturels, qui ne s'assèchent pas complètement l'été, s'étend une zone argilo-salée, à riche végétation (dense peuplement de *Tamarix* et *Imperata cylindrica*). La faune d'Insectes a une allure d'ensemble égyptienne (voir liste des Fourmis dominantes, page). Il est singulier que les chercheurs italiens aient négligé ces lacs,

peut-être par crainte du paludisme bien que les Anophèles paraissent y manquer totalement.

Le *Fezzân sud*, aride et monotone sauf aux petits lacs de Trâghen, présente surtout des caractères négatifs : absence des genres et espèces déjà cités comme spéciaux aux vallées du nord. A l'ouest de Mourzouk s'étend une dépression sablonneuse : l'ouadi Bergiouj des Italiens, plutôt nommé « ouadi Etba », par les Touareg ajjers qui l'habitent. Non parcourue par des zoologistes, cette région doit être aussi pauvre que le sud-est, étant séparée du nord par la hamada de Mourzouk et le Messak.

De Mourzouk à Zouïla, j'ai ramassé quelques Coléoptères et Abeilles particuliers, mais pas de Fourmis ou Termites intéressants. Près des lacs d'eau douce de l'oasis de Trâghen se localisent des hygrophiles : *Camponotus maculatus*, *Tapinoma Simrothi*..., absents peut-être dans tout le reste du Fezzân sud. Enfin, l'oasis d'El Gatrouïn, limite sud de notre mission, non fouillée par les naturalistes italiens, semble très pauvre : 9 espèces de Fourmis, contre 14 à 18 pour Trâghen et pour Sebha.

On ne peut vraiment citer aucune forme particulière au Fezzân sud : le *Messor minor* de Zouïla est sans doute une simple variation de couleur sous l'influence du climat sec. Le *Cardiocondyla Emeryi*, sbsp. *fezzânensis*, de Trâghen et Gatrouïn, vit sur les *Tamarix*, et, comme toutes les Fourmis des arbres, n'a guère de signification géographique et doit accompagner les *Tamarix* dans une large partie du pays.

f) Originalité du Fezzân par rapport au reste du Sahara.

Vu la pauvreté de la moitié sud, c'est uniquement le Fezzân septentrional, humide et fertile, que je prendrai comme terme de comparaison :

Les données tirées de la flore, des races humaines et du commerce moderne se retrouvent pour la petite faune : le Fezzân est un simple carrefour de passage, dépression saharienne où se mélangent des types de provenances très diverses. Son originalité est d'ordre hydrographique et climatique : été moins chaud, air et sol plus humides que dans les zones environnantes. Mais il n'y a sans doute aucun Insecte endémique : les formes nouvelles décrites ici sont très probablement des types venus des zones de

bordure en question : Tassili des Ajjers, Egypte, Soudan... et non encore trouvés dans leur patrie d'origine. C'est vrai, tout au moins, à l'échelle de l'espèce.

Epimyrma africana et *Atopula hortensis*, Fourmis inédites, sont manifestement des éléments tropicaux. *Tetramorium fezzanense*, d'El-Abiod, sera fort probablement retrouvé au Tassili ou même en Berbérie nord, où vivent ses plus proches parents.

A l'échelle des races et variétés, vu les particularités du climat fezzanais, il est par contre possible de croire à l'existence de races indigènes, absentes ailleurs. L'espèce la mieux connue à cet égard est le géant des Fourmis berbères : *Camponotus compressus*, très variable d'une région naturelle à l'autre. A l'intérieur de sa sous-espèce *Foleyi*, dont le type est du Tassili occidental (SANTSCHI 1939), on peut placer les variétés *fezzanensis* (de l'ouadi el Ajal et de l'erg d'Oubâri), *Grasi* (de Sebha et du Châti), *hoggarensis* de Tamanrasset. Seul l'élevage dira si ces formes sont héréditaires ou simplement déterminées par le climat local; mais leurs caractères semblent stables : la var. *fezzanensis* a exactement même taille, couleur et pilosité dans le reg argileux inondé d'El Abiod et dans les dunes salées près du lac de Fredgha. Il y a donc fortes chances que ce soient des mutations génétiques indépendantes du milieu.

Malgré tout, l'originalité des Fourmis fezzanaises reste bien faible, inférieure de beaucoup à celle du Hoggar ou de l'Atlas saharien.

Par sa richesse en espèces de l'Atlas (mauritaniennes), le Fezzân se place encore dans le Sahara central. Nos conclusions retrouvent celles de SCORTECCI (1937, p. 235) relatives à l'ensemble de la faune.

4 MONOGRAPHIE D'UNE ESPECE NOUVELLE :

Atopula hortensis.

En avril 1944, je récoltai près du lac d'El Jedid et du fort de Sebha une petite Fourmi d'un rouge terne, plutôt lente, ressemblant superficiellement à un *Leptothorax*. Une fois ce matériel préparé à Alger, mon étonnement fut grand d'y reconnaître un genre assez distinct : *Atopula*, jusqu'alors tropical, rare et mal connu.

Le séjour de mai 1945 à Brâk et Sebha permit de mieux étudier cet Insecte, commun dans les jardins et fai-

sant son essaimage au mois de juin : les larves, les sexués ailés, divers commensaux, purent être capturés dans les nids profonds de l'*Atopula*. Comme il s'agit d'un groupe assez primitif et de position systématique discutée, il me semble utile de consacrer à l'espèce nouvelle du Fezzân une description plus complète que de coutume, comprenant la structure des ouvrières, mâles, femelles et larves, une comparaison avec les formes déjà signalées, quelques notes sur la nidification et le régime alimentaire.

a) Historique des travaux sur les *Atopula*.

Le genre fut créé par EMERY en 1912, pour des espèces placées auparavant avec d'autres groupes : « *Aphaenogaster* » *Belti* Forel 1895, de Madagascar, « *Atopomyrmex* » *ceylonicus*. Emery 1901, de Ceylan, de l'Inde et de Formose, *A. nodifera* Em. 1901 du Cameroun. Ce sont donc des types tropicaux, dont les ouvrières et femelles sont seules connues. L'abdomen soyeux et orné de poils tronqués, la silhouette générale du corps, expliquent la confusion initiale de FOREL avec un *Aphaenogaster*.

Les mâles étant ignorés, et l'aile des femelles n'étant décrites que chez *A. ceylonica*, EMERY déclare en 1922 (*Genera Insectorum*, p. 243) : « Peut-être *Atopula* est-il un groupe hétérogène, un résidu de classification, la connaissance des mâles et des ailes des différentes espèces serait nécessaire pour éclairer cette question ».

En effet, les *Atopula*, classées provisoirement dans la tribu des Myrmecini, à côté de genres tropicaux comme *Podomyrma*, ont une tête et un thorax moins sillonnés, moins anormaux, que les Myrmecini habituels. Ils se rapprochent plutôt des *Leptothorax*, et, en 1917, FOREL place l'*A. ceylonica* dans les *Leptothorax*, faisant pour *A. Belti* le nouveau genre *Brunella*. Tout cela montre surtout notre incertitude : grâce aux mâles et aux larves pris au Fezzân, un progrès va être fait dans ce petit domaine.

b) Diagnose des trois castes adultes (fig. 9).

Types : une ouvrière *maj*or, une femelle et un mâle ailés, pris dans le même nid au jardin européen de Sebha (Fezzân) le 2 juin 1945.

Cotypes : 30 ouvrières 15 femelles et 21 mâles de la même localité, pris en 1944 et 1945.

Paratypes : nombreuses ouvrières capturées en 1945 au lac d'El Jedid, au nord de Sebha, et dans l'oasis de Brâk. Trois mâles pris au vol à Brâk, le 15 juin 1945, par le brigadier-chef MESTRE. Tous ces exemplaires sont très semblables aux types de Sebha, sauf leur coloration un peu plus claire. A 15 km. de Brâk, j'ai trouvé dans le village d'Agâr des ouvrières plus petites et pâles (probablement jeunes nids fondés depuis peu).

Atopula hortensis n. sp.

Ouvrière. Longueur 3,5 à 4,2 mm. Tête, thorax, segments du pétiote et majeure partie des mandibules d'un rouge orangé terne (plus clair chez les ouvrières des jeunes fourmilières). Bord masticateur des mandibules, yeux, gastre, une fine bordure en avant du pronotum, bords inférieurs des méso-et métapleures, noirs, ternes. Pattes et scapes en entier jaune-orangés. Funicules orangé-foncé, leurs massues plus ou moins rembrunies.

Corps sans pubescence ni poils fins. Quelques fines soies dressées sur l'avant du clypéus et de la tête. Appendices à pubescence jaunâtre, moyenne. Partout ailleurs, il n'y a que des poils volumineux, blanc-jaunâtre, épais, tronqués à leur extrémité, nombreux sur l'abdomen, mais rares sur l'avant-corps : deux sur la tête, derrière les yeux (fig. 9), 4 paires sur le mésonotum, deux paires sur le pétiote et trois sur le postpétiote.

Sculpture très forte et assez régulière : angles antérieurs et postérieurs de la tête, cou, dessus du thorax et pétiotes réticulés, à larges mailles de rides serrées. A l'intérieur de chaque maille grossière est en plus une réticulation microscopique, figurée ici seulement au milieu du pétiote, comme exemple. Milieu de la tête sans réticulation, parcouru de stries et rides longitudinales, interrompues et espacées; entre ces rides, tégument plus luisant.

Abdomen soyeux d'aspect, moiré (comme chez les *Aphaenogaster* vrais), grâce à des stries longitudinales microscopiques, très fines et serrées (représentées fig. 9 seulement à sa base). Mandibules assez luisantes, à cinq dents noires, les deux terminales grandes, la médiane moyenne, les postérieures très courtes. Clypéus orné d'une forte carène médiane et de rides parallèles latérales. Yeux petits, un peu après le milieu de la tête.

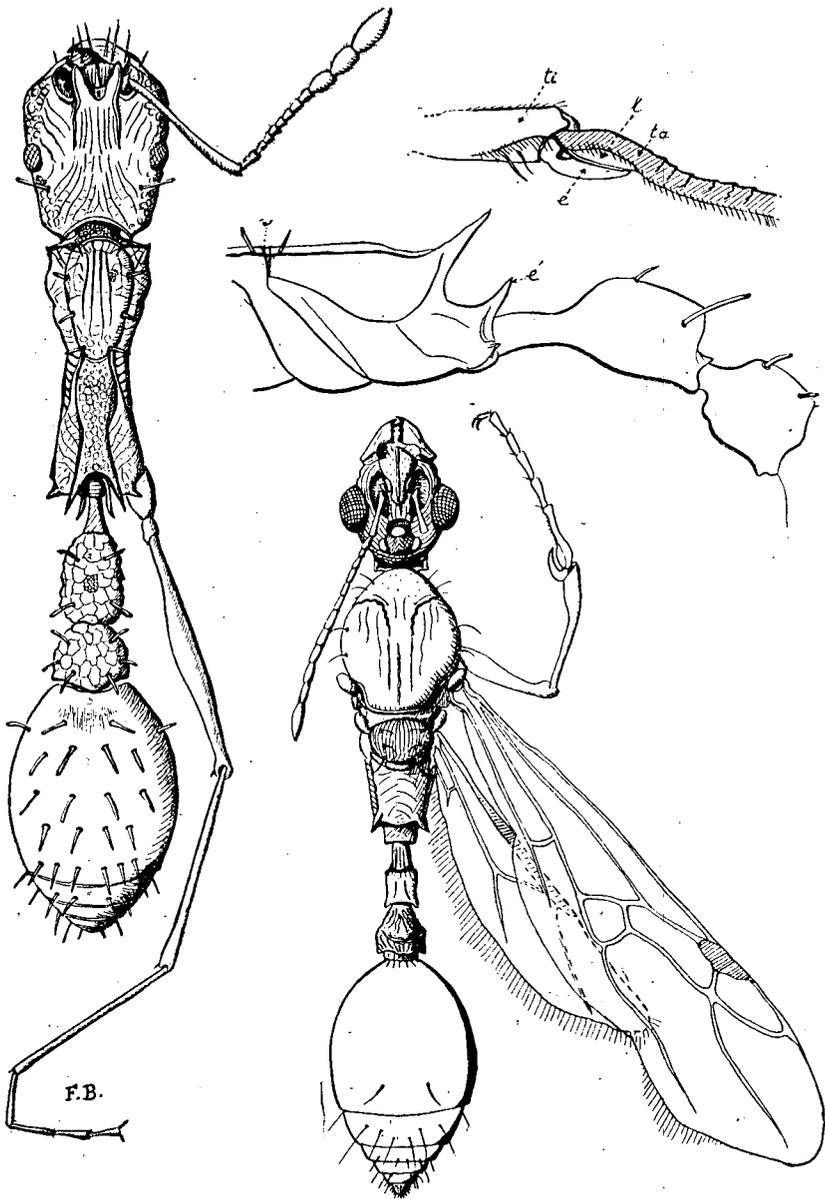


FIG. 9. — *Atopula hortensis*, n. sp., types de Sebha (Fezzân).
A gauche, ouvrière moyenne (x 30). On remarquera surtout les
4 épines post-thoraciques, les poils tronqués, la proportion des
articles antennaires.

A droite et en haut : organe de nettoyage de la première
paire de pattes de l'ouvrière : *ti*, extrémité du tibia, son épi-

Comme forme générale, l'ouvrière a les caractères du genre *Atopula* défini par EMERY en 1922, sauf la massue antennaire dont les trois articles sont presque aussi longs que le reste du funicule (plus courts chez les autres *Atopula*) :

Fossettes antennaires larges et profondes, non rebordées le long du clypéus; arêtes frontales médiocres, parallèles, ne dépassant pas les yeux vers l'arrière. Vertex rebordé, échancré en arc de cercle, les angles postérieurs de l'échancrure en pointe subépineuse. Scape grêle, mais assez court. Premier article du funicule aussi long que les deux suivants réunis.

Thorax très épaulé, à épaules subépineuses, moins large que l'avant de la tête. Segment médiaire remarquable par son ornementation : en dessus, deux grandes épines droites, deux fois plus longues que l'intervalle de leurs bases; en dessous, deux épines plus courtes, un peu incurvées vers l'extérieur. Ces quatre épines post-thoraciques séparent immédiatement l'*Atopula* de toutes les Fourmis africaines voisines, et notamment des *Leptothorax* et *Aphaenogaster*. L'éperon des tibias I (fig. 9, en haut et à droite) est pourvu, comme chez presque tous les Myrmicinae, d'un organe de nettoyage des appendices, ici tout aussi développé que celui des *Myrmica* : cuilleron translucide (*e*), s'encastrant sur une lamelle du tarse (*l*). Eperons des autres tibias courts, mais bien visibles.

Femelle (ailée). Longueur : 5-5,5 mm. Aile antérieure : 4,4 mm. Très voisine de l'ouvrière (au moins autant que chez *Myrmica*, ce qui semble un caractère primitif) : notamment, couleur, sculpture, pilosité, épines, très semblables.

Principales différences : yeux gros, thorax aussi large que la tête sans les yeux, complet, avec postscutellum très étroit, tegulae testacées, petites, subcarrées, stries du mésonotum un peu plus droites et mieux prolongées en arrière que celles de l'ouvrière. Premier nœud du pétiole moins

ron en cuillère; *l*, lame transparente du tarse qui s'applique sur cet éperon; *ta*, premier article du tarse.

À droite et au milieu : segment médiaire et pétiole de l'ouvrière, vus de profil. On notera le très faible sillon méso-épino-tal (*s*), et les épines supplémentaires postérieures (*é*).

À droite et en bas : mâle, x 20 (en réalité un peu plus grand que l'ouvrière).

allongé. Abdomen soyeux, mais plus terne et à stries relativement fortes. Aile très semblable à celle du mâle décrite ci-dessous (fig. 9, au bas).

Mâle. Longueur : 4,6 à 4,8 mm. D'un jaune ambré : majeure partie des mandibules, front, clypéus, ocelles, cou, pro-et mésonotum, nervures des ailes, pattes et antennes en entier. D'un brun noirâtre : espace entre les ocelles, moitié postérieure de la tête et du thorax, nœuds du pétiole. Abdomen noir, luisant mais non satiné comme chez la femelle et l'ouvrière. Le reste du corps rouge-orangé, de la nuance des ouvrières.

Des poils blanc-jaunâtres dressés communs sur le corps et le clypeus, fin et aigü. Une pubescence couchée de même couleur, peu dense, sur les appendices, l'abdomen et la tête, rare sur le thorax.

Sculpture beaucoup moins accusée : la base des mandibules, le clypeus, la ligne médiane du front, le pronotum, le métonotum, le postscutellum sont à peu près lisses. Le gastre est lisse d'aspect, avec une réticulation microscopique très superficielle, qui existe aussi, plus nette, entre les stries de la tête, du métonotum et du pétiole. Clypéus fortement caréné au milieu. Mésonotum avec sillons de MAYR à peine développés, visibles seulement dans le quart antérieur. Segment médiaire avec deux dents seulement, aussi longues que larges à la base et faiblement incurvées vers le bas.

Mandibules armées de six dents noires, relativement très fortes et voisines de celles de la femelle (caractère primitif), les trois postérieures plus courtes. Angles postérieurs du vertex avec deux pointes, reliées par un rebord plat, membraneux.

Fossettes antennaires très profondes. Scàpe court, atteignant à peine l'ocelle postérieur. Articles du funicule égaux entre eux, presque tous 2,5 fois plus longs que larges, sauf le deuxième plus court et le dernier plus gros. Pas de massue nette. Pattes longues, robustes, avec organe antérieur de nettoyage encore plus grand que celui de l'ouvrière.

Aile antérieure à stigma brun-jaunâtre, munie de six cellules fermées : radiale complète, cubitale allongée, discoidale petite. Aile postérieure à deux cellules seulement. Tegulae ovales, plus réduite que chez la femelle.

Le 2 juin, à Sebha, les mâles abondaient dans les nids, sortant le soir à proximité de l'ouverture, mais ne volant pas. L'essaimage paraît nocturne et a lieu en juillet (nombreux sexués pris à la lampe, le 15 juillet, à Brâk et Sebha, par le Dr Gras et le brigadier-chef Mestre).

c) Position de l'espèce hortensis dans le genre *Atopula*.

D'après les descriptions originales, une seule des trois autres espèces attribuées à ce genre se rapproche beaucoup de la nôtre : c'est la forme typique de Madagascar : *A. Belli*, connue d'après une ouvrière, et cependant très distincte par la sculpture et la coloration. Les deux autres *Atopula* sont plus éloignées du type générique, et leur position est encore douteuse. On peut donner le tableau provisoire suivant (ouvrières) :

1. Articles 3 à 6 du funicule aussi longs que larges. Mandibules à 5-8 dents..... 2

— Ces articles nettement plus larges que longs. Mandibules à 4-5 dents 3

2. Jaune-rougeâtre. Pattes jaune clair. Gastre jaune, lisse. Echancruré forte entre le mésonotum et le segment médiaire. Une pubescence. Taille 5 mm..... *A. Belli*.

— Rouge orangé, pattes orangées. Gastre noir, strié-moiré. Echancrure très faible. Pas de pubescence. Taille 3,5 à 4,2 mm
A. hortensis n.sp.

3. Jaune-orangé, fortement strié, avec poils courts et tronqués. Gastre luisant, strié à la base (d'après une femelle de 8 mm. de long) *A. ceylonica* (Em.).

— Entièrement noir, corps luisant, en partie lisse. Poils rares, mais fins et aigus. Gastre lisse. Taille 4-4,5 mm. *A. nodifera* (Em.). Cameroun.

Cette dernière Fourmi est probablement autre chose qu'un vrai *Atopula*. Quant à la femelle *ceylonica*, son aile antérieure est du type *Crematogaster*, donc plus évolué que celui d'*A. hortensis*.

d) Affinités du genre *Atopula* d'après les sexués et les larves.

Parmi les caractères génériques les plus employés actuellement, on note la conformation du clypéus, du ver-

tête et du thorax des ouvrières, du thorax des femelles et des mâles, de leurs ailes, enfin des antennes dans toutes les castes. Deux autres renseignements : pièces génitales du mâle, structure des larves, seront plus tard très utiles pour trancher les cas litigieux, malheureusement on ne les

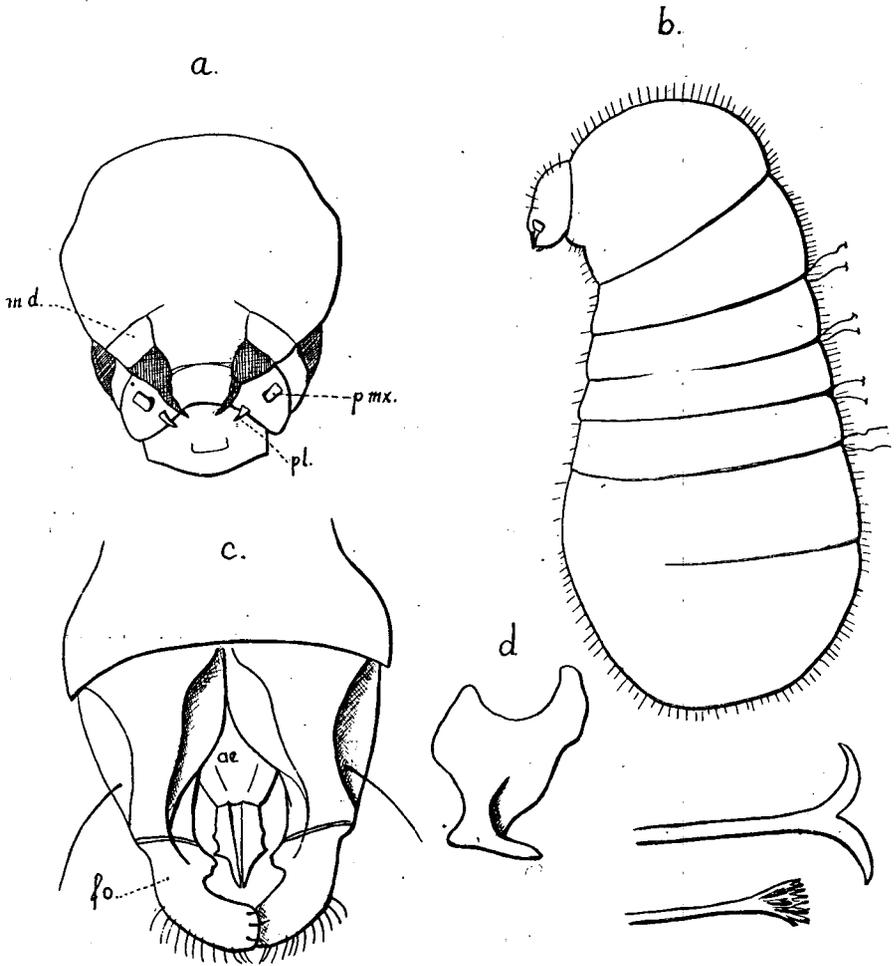


FIG. 10. — *Atopula hortensis* n. sp.; a) tête d'une larve âgée d'ouvrière, vue de face (*pmx* : palpes maxillaires; *pl* : palpes labiaux); b) larve vue de profil, montrant les grands poils fourchus ou en pinceau; c) 9^e segment abdominal du mâle vu dorsalement : *fo* : forceps (= stipe + cardo) *æ* : aedeagus (pénis et sagittas); d) pièce copulatrice gauche médio-latérale (lacinia et volsella soudées) extraite et vue par la face ventrale.

connaît encore que chez un petit nombre d'espèces. La tête échancrée au vertex, la forme et la sculpture de l'abdomen, seraient communs aux genres *Aphaenogaster* (*sensu stricto*) et *Atopula*. Mais les *Aphaenogaster* n'ont pas le clypeus caréné des *Atopula*, et leurs sutures thoraciques sont beaucoup plus marquées.

L'aile antérieure des sexués est plus évoluée que celle des *Aphaenogaster* : ici, elle montre le type *Formica*, avec une seule cellule cubitale et la nervure cubitale pratiquement nulle. Certains *Leptothorax* ont une aile très analogue, mais les *Goniothorax*, qui se rapprocheraient d'*Atopula* par leurs épaules anguleuses, sont dépourvus de cellule discoïdale. L'incertitude n'est donc pas levée par les ailes, d'autant plus que l'*Atopula ceylonica* possède encore une nervure cubitale, et que les *Novomessor*, primitifs et voisins d'*Aphaenogaster*, ont déjà le type de nervation *Formica*.

Les apophyses copulatrices du mâle renseignent davantage (fig. 10, c). Latéralement, les forceps sont volumineux, avec stipes séparés des cardos (la ligne de séparation, peu visible dorsalement, est très nette sur la face ventrale). Peu poilu, chaque forceps est très convexe de tous côtés. Les volsellas sont soudées au lacinias en pièces aplaties et crochutes. La gaine du pénis (sagittas) est conique, armée à droite et à gauche de deux fortes dents.

Cela est très différent des *Myrmica* et *Aphaenogaster*, dont les forceps sont plus aplatés, les sagittas courtes, les lacinias séparées des volsellas. Par contre, un *Leptothorax niger* montre des pièces mâles très comparables à celles d'*Atopula*, sauf les stipes et volsellas un peu plus longs. Quant aux larves (fig. 10, a et b) elles semblent primitives par leur tête, plus évoluées par le reste du corps. La tête serait assez bien celle d'une larve d'*Aphaenogaster*, avec antennes et mandibules présentes, palpes figurés par de courts mamelons. L'abdomen est incomplètement segmenté (3 sutures visibles au lieu de 6 à 8 chez *Aphaenogaster*) et plutôt obèse. Les larves sont couvertes de longs poils bruns en pinceau mêlés de grands poils fourchus (à double crosse terminale). Ces poils existent souvent chez *Leptothorax* (notamment *L. arenarius*, dont SANTSCHI prétend que les poils en crosse retiennent l'animal au sable et l'empêchent de tomber sur le fond trop humide du terrier).

Aphaenogaster, et tous les Myrmeciniés primitifs, paraissent avoir des larves sans poils crochus ni poils en pinceau.

En somme, nous pouvons maintenant choisir entre l'hypothèse de FORÉL (1917) qui remplaçait *Atopula* chez les *Leptothorax*, et celle d'EMERY (1922) qui, à défaut de mieux, les rangeait parmi les Myrmeciniini avec rapprochement plus douteux vers les *Aphaenogaster* :

1° *Atopula* n'est fort probablement pas un Myrmecinié : la seule espèce de cette tribu dont je possède mâles et larves, à savoir le *Myrmecina graminicola* d'Europe, en est très éloignée par l'appareil copulateur et la forme larvaire.

2° Les traits communs avec *Aphaenogaster* ne sont pas décisifs, et se retrouvent généralement chez *Leptothorax*, tandis que larves et mâles sont nettement du type *Leptothorax*.

3° Sculpture et poils des adultes et des larves, thorax, ailes, antennes, pièces mâles, etc. placeraient *Atopula* dans le genre *Leptothorax*. Il ne s'en écarte que par le moindre polymorphisme, mâles et femelles ayant la taille et la couleur des ouvrières. Je propose donc de placer ce genre à la base de la tribu des Leptothoraciniés, sans l'inclure pour le moment aux genres voisins : outre le mâle particulièrement grand et robuste, il a en propre la présence de quatre dents sur le segment médiaire au lieu de deux.

e) Nidification et comportement.

La classification biologique précédemment adoptée place *Atopula hortensis* dans la catégorie « héliophile diurne des oasis et du bord des lacs ». En effet, cette Fourmi ne semble pas sortir la nuit (sauf pour l'essaimage des sexués), reste active en plein soleil de midi, en juin, et manque apparemment loin des lieux arrosés ou lacustres.

Sans être nulle part dominante, l'espèce est commune dans la majorité de ses stations. Voici le pourcentage de ses nids dans les terrains étudiés :

Dans une maison du village d'Agâr (courette intérieure)	33 %
Au jardin européen de Sebha (sable grossier et grès)	16 %

Au pied des palmiers à Brâk (terre argileuse et sèche)	14 %
Au bord des séguias à Brâk (argile sableuse humide)	2 %
Près du lac d'El Jedîd (argile salée humide)....	9 %

Le sol en question d'El Jedîd contient en poids sec (dosages communiqués par M. Ch. KILLIAN) : 4,9 % de chlore et 1,7 % de magnésie. L'*Atopula* est donc résistante au sel (mais non particulièrement halophile), supporte l'inondation sur le sable perméable (caniveaux de Sebha), mais non sur l'argile (Brâk), et tolère les ordures ou détritrus amenés par l'homme. Cependant, elle ne semble pas entrer dans les maisons; de plus, elle reste au niveau du sol et je ne l'ai jamais vue sur les arbres.

Les nids sont très variés. La jeune fourmilière, de moins de vingt individus, est généralement simple, à terrier vertical étroit de quelques centimètres de profondeur, terminé par un cratère conique de sable. Plus tard, la forme des galeries se complique diversement, mais les nids examinés ont en commun les propriétés suivantes :

1° Ils sont creusés dans le sol argilo-sableux moyennement humide, parfois au contact d'une pierre, jamais étalés sous la pierre comme ceux des espèces concurrentes. Les galeries sont étroites, et les chambres contenant reine et larves sont rudimentaires ou nulles. La profondeur va de 15 à 50 centimètres selon la nature du terrain, et l'on commence à trouver des larves et des commensaux vers 10 centimètres sous la surface.

2° Les ouvertures sont petites, restent béantes jour et nuit, et chacune est entourée d'un tas de débris en forme de croissant, riche en têtes d'autres Fourmis qui sont, comme on va le noter, les principaux restes de la nourriture habituelle.

Par exception, un jeune nid d'Agâr était logé dans les trous d'une vieille souche de Palmier, vraisemblablement creusés par des Coléoptères.

L'allure de notre Fourmi en plein soleil est assez lente, avec itinéraire capricieux. Il n'y a de filés d'ouvrières que très près du nid, : les individus se dispersent vite et chassent chacun pour soi, disputant plus souvent un butin à une autre espèce qu'à des *Atopula* voisins. Inquiétés, ils

rentrent tous au terrier sans défendre l'ouverture. Le rayon d'action moyen autour d'une fourmilière ne paraît guère dépasser 20 à 30 mètres.

Les *Atopula* s'attaquent à des Insectes mous et sans défense (Hémiptères Capsides, petites Mouches...), et ne prennent d'autres Fourmis que si elles sont mortes ou malades : mais alors les cadavres de Formicides constituent l'aliment essentiel, à en juger par les débris du nid et par l'observation faite en mai dans le jardin de Sebha.

Sur cent ouvrières ramenant des matériaux au nid, j'ai relevé :

26 porteuses de cadavres ou de malades de *Pheidole pallidula* (soldats et ouvrières);

15 charriant des ouvrières tuées de *Monomorium gracillimum*;

5 traînant des têtes de *Camponotus maculatus*;

14 amenant des Capsides morts; 11 des Mouches tuées; 9 des cadavres de Mouches décapitées; 12 tirant des brins de paille, et 8 avec des grains de sable.

Il y avait donc 45 % des *Atopula* introduisant des cadavres d'autres Fourmis au nid. Je n'ai jamais vu traîner de cadavres de leur propre espèce, ni de lutte entre deux *Atopula* : chose assez rare, les fourmilières contiguës d'*A. hortensis* ne s'attaquent probablement pas entre elles.

D'autres nids ne contenaient, comme détritits de repas, que des têtes de *Pheidole* ou de *Camponotus*, dénotant un régime encore plus myrmécophage.

Les principaux concurrents locaux de cette *Atopula* sont les deux autres espèces des jardins : *Monomorium gracillimum* et *Pheidole pallidula*. Avec le minuscule *Monomorium*, les nids peuvent être juxtaposés, non sans possibilité de pillage des fourmilières d'*Atopula* par leur voisin. *Pheidole* est habituellement logé plus loin des précédents et recherche d'ailleurs moins l'humidité du sol. Un soldat de *Pheidole* bien vivant, ou deux ouvrières, non seulement ne sont pas attaqués par un *Atopula*, mais arrivent à lui enlever son butin. Au contraire, les *Monomorium* ont fréquemment le dessous dans ces combats.

En résumé, *Atopula hortensis*, malgré son abondance au nord du Fezzân, doit être d'origine tropicale et récemment introduite par l'homme au Sahara, ce qui explique-

rait son absence dans les captures italiennes avant 1939. L'essaimage intervient de nuit, en juillet, et paraît avoir diffusé l'espèce dans toutes les localités à terrain humide, de Sebha au Châti.

La biologie observée (démarche lente, allure timide, pas de lutttes entre fourmilières voisines, récolte de cadavres d'Insectes, nids très simples et peu profonds...) rappelle surtout, dans la faune paléarctique, plusieurs *Leptothorax*, par exemple, le gros *Leptothorax Annibalis* commun en Algérie. Les poils tronqués, l'absence de pubescence du corps, sont également des caractères de *Leptothorax*, ainsi que l'appareil copulateur mâle et la nervation des ailes.

Les commensaux d'*Atopula*, assez variés (un Lépisme, un gros Collembole, un Chernète, et l'Isopode blanc *Agabiformius pulchellus*) seront décrits plus tard.

II. — LES GUEPES SOCIALES

Les Guêpes sociales typiques (Vespides) sont rares dans les déserts, non seulement à cause de leur besoin d'eau, mais surtout, semble-t-il, à cause du volume du nid et de la voracité de ses habitants.

Les nids aériens sans abri, comme ceux de *Polistes*, sont éliminés ici par la sécheresse de l'air, qui viendrait à bout des larves ainsi exposées. Les nids des *Vespa* méditerranéennes, souterrains ou dans les arbres creux, sont mieux protégés contre la dessiccation. Mais chaque ouvrière a besoin presque toute l'année d'une certaine richesse en eau (pour sa boisson et pour le carton du nid) et en nourriture (un Vespide récolte chaque jour plusieurs fois son poids d'Insectes divers). Ce sont là conditions exceptionnellement réunies au Sahara. Aussi ne signale-t-on ces Guêtes que dans des localités éparses de l'Atlas saharien, du Hoggar et du Tassili.

J'ai retrouvé à Elbarkat, au sud de Ghât, en avril 1944, le Frelon banal d'Asie, des Balkans et d'Afrique humide :

Vespa orientalis L. est citée sous ce simple nom de Ghât, en 1932, par GUIGLIA. En 1933, GUIGLIA et CAPRA précisent qu'il s'agit d'une variété nouvelle : var. *Zavattarii*, décrite par eux comme plus grande et plus foncée que le type, les taches rouge clair devenant brun-chocolat et plus étendues. Cette forme est connue d'Oubâri (Fezzân occidental), du Tassili, du Hoggar et du sud-algérien (Oued Tizzi), où elle fait passage au *V. orientalis* ordinaire. Il s'agit peut-être d'un simple changement de coloration sous l'influence du climat sec, puisque le désert rend aussi plus foncées les ouvrières de *Messor*, mais les *Cataglyphis albicans* sahariens sont plus jaune-clair que les races d'Alger !

Quoi qu'il en soit, je n'ai rien à ajouter sur ce Frelon. hôte de l'extrême bordure ouest du Fezzân, ne l'ayant pas retrouvé à Oubâri et ne possédant du Tassili que des reines fondatrices. La meilleure époque pour étudier le nid des Vespides, ici comme ailleurs, serait à la fin de l'été. *Vespa orientalis* existe sans doute plus au centre du Fezzân, au moins dans l'ouadi El Ajal.

III. — LES TERMITES

Les Termites pullulent dans tout le Fezzân, dès qu'il y a la moindre trace de bois mort à exploiter. Aussi les découvre-t-on très loin des arbres, en plein reg dénudé, s'il reste sous la surface une souche ligneuse ancienne. En 1933, SCORTECCI avait fort bien observé ces faits, et SILVESTRI (l. c., 1938) a résumé les notes de route de son collègue dans sa publication sur les Termites locaux.

En 1944, mes propres récoltes et constatations n'apportent rien de très nouveau à cet égard. Le présent travail contiendra seulement des précisions sur l'aire géographique des deux espèces connues, beaucoup plus large que ne le supposait SCORTECCI, et sur les différences d'écologie et de nourriture entre ces deux Insectes communs.

Enfin, on ne saurait exagérer l'importance pratique des Termites dans la vie du désert : partout, ils accélèrent la disparition des végétaux en dévorant les tiges ou racines déjà malades ou broutées par le bétail. Dans les oasis, ils ruinent poutres, meubles et fondations des puits, hâtant l'écroulement des villages : après les grandes famines de la période d'anarchie, entre 1918 et 1930, les maisons vidées de leurs habitants furent achevées par le travail des Isoptères.

A ce point de vue, l'action et la densité des Termites au Fezzân paraissent encore plus fortes que dans le Sahara du Nord, et ne sont comparables qu'à leurs dévastations sous les tropiques : plus nuisibles même ici, à cause de la croissance plus lente de la flore et de la démolition des puits, soutenus par des troncs de palmiers.

1° Liste des récoltes.

Les chercheurs italiens ne signalent, comme moi, que deux espèces au Fezzân. D'autres types sont notés dans les régions voisines : *Hamitermes* sp. à Serdelès (Tassili), *Microcerotermes* sp. en Tripolitaine. Probablement, il y a encore du nouveau à découvrir, mais ces formes supplémentaires sont, soit assez rares, soit commensales des deux Termites dominants et récoltables surtout par un spécia-

liste. De toutes façons, il n'existe que deux espèces importantes pour la biologie régionale :

Hodotermes (Anacanthotermes) ochraceus (Burm.).

Ce gros Termite pourvu d'yeux est essentiellement saharien dans sa répartition et déjà très observé (1), depuis les voyages de LAMEERE (1901) au désert africain, et bien d'autres. ZAVATTARI et SCORTECCI l'ont trouvé abondant au Tassili des Ajjers, et le citent, pour le Fezzân, de Mourzouk. En fait, il vit presque sûrement partout. Voici mes localités :

Mourzouk, 21-2-1944, avec sexués ailés, dans souche de palmier. Pas de sexués visibles dans les autres stations explorées en mars-avril :

Oasis du Sud-Est : El Gatroûn, Zouïla, Majdoul;

Désert du Sud-Est : piste de Zouïla à Messegouine, dans le sable au pied d'un *Zygophyllum album*;

Ouadi El Ajal : Oubâri, Bendbeyia. Erg d'Oubâri : bords du lac de Gabr'oûn.

Sebha : oasis d'El Gorda, d'El Jedid; bord du lac d'El Jedid.

Châti : oasis de Brâk (la sécheresse de juin le rendait rare).

Psammotermes hybostoma Desneux.

Insecte plus petit, avec ouvriers aveugles. Encore plus répandu :

SILVESTRI l'indique seulement de l'ouest : Oubâri, et du Tassili. Les autres parties du Fezzân ayant été parcourues en été par les zoologistes italiens, la saison seule explique les lacunes de leurs captures, car la liste française est la suivante :

Sud-Est : El Gatroûn. Piste rocailleuse entre Oumm el Arâneb et Morrhoua. Piste rocailleuse entre Messegouine et Oumm El Arâneb. El Bidân (nid cubique). Bir Jefara.

Tibesti : Piste entre Wour et Zouar (capture de M. DALLONI). — Ouadi El Ajal : El Abiod, Bendbeyia, Oubâri (des sexués à El Abiod, 4-4-1944).

Tassili des Ajjers : Serdelès, Ghât, Elbarkat.

(1) Cependant, M. le professeur GRASSÉ me signale en 1946 que la reine demeure inconnue.

Ouadi Etba : Gheddoua, commun sur les racines de Graminées. — Sebha : jardin européen, oasis d'El Gorda et d'El Jedîd.

Châti : fort probablement présent, mais enterré profondément l'été, donc nul dans les collections françaises et italiennes faites à ce moment.

Les deux Termites du Fezzân sont largement sahariens : les éléments méditerranéens (*Caloterms*, *Reticulitermes*) ne semblent pas atteindre cette région, pas plus que les nombreux genres tropicaux. En fait, l'attaque des résidus ligneux au désert exige de la part des Termites une adaptation spéciale : le bois mort est notablement plus sec qu'ailleurs, le sol est généralement salé. La saison printanière, où ces Insectes abondent en surface, est d'autre part désavantagée au point de vue thermique, les écarts de température entre le jour et la nuit étant à leur maximum. Rien d'étonnant à ce qu'un très faible nombre d'espèces réussisse sur place, mais alors de façon très prospère.

2° Comportement des deux espèces dominantes.

Les observations de SCORTECCI, réalisées surtout au Tassili des Ajjers (Ouadi Tanezzouft et Ouadi Iséïen) sont très intéressantes et peuvent se résumer comme suit :

Hodoterms ochraceus : ne se trouve pas en plein désert, mais dans les zones à végétation suffisamment dense : oasis et pâturages. Des sexués ailés çà et là, en février-mars. Galeries généralement souterraines. Toutefois, des édifices externes étaient visibles entre Ghât et Elbarkat (In Gaïan), avant les premiers palmiers, sous forme de cônes sablonneux de 50 centimètres de base sur 20 centimètres de hauteur. Sous ces cônes, les galeries se suivent jusqu'à 40 cm. de la surface, puis deviennent friables et difficiles à repérer. La paroi des galeries, assez facile à séparer du sable, est argileuse et dure; les canaux sont bourrés de débris ligneux.

Ces termitières sont souvent envahies par *Monomorium Salomonis*, et l'on y trouve des Araignées particulières : *Attulus Tschoni* et *Scortecchia termitarum*, décrites par DI CAPORACCO en 1936. Les galeries contiennent une espèce de Thysanoure commensal : *Lepismina Emiliae* Esq.

Psammotermes hybostoma : vit partout, depuis les seuias humides des oasis jusqu'au plein désert, où il profite

des moindres débris ligneux. « Préfère le sable aux rocaillies ». Galeries habituellement sous terre, plus visibles au pied d'une plante, qui est fréquemment entouré d'un cortex terreux.

Des termitières ont cependant été vues à Toun'in (près de Ghât, nid conique), et surtout à Garet Djenoun (colline des démons), pitons situés dans l'ouadi Tanezzouft à 30 km. au nord de Ghât. Là existaient des nids sphériques ou irréguliers, de 30 à 50 cm. de diamètre, prolongés de 30 cm. dans le sable, groupés souvent par deux ou trois. Sexués assez rares. Pas de commensaux cités.

L'ensemble des stations de la mission française, au printemps 1944, permet de compléter les données précédentes :

Hodotermes (Anacanthotermes) ochraceus. C'est essentiellement un habitant du sable ou du reg argilo-sableux, supportant le sol très salé du bord des lacs de Gabr'oûn (carbonaté) et d'El Jedid (chloruré magnésien). Il attaque avant tout les souches de palmiers, cultivés ou non, et fait les plus grands dégâts dans la charpente des puits. Après les palmiers, la plante la plus dévorée est l'Agoul (*Alaghi maurorum*, Papilionacée épineuse d'Egypte et de Tripolitaine). A Zouïla, Oubâri et El Jedid, deux pieds quelconques de cette Légumineuse sont reliés par des galeries souterraines d'*Hodotermes*, situées à proximité même de la surface et crevant çà et là celle-ci par des cônes de déblais qui révèlent la présence de l'Insecte. La majeure partie des ouadis du Fezzân étant peuplés de palmiers incultes et d'Agoul, on voit l'influence du Terme sur cette végétation.

D'autres Phanérogames ligneuses sont attaquées plus rarement : *Zygophyllum album*, *Calligonum*, *Calotropis procera*, etc... Les *Tamarix*, si communs sur place, hébergent rarement l'*Hodotermes*, mais plutôt l'espèce suivante.

Je n'ai pas vu de nid externe, mais souvent des bases de plantes couvertes d'une carapace terreuse. Les sexués ailés se sont trouvés seulement à Mourzouk dans un tronc de palmier (20 février).

L'*Hodotermes ochraceus* étant un Isoptère assez gros, à nids très peuplés, à galeries étendues sur des centaines de mètres, a besoin, semble-t-il, d'une nourriture assez abondante : il fait défaut, soit en plein désert, soit au pied

de plantes grêles et disséminées comme le Drinn. Enfin, il paraît redouter l'inondation, car il manquait sur les alluvions argileux d'El Abiod et de Bir Jefara, très peuplés par l'espèce suivante :

Psammotermes hybostoma. Assez rare sur le sable sec, ce Terme plus petit mine les végétaux non dévorés habituellement par l'autre, c'est-à-dire les *Acacia*, les *Tamarix*, les Graminées, etc... Toutefois il n'est pas rare autour des palmiers et des Agoul. Les sols argileux ou rocailleux lui conviennent mieux que le sable, peut-être simplement parce que l'*Hodotermes* l'emporte en terrain arénacé. Le sel du bord de certains lacs est apparemment nuisible. Mais les fonds de cuvettes un peu moins salés, à *Tamarix* et *Eragrostis bipinnata*, sont très peuplés par le *Psammotermes*, par exemple à Jerma et Bir El Mestoûta. La photographie n° 4 de la pl. II en témoigne (p. 199).

La présence souterraine de *Psammotermes* se décèle moins bien, car les galeries, très étroites, sont accolées aux racines et ne font point saillie à la surface du sol. Il n'y a pas non plus les cônes de déblais qui permettaient à l'espèce précédente de sortir la nuit, ni, généralement, d'enduits terreux au pied des plantes. Par contre, dès que l'on soulève une pierre ou un vieux rameau, les galeries apparaissent à sa face inférieure, denses et tortueuses (planche 2, photo 4, p. 199). Moins commun que l'autre près des séguias humides des oasis, *Psammotermes* est extrêmement répandu à la limite des pâturages actuels et du désert nu : il contribue au premier chef, à faire disparaître les vieilles touffes mourantes de *Calligonum*, *Traganum*, *Zygophyllum*, *Aristida* et autres végétaux très pâturés.

L'essaimage de cet Insecte a lieu probablement l'automne. Au printemps, je n'ai trouvé de sexués qu'à El Abiod, en grand nombre sous des branches mortes d'*Acacia tortilis*. Enfin, un seul nid développé extérieurement fut observé : à El Bidân, au sud de Mourzouk, au pied d'un palmier. Posée sur le sable, cette termitière était argileuse, parallépipédique, de 20 cm. de large sur 15 de haut, et, semble-t-il, peu prolongée sous la surface du sol. Elle contenait des centaines de soldats typiques, de toutes tailles, mordillant assez vigoureusement la peau des doigts, avec un nombre à peine plus grand de jeunes et d'ouvriers. L'épaisseur des parois était de l'ordre du centimètre.

En résumé, les deux Termites signalés du Fezzân sont très uniformes de taille et d'allure d'un bout à l'autre du pays, et probablement répandus partout. Les dégâts aux palmiers et aux habitations paraissent imputables surtout à l'*Hodotermes ochraceus*, grosse espèce préférant le sable, mais le rôle du petit *Psammotermes hybostoma* est tout aussi nuisible, car il subsiste en plein désert, précipitant la mort des végétaux à la limite des anciens pâturages et détruisant la flore locale. Chacun de ces Insectes est capable de bâtir des termitières, élevées de 15 à 20 centimètres au-dessus du sol, mais la vie souterraine est la règle et ces constructions visibles sont très rares dans les régions explorées.

3° Termites et Fourmis.

Presque toutes les Fourmis locales chassent les Termites, sauf les *Messor* dont le régime est granivore avant tout. Quand on ouvre une galerie de termitière, les *Cataglyphis* accourent et emportent en un clin d'œil le contenu de cette portion de nid. Mais l'ennemi principal des Isopètes est ici certainement le petit *Monomorium Salomonis* : il envahit les galeries, aussi bien sur les branches que dans le sol, et enlève les ouvriers, aidé par le minuscule *Monomorium gracillimum* qui pille surtout les débris présents. Ces deux Fourmis, si communes dans les jardins, sont à protéger à ce point de vue, malgré les dommages, peu étendus habituellement, qu'elles causent dans les provisions alimentaires et les cultures.

RESUME GENERAL

Régions parcourues. Sujets étudiés.

Le Fezzân est essentiellement constitué par des grès et des sables, de 500 mètres d'altitude moyenne, stériles sauf dans l'érg du nord (Edeyen d'Oubâri). Quelques dépressions, plus argileuses, entre 215 et 450 mètres de niveau, contiennent l'essentiel de la faune et plusieurs petits lacs permanents. Pour autant que l'on sache, le pays diffère des régions sahariennes environnantes par les réserves d'eau souterraine, fréquentes et peu profondes, l'air un peu moins sec et l'été moins chaud qu'à In Salah, au Hoggar et dans les déserts égyptiens situés aux mêmes latitudes, l'abondance des sels en divers terrains. Du 17

février au 24 avril 1944, et en fin mai 1945, le zoologiste de la mission française a récolté toutes sortes d'animaux, en observant plus spécialement les Guêpes, Fourmis et Termites, leur écologie et leur influence sur le sol et la végétation. La plupart des zones fertiles du Fezzân furent parcourues, sauf, à l'Ouest, l'ouadi Etba et une portion du Châti.

Adaptation des Fourmis et de leurs nids aux milieux locaux.

Une révision des connaissances sur les Fourmis peuplant les déserts du globe, jointe à mes remarques en d'autres lieux, amène à rectifier des notions classiques jusqu'à présent : le nid profond, la couleur claire du corps, la « barbe » de poils collecteurs sous la tête, ne sont pas des caractères dominants chez les espèces sahariennes, et se retrouvent aussi bien le long des rivages humides méditerranéens. En réalité, les deux tiers des Fourmis communes en plein désert sont des formes banales à large répartition, nullement limitées aux régions arides et sans adaptations bien apparentes. Exemples : *Monomorium Salomonis* (L.), *Acantholepis Frauenfeldi* (Mayr), ce dernier tolérant mieux le sel. Au Fezzân, les terriers de presque toutes les espèces sont relativement superficiels : même en plein désert, leur profondeur dépasse rarement 50 centimètres. Près des lacs et des puits, les galeries sont au contraire un peu plus étroites et enfoncées, sans doute comme protection contre l'inondation et contre les nombreux Insectes concurrents. En tous cas, l'habitation est souvent moins profonde que dans les steppes tunisiennes, nouveau témoignage de l'humidité locale par rapport au Sahara occidental déjà étudié.

Influence du milieu sur l'équilibre entre Fourmis communes.

Chaque facies du sol possède une faune assez spécialisée, dont les trois quarts n'existent guère sur d'autres genres de terrains : sur 30 Fourmis banales du Sahara, 8 seulement existent partout et résistent à l'inondation sur les alluvions. Les rochers ont un peuplement d'origine surtout tropical (*Camponotus*), tandis que les dunes montrent des genres méditerranéens. Les particularités du Fezzân, à ce point de vue, sont explicables par son climat original.

Le comptage du nombre des fourmilières, pratiqué en douze stations variées, amène à préciser l'équilibre naturel entre espèces (graphiques 5, page). Parmi les facteurs les plus importants, l'aridité du sol, sa perméabilité, sa teneur en sels minéraux solubles semblent venir en tête. Les emplacements humides (oasis, bords des lacs), soit 2 % seulement du pays, ont une faune très modifiée. Ces constatations aboutissent à un classement biologique des 15 Fourmis dominantes, basé sur leur résistance au soleil, à l'inondation, au sel et aux changements introduits par l'homme; 5 autres formes logent dans les arbres.

Action des fourmilières sur le sol et la flore.

En terrain aride, les nids sont placés surtout au pied des plantes vivaces ou à leur voisinage. Leur influence globale paraît plutôt utile, compte tenu de la prépondérance d'espèces carnassières et omnivores.

En lieux humides, la densité de fourmilières devient très forte, et révèle une majorité de Fourmis nuisibles (entretenant Pucerons et Cochenilles sur les végétaux, dévorant les provisions humaines, etc...).

Liste des formes capturées.

Les zoologistes italiens signalent du Fezzân 25 espèces de Fourmis, dont une nouvelle (*Equesimessor* sp.). De mon côté, j'ai pris 30 espèces, dont 3 inédites et 4 inconnues auparavant du Sahara.

Avant l'exposé systématique, une brève révision critique est justifiée par le nombre excessif de « races » et « variétés » décrites par certains auteurs, cela dans le matériel très variable offert par les ouvrières, et pour l'Afrique du Nord où trop de genres restent mal classés. Seules de grosses Fourmis déjà très récoltées, comme les *Camponotus* et *Cataglyphis*, semblent avoir des races locales stables, utiles à préciser pour la biogéographie saharienne.

Voici les captures les plus notables :

Formes nouvelles pour le Sahara : *Messor instabilis*, sbsp. *minor* André; *Cremastogaster inermis*, var. *aphrodite* Sant.; *Monomorium destructor* (Jerd.) var. *pallida* Don.; *Plagiolepis Crosi* Sant.; *Acantholepis capensis* Mayr; *Acantholepis Frauenfeldi*, var. *syriaca* (André).

Formes inédites : *Cardiocondyla Emeryi*, sbsp. *fezzanensis* n. et sbsp. *nitida* n.; sous-genre *Gonepimyрма*, n. subgen., avec pour type *Epimyрма africana* n. sp.; *Tetramorium fezzanense* n. sp.; *Atopula hortensis* n. sp.; trois variétés nouvelles du *Camponotus compressus* (Fab.), sbsp. *Foleyi* Sant.; *Cataglyphis albicans* Roger, var. *fezzanensis* n.

De toutes ces nouveautés, la plus inattendue est, à coup sûr, l'*Atopula hortensis* : cette petite Fourmi rouge, commune dans le nord du Fezzân, appartient à un genre tropical, rare et mal étudié. L'ayant observée dans les jardins de Brâk et de Sebha, je lui ai consacré un chapitre spécial, précisant les caractères des trois castes et des larves, l'allure des ouvrières, qui se nourrissent surtout de cadavres d'autres Formicides, les affinités du genre *Atopula*.
Origine du peuplement régional.

En laissant à part une dizaine d'espèces importées par l'homme dans les oasis, les 20 Fourmis apparemment indigènes peuvent se répartir en cinq lots de 4 espèces : un lot connu de l'Atlas et du Tassili (formes berbères); un venant de la Méditerranée orientale; un spécial au Sahara; enfin deux lots d'affinités tropicales, soit éthiopiennes, soit même asiatiques.

Comme les deux régions les plus utiles à comparer au Fezzân : Egypte et Tassili des Ajjers, restent insuffisamment explorées quant aux Fourmis, on notera seulement la richesse relative en éléments berbères. Il y en a autant qu'au Hoggar, et ils sont arrivés sans doute par le Tassili. Par contre, pas de types proprement sahariens (endémiques du désert) qui soient particuliers au Fezzân : ce pays n'est qu'un vaste carrefour, et les espèces nouvelles décrites ici se retrouveront probablement ailleurs.

Guêpes sociales et Termites.

Une seule Guêpe sociale : le Frelon *Vespa orientalis* var. *Zavattarii*, est signalée du Tassili et d'Oubâri. Je l'ai retrouvée au Tassili (Elbarkat).

Au contraire, les Termites pullulent partout : leur importance pratique est encore plus grande que dans le nord du Sahara, et les dégâts sont plus graves que sous les tropiques, en raison de l'effondrement des charpentes de puits et de l'extinction progressive des anciens pâturages.

Le sous-sol relativement humide du Fezzân favorise vraisemblablement ces Insectes.

SCORTECCI ayant fait au Tassili de bonnes observations sur les deux espèces présentes : *Hodotermes ochraceus* et *Psammodontomys hybostoma*, on trouvera simplement ci-dessus (page 185) quelques précisions sur l'habitat de ces deux Termites et sur les plantes attaquées, assez différentes de l'un à l'autre.

(Travail du laboratoire de Zoologie de la Faculté des Sciences d'Alger. — Manuscrit remis en Octobre 1945).

BIBLIOGRAPHIE

1° Ouvrages généraux sur le Fezzân.

Il Sahara italiano. Parte prima : Fezzân e oasi di Gat (*Reale Soc. geogr. ital.*, vol. spécial, Anno XV (1937) (Roma).

Ce volume de 723 pages contient le résumé de tous les travaux italiens sur la région, et les deux études zoologiques de base : par ZAVATTARI, pp. 121-159, et SCORTECCI, pp. 211-239. Les nombreuses notes de ces deux auteurs avant 1937 ne sont que des préliminaires à cette mise au point. Pour les Insectes sociaux, voir ci-dessous GUIGLIA (Guêpes), MENOZZI (Fourmis), et SILVESTRI (Termites).

VERNIER (B.) : Le Fezzân. Office français d'édition, Centre des Hautes Etudes d'administration musulmane. Alger 1944.

2° Ouvrages généraux sur les Fourmis et les Termites du globe.

DESNEUX (P.) : Genera Insectorum : Termitidæ. Bruxelles, Wytman, 1904.

EMERY (C.) : Genera Insectorum : Formicidæ, 7 vol. Bruxelles, 1911 à 1925.

FOREL (A.) : Le monde social des Fourmis du globe. Genève, Kundig, 1921.

HEGG (E.) : Les Termites. Partie générale. 756 pp. Bruxelles, 1922.

WHEELER (W.-M.) : Ants, their structure, development and behavior. New-York, Columbia Univ. Press, 1910.

WHEELER (W.-M.) : A study of some Ant larvae (*Proc. Amer. Phil. Society*, vol. LVII, pp. 293-343, 1918).

— Social life among Insects. New-York, Harcourt Brace and C°, 1923.

— Les Sociétés d'Insectes, leur origine et leur évolution. Paris, Doin, 1926.

3° Publications spéciales (faune du Sahara, méditerranéenne, etc.).

BERNARD (F.) : Répartition des Fourmis en Afrique du Nord. (*Bull. Soc. Hist. nat. Afr. du Nord*, tome 35, pp. 117 à 124, 1944).

— Notes sur l'écologie des Fourmis en forêt de Mamora (Maroc) (*ibid.* p. 125-140).

BUXTON (P.-A.) 1924 : Heat, moisture and animal life in deserts (*Proc. Royal Soc. London*, vol. XCVI B, pp. 123-131).

DOFLEIN (Fr.) : Mazedonische Ameisen. G. Fischer, Iéna, 1920, 74 p.

DONISTHORPE (J.-K.) : New Ants (*Entom. Record*, vol. 30, p. 166, 1918).

EMERY (C.) : Ameisen gesammelt in Ceylon. (*Deutsch. Entom. Zeitschr.*, p. 114, 1901).

— Etudes sur les Myrmicinae (*Ann. Soc. Ent. Belg.*, t. 56, p. 94, 1912).

FINZI (B.) : Risultati scientifici della Spedizione di S.A.S. il Principe Alessandro della Torre e Tassa nell'Egitto e penisola del Sinai. Formicidae. (*Bull. Soc. roy. Entom. d'Egypte*, pp. 155-210, 1936).

— Formiche della Libia (*Mem. Soc. entom. ital.*, vol. 18, pp. 155-156, 1940).

FOREL (A.) : Nouvelles Fourmis de l'Imerina orientale (*Ann. Soc. Ent. Belg.*, t. 39, p. 248, 1895).

— Observations sur quelques Fourmis sahariennes (*Bull. Soc. vaud. Sc. Nat.*, t. 45, p. 389, 1909).

— Les Fourmis du Sahara algérien (*Ann. Soc. entom. Belg.*, t. 46, p. 148, 1902).

GIORDANI SOIKA (A.) : Imenotteri aculeati... nel Fezzân (*Atti Soc. ital. Sc. nat.*, vol. 74, 1935).

GRASSÉ (P.-P.) : Recherches sur la systématique et la biologie des Termites de l'A.O.F. (*Ann. Soc. Entom. Fr.*, vol. CVI, 1937, pp. 1-100)

GUIGLIA (Delfa) : Sphegidae, Psammocharidae, Vespidae, Apidae (*Bol. Soc. entom. ital.*, vol. 64, 1932, pp. 99-106).

GUIGLIA (Delfa) et CAPRA (F.) : *Rassegna della Vespe italiani* (*Mem. Soc. Entom. ital.*, vol. XII, p. 168, 1933).

HEIM DE BALSAC (H.) : Biogéographie des Oiseaux et Mammifères d'Afrique du Nord (*Bull. biol. Fr. et Belg.*, suppl. XXI. Thèse Paris, 1936).

HENRIOT (C.) : Recherches sur les larves de quelques Fourmis d'Algérie. (Diplôme d'Etudes supérieures, Alger 1945, à l'impression).

LAMEERE (A.) : Note sur les mœurs des Fourmis du Sahara (*Ann. Soc. Ent. Belg.*, tome 46, 1902, pp. 160-169).

— Note sur les mœurs des Archiptères (Termites) du Sahara (*Ibid.*, pp. 441-443).

MENOZZI (C.) : Monographie des *Epimyrma* (*Mem. Soc. ent. ital.*, vol. X, p. 36, 1931).

— Missione scientifica del Prof. E. Zavattari nel Fezzân : Formicidae (*Bull. Soc. ent. ital.*, vol. 64, p. 93, 1932 (1)).

MENOZZI (C.) : Spedizione scientifica all'oa si di Cufra (1931), Formicidae. (*Ann. Mus. civ. di Storia naturale Genova*, pp. 451-456, 1932).

— Reperti mirmecofaunistici raccolti dal Prof. L. di Caporriacco nelle oasi di Cufra e in altre località del deserto libico. (*Atti Soc. dei Natur. e Matem. di Modena*, 1934, pp. 1-16).

MENOZZI (C.) : Le Formiche della Palestina (*Mem. Soc. ent. ital.*, vol. XII, 1933).

PEYERIMHOFF (P. de) : Physionomie de la faune entomologique (Coléoptères) au Sahara (*Soc. de Biogéographie*, vol. hors série VI : la vie dans la région désertique nord-tropicale, pp. 180-218, 1938).

PICKLES (W.) : Territories and interrelations of two Ants of the genus *Messor* in Algeria (*Journ. anim. Ecology*, vol. 13, pp. 128-129, 1944).

SANTSCHI (F.) : Sur la signification de la barbe chez les Fourmis arénoicoles (*Rev. Suisse de Zool.*, vol. 17, pp. 449-458, 1909).

— Fourmis du Sahara central récoltées par la mission du Hoggar (*Bull. Soc. Hist. nat. Afr. du Nord*, tome 20, 1929, p. 108).

— Fourmis du Sahara central (*Mem. Soc. Hist. nat. Afr. Nord*, 4, pp. 165-177, 1934).

— *Messor* et autres Fourmis paléarctiques (*Rev. Suisse de Zool.*, vol. 30, n° 12, 1923).

— Fourmis du Maroc et autres lieux (*Bull. Soc. nat. Maroc*, p. 80, 1939).

SCORTECCI (G.) : Osservazioni sui Termitidi raccolti nel Fezzân (« *Natura* », Milan, 1936, p. 167).

SILVESTRI (F.) : Termitidi raccolti nel Fezzân dal prof. G. Scortecci (*Atti Soc. ital., Sc. nat.*, vol. 77, pp. 65-72, 1938).

WEBER (N.-A.) : The Ants of the Imatong mountains, Anglo-Egyptian Soudan (*Bull. Mus. Comp. Zool.*, vol. 93, pp. 264-389, 1943).

ZAVATTARI (E.) : Prodroma della fauna libica (Pavie, Tipografia gia Cooperativa, 1934). Voir aussi « biologie » dans le volume général cité en tête, p. 121.

(N.-B. — Les circonstances n'ont pas encore permis de recevoir en France les travaux récents sur les déserts, notamment les publications américaines et russes de 1939 à 1946, qui contiennent certainement des faits nouveaux sur les Insectes sociaux et leurs larves. De même, les publications de *Finzi* (1940) et *Weber* (1943) n'ont pu encore être consultées).

(1) Dans le volume général italien sur le Fezzân, cité plus haut, je trouve une autre références de MENOZZI donnée simplement sous la forme « *Atti Soc. ital. Sc. nat.*, 1936 ». Ce serait l'annonce d'un futur travail de cet auteur sur les Fourmis du Fezzân. Or, d'après les recherches bibliographiques obligeamment faites à Paris sur ma demande par R. PAULIAN, aucune étude de ce genre ne paraît exister dans les périodiques italiens, de 1935 à 1945. Il s'agit donc d'un mémoire resté probablement *in litteris*, auquel SCORTECCI (1937) fait allusion quand il signale un *Monomorium (Equesimessor)* nouveau. Le décès du professeur MENOZZI (1943) m'empêche de vérifier cela.

Exemples de nids ou galeries chez les Insectes sociaux du Fezzân. Photos prises par l'auteur, à 1 m. 50 de distance :

PL. I :

1. Nid de *Cataglyphis bombycina*, dans une dune de l'erg de Mourzouk, surmontée d'une touffe de *Zygophyllum album* (dont les feuilles et racines se voient dans la partie supérieure). La fourmilière mesure près de 1 m. 50 de large sur 60 centimètres de profondeur, et comprend environ 90 chambres, les plus grandes vers le bas (25 visibles sur la coupe médiane pratiquée). Des larves, des sexués immatures et trois reines étaient présents dans les chambres inférieures au moment de la fouille (14 mars 1944). Deux soldats sont signalés par le rectangle tracé à gauche. Nid relativement superficiel.

2. Nid de *Camponotus compressus*, race *Foleyi*, dans une terrasse alluviale du reg, au sud d'El Abiod. Un piochon de 40 cm. donne l'échelle. Sa pointe supérieure est dirigée vers l'entrée du nid, trou carré d'un centimètre de large, grand ouvert au milieu d'un petit cratère de déblais. En dessous, coupe de la chambre principale, hémisphérique, haute de 50 centimètres environ, et s'ouvrant seulement par le cratère supérieur.

PLANCHE I



Fig. 1

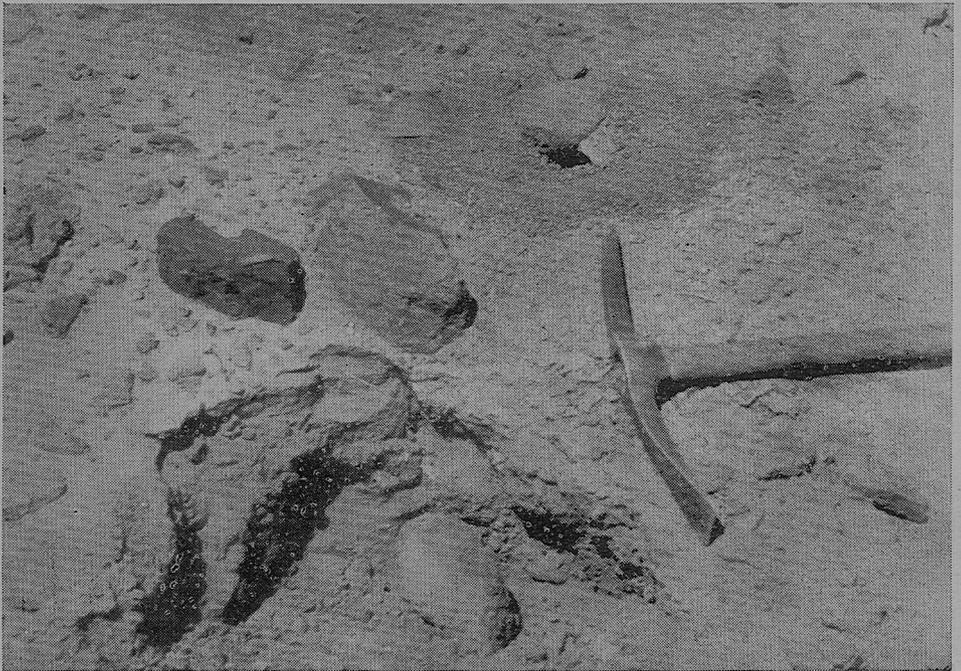


Fig. 2

PL. II :

3. Portion de la surface du sol (5 mètres carrés environ), dans la palmeraie au bord est du lac salé d'El Jedid (près de Sebha). Le cercle du filet (large de 30 cm.) donne l'échelle. Dans ce terrain humide, argilo-sableux, salé, presque toutes les 10 espèces de Fourmis présentes font des nids analogues, assez profonds, signalés par des cratères semblables et très rapprochés les uns des autres. Sur la photo : en haut, fourmière de *Monomorium subopacum*, race *nitidiventris*. — au milieu (à droite) : celle de *M. gracillimum*; en bas, celle d'*Atopula hortensis* (n.sp.).

4. Galeries de *Psammotermes hybostoma*, sous une grosse pierre, à Jerma (sol argileux à *Eragrostis bipinnata*).

PLANCHE II



Fig. 3



Fig 4