

ÉTUDE COMPARATIVE DES ASSOCIATIONS (PLANTES-FOURMIS) DANS UNE RÉGION STEPPIQUE (CAS DE LA RÉGION DE DJELFA, ALGÉRIE)

Madiha Bouzekri, Samia Daoudi-Hacini¹, Henri Cagniant² et Salah Eddine Doumandji¹

Département de sciences agronomiques, université de Djelfa, Algérie

¹Département de zoologie agricole et forestière, école nationale supérieure agronomique,
Alger, Algérie

² 29 lotissement Saint Sermin, F- 31320 Vieille Toulouse, France
madihabouzekri@yahoo.fr

(Received 14 April 2013 - Accepted 24 June 2013)

RÉSUMÉ

Dans une contribution à l'étude de la bioécologie des Formicidae, leurs nidifications et leurs relations avec les plantes, une comparaison est effectuée entre trois stations d'aspect physiognomique différent. Il s'agit d'un milieu reboisé du pin d'Alep (station de Moudjbara), d'un milieu cultivé (oued Sidi Slimane) et l'autre forestier (versant sud de la forêt de Senalba). La capture des différentes espèces de fourmis et le suivi de leurs fourmilières sont réalisés par la méthode des transects. Les résultats obtenus ont montré la présence de 9 espèces. Le nombre des individus et des nids de chaque espèce est variable d'une station à l'autre. Le suivi de la présence des nids auprès des plantes a permis de déceler les préférences démontrées par les fourmis envers les espèces végétales. Si certaines espèces peuvent s'adapter à tous les milieux les autres sont spécifiques d'un seul milieu et construisent leur nids près des pierres ou des plantes.

Mots-clés: Formicidae, Djelfa, essences végétales, Moudjbara, nidification, pin d'Alep, Senalba El Chergui

ABSTRACT

With the objective to study the bioecology of Formicidae, their nesting and relation with plants in Djelfa, a comparison between three stations having different natural surroundings was assessed. The sites were: a Pine Alep station (Moudjbara), a Senalba forest's station and a steppic station (oued Sidi Slimane). The results obtained suggested the presence of 9 species. The individuals' and nests' number was heterogeneous from one station to another. The control of nests near to plants showed that ants had a preference towards the plant species. Some ants were able to adapt to all locations. However, other species preferred a specific location and built their nests next to stones or special plants.

Keywords: Formicidae, Djelfa, plant species, Moudjbara, nests, Aleppo Pine, Senalba forests

INTRODUCTION

La famille des Formicidae comprend le groupe des fourmis, les insectes les plus sociaux et les plus abondants sur terre. Les fourmis sont réparties en plus de 12000 espèces. D'après Cagniant (1973) on les rencontre partout, en forêt comme en lieu découvert, au voisinage des eaux comme aux endroits secs. Ces insectes occupent les endroits les plus hostiles à la vie animale telles que les hautes montagnes. En spécialisant leur comportement envers les plantes les fourmis jouent un grand rôle dans la composition du tapis végétal (Plaisance & Cailleux, 1958). Par ces actions profondes et variées sur les sols, les peuplements des fourmis exercent une certaine influence sur les activités agricoles et sylvicoles (Bernard, 1968). Lorsqu'on parle de Fourmis, c'est à celles-ci que va généralement la pensée du paysan, car elles pillent ses semences (Tohmé, 1975). Selon Jolivet (1986), les relations nouées entre plantes et fourmis peuvent prendre des caractères facultatifs ou obligatoires. Ainsi, l'interaction est plus obligatoire pour la récolte de grains par les fourmis moissonneuses ou la nidification des espèces arboricoles. D'après Passera et Aron (2005) au cours de leur évolution, les fourmis ont noué d'étroites relations avec des nombreux organismes végétaux et animaux, prenant plusieurs aspects suivant qu'elles entretiennent soit une symbiose, un commensalisme ou un parasitisme. Le présent travail a pour but de déterminer la bioécologie des fourmis et leur relation avec les plantes au sein de trois stations de la région de Djelfa.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Région d'étude

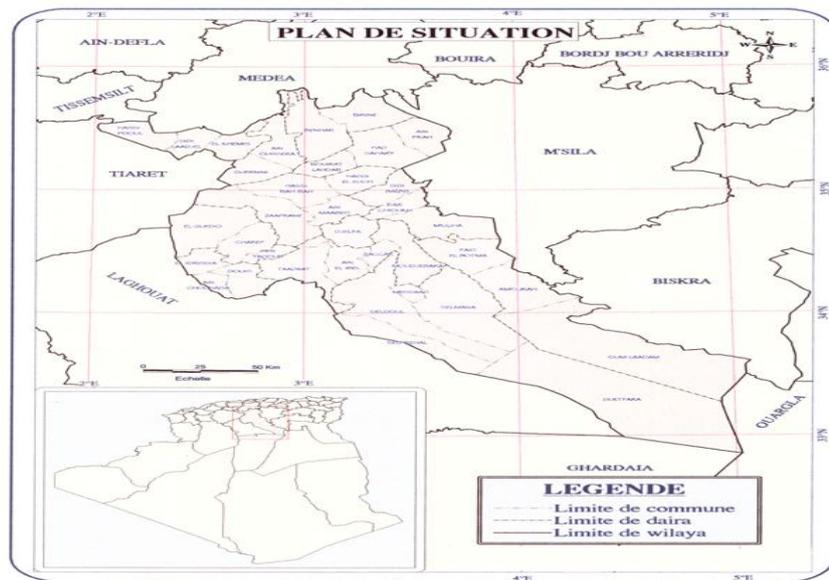


Figure 1. Carte de localisation de la région d'étude.

La région de Djelfa est située au centre de l'Algérie du Nord entre 2° et 5° de longitude et entre 33° et 35° de latitude nord. Sa superficie totale est de 32280 km, soit une portion de 8.33% de la superficie totale de l'Algérie avec une altitude moyenne de 1200m. Par sa position elle occupe la région centrale steppique algérienne (Fig. 1).

La région de Djelfa fait partie des régimes climatiques méditerranéens, elle est caractérisée par un hiver pluvieux froid et une saison estivale sèche et chaude. Les précipitations se caractérisent par leur faiblesse en quantité et par leur variabilité d'une année à une autre. Les régimes thermiques sont relativement homogènes le long de la région.

Choix de stations

Pour la réalisation de ce travail le choix s'est porté sur trois stations réparties sur la région d'étude. La première station est celle de Moudjbara qui est une haute plaine située à 3km au sud-est de la ville de Djelfa. Elle s'étend sur une superficie de 20 000 ha à une altitude entre 1200 et 1400 m. Ses coordonnées sont 3° 17'13" à 3° 25'40" longitude est et 34° 28'40" à 34° 39'12" latitude nord. Elle est reboisée par le pin d'Alep associé à des formations végétales naturelles (alfa, armoise et sparte). Le milieu cultivé de Moudjbara représente la deuxième station voisinant le secteur reboisé du barrage vert. Elle présente une surface moyenne de 1400m² de culture maraîchère contenant au début de l'été deux cultures séparées: la carotte (*Daucus carota* L. 1753) et de la pomme de terre (*Solanum tuberosum* L. 1794), ensuite par système de rotation adopté par l'agriculteur, et après la récolte en automne, les deux parcelles de la carotte et de la pomme de terre sont laissées sans culture. Le semis de l'orge commune (*Hordeum vulgare*) vient tapisser le sol en hiver pour avoir sa levée au printemps. La surface cultivée est entourée d'une ceinture de sorgho (*Sorghum bicolor* Moench, 1794) et d'une autre de thuya (*Tetraclynis articulata* (Vahl) Mast.) servant d'une part à l'alimentation du bétail et d'autre part à la protection de la culture mise en place. Le troisième milieu prospecté fait partie de la forêt du Senalba El Chergui. Cette dernière occupe les collines montagneuses centrales de l'Atlas Saharien (monts d'oued Nail). Elle se trouve près de 2km à l'ouest de la ville de Djelfa, elle est comprise entre 34° 34' et 34° 45' latitude nord et 3° et 3°17' longitude est. Sa superficie qui est environ 200000 ha est occupée à 60% par le pin d'Alep. Les associations des principales essences végétales coexistant avec le pin d'Alep sont: le chêne vert, le genévrier oxycèdre, le genévrier rouge, le romarin et la steppe à alfa en bordure.

Le piégeage

L'objectif principal de la récolte directe à la main est d'avoir une idée sur l'ensemble des espèces caractérisant la région d'étude. Selon Lamotte et Bourlière (1969) et Bernadou *et al.* (2006) il s'agit d'un travail de deux prélèvements : l'un est direct à la main consistant à prendre des échantillons des individus qui poussent sur terre en les conservant dans des tubes plastiques contenant du formol à la concentration de 4%; l'autre s'obtient en tirant de chaque station d'étude un prélèvement du sol à plusieurs fois. La capture est faite en déterminant des transects de 10 m à raison de trois répétitions pour chaque station. On a considéré le nombre d'individus sortant des nids pendant trois minutes successives et le nombre de ces derniers. Concernant les végétaux, on a tenu en compte seulement les sujets qui construisent des refuges pour les fourmis.

Tri et conservation

Au laboratoire: le contenu de chaque tube est vidé dans des boîtes Pétri pour que les fourmis soient séparées. Le prélèvement du sol imbibé d'eau est agité, l'écume ainsi formée est filtrée pour récupérer les espèces de fourmis qui vont être conservées dans des flacons d'éthanol à 70°.

Pour l'identification des espèces on s'est servi des listes de fourmis algériennes réalisées par Cagniant (1968; 1969; 1973), et de la clé pédagogique de détermination faite par Barech et Doumandji (2002). Pour la confirmation des résultats, on a envoyé les espèces mal connues au professeur Cagniant pour les identifier.

Analyse et exploitation des données

Pour exploiter les résultats obtenus, on a utilisé les indices écologiques de composition représentés par la richesse spécifique totale, l'abondance relative des individus et des nids et la fréquence d'occurrence. L'analyse factorielle de correspondance permet d'établir un diagramme de dispersion de fourmis en fonction des stations d'étude. Le suivi de la présence ou absence des nids auprès des sujets végétaux a permis de découvrir la sélection fourmis-plantes.

COMMENTAIRE DES RÉSULTATS

Richesse spécifique totale

Les espèces inventoriées sont de l'ordre de 9. Il s'agit de: *Camponotus foreli* (Emery, 1881), *Cataglyphis albicans* (Roger, 1898), *Cataglyphis bicolor* (Fabricius, 1793), *Crematogaster laestrygon* (Maura Forel, 1909), *Messor capitatus* (Latreille, 1898), *Messor medioruber* (Santschi, 1910), *Monomorium areniphilum* (Santschi, 1911), *Monomorium salomonis* (Santschi, 1917) et *Tapinoma nigerrimum* (Nylander, 1886). Ben Slimane (2006) a noté également, dans une contribution à l'étude de l'inventaire des *Formicidae* de la région de Djelfa, comme richesse de Senalba El Chergui les espèces suivantes: *Camponotus truncatus*, *Camponotus sp.*, *Cataglyphis sp.*, *Crematogaster laestrygon*, *Crematogaster sp.*, *Messor sp.* et *Monomorium sp.*

Abondance relative des individus et des nids (AR%)

L'abondance relative est le rapport entre le nombre spécifique (individus ou nids) d'une espèce et le nombre total de toutes les espèces. Sa valeur a montré la dominance des individus de *Camponotus foreli* en milieu forestier, de *Crematogaster laestrygon* au sein de la station reboisée de Moudjbara et de *Tapinoma nigerrimum* dans les deux parcelles du milieu cultivé (Tableau 1).

Les fourmilières, *Camponotus foreli* et *Cataglyphis albicans* présentent les valeurs les plus élevées dans le milieu forestier. Le nombre des fourmilières de *Messor medioruber*, comme celui des individus, est le plus important en milieu reboisé. Les nids de *Tapinoma nigerrimum* sont les plus répandus dans la parcelle de la carotte (1) et de la pomme de terre (2) du milieu cultivé (Tableau 2).

Fréquence d'occurrence des individus (C%)

La régularité caractérise la majorité des espèces inventoriées dans les différentes stations; la fréquence de constance ayant des valeurs qui varient entre 70 %, 60 % et 50 %. *Monomorium areniphilum* fait exception au niveau du milieu cultivé I en tant qu'une espèce accessoire ayant une fréquence de constance de l'ordre de 40 %.

TABLEAU 1**Abondance Relative des Individus de Fourmis**

Espèces	AR % des individus	Milieu forestier (n=401)	Milieu reboisé (n=320)	Milieu cultivé (n= 298)	
				I	II
<i>Camponotus foreli</i>		30,01	--	--	--
<i>Cataglyphis albicans</i>		14.59	--	--	--
<i>Cataglyphis bicolor</i>		1,90	3.06	11.76	12.30
<i>Crematogaster laestrygon</i>		28.53	42.55	--	--
<i>Messor capitatus</i>		25.35	--	--	--
<i>Messor medioruber</i>		--	38.60	26.34	20.20
<i>Monomorium areniphilum</i>		--	--	5.50	17.30
<i>Monomorium salomonis</i>		--	15.77	--	--
<i>Tapinoma nigerrimum</i>		--	--	56.40	50.20

TABLEAU 2**Abondance Relative des Nids de Fourmis**

Espèces	AR % des nids	Milieu forestier (n= 31)	Milieu reboisé (n= 26)	Milieu cultivé (n= 33)	
				I	II
<i>Camponotus foreli</i>		31.21	--	--	--
<i>Cataglyphis albicans</i>		26.62	--	--	--
<i>Cataglyphis bicolor</i>		2.25	5.72	9.59	7.15
<i>Crematogaster laestrygon</i>		26.94	21.11	--	--
<i>Messor capitatus</i>		12.94	--	--	--
<i>Messor medioruber</i>		--	52.73	37.56	37.63
<i>Monomorium areniphilum</i>		--	--	10.68	12.35
<i>Monomorium salomonis</i>		--	20.44	--	--
<i>Tapinoma nigerrimum</i>		--	--	42.17	42.78

Analyse factorielle des correspondances

Le milieu forestier et le milieu cultivé 2 contribuent à la formation de l'axe 1 avec 70.31%, les deux stations du milieu reboisé et cultivé1 forment l'axe 2 avec 29,6%.

La représentation graphique des axes 1 et 2 montre cinq groupes (A, B, C, D, E) correspondant aux quatre stations prospectées; ces dernières occupent ainsi quatre quadrants différents.

La station du milieu reboisé se trouve dans le quadrant 1, celle du milieu forestier dans le quadrant 2. Les deux stations du milieu cultivé sont représentées par les quadrants 3 et 4.

Le groupe A est constitué par une seule espèce omniprésente, il s'agit de: *Cataglyphis bicolor* qui se trouve dans les quatre milieux d'étude. Le groupement B est représenté par *Monomorium salomonis*, cette dernière espèce est spécifique seulement du milieu reboisé. Au niveau du groupement C, les deux espèces, *Cataglyphis albicans* et *Crematogaster laestrygon*, sont présentes dans le milieu reboisé et le milieu forestier. Le groupement D, concernant le milieu forestier uniquement, regroupe les deux espèces: *Messor capitatus* et *Camponotus foreli*. Au sein du groupe E les trois espèces de: *Tapinoma nigerrimum*, *Monomorium areniphilum* et *Messor medioruber* sont présentes, elles se réfèrent aux stations cultivées 1 et 2 (Figure 2).

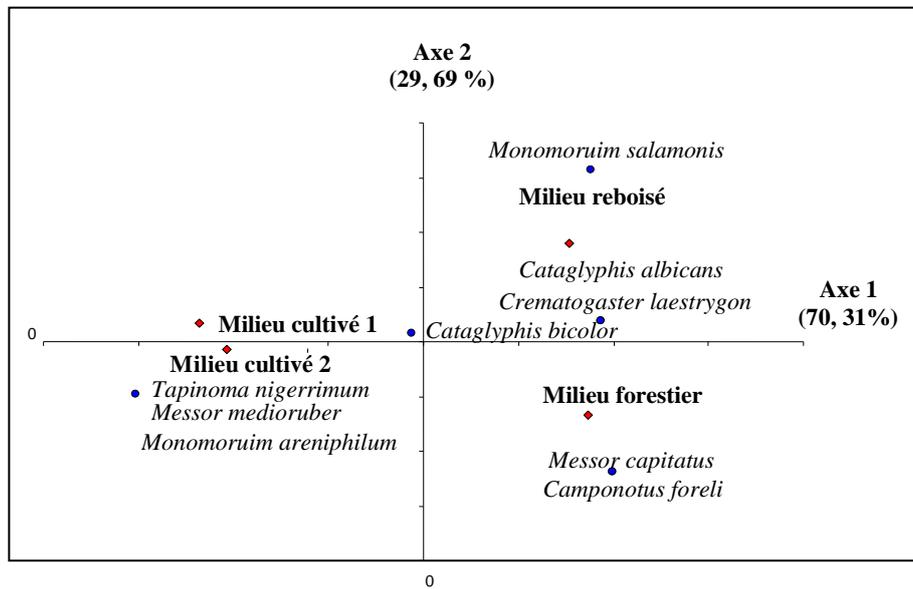


Figure 2. Analyse factorielle des correspondances.

Transect (plantes-fourmis)

Le suivi des transects plantes-fourmis reflète le choix des espèces de leurs points de nidification sur le sol des stations prospectées.

Dans le milieu forestier, il se révèle que les nids des espèces: *Camponotus foreli*, *Cataglyphis albicans*, *Messor capitatus* sont installés auprès des essences végétales. Les individus de *Crematogaster laestrygon* s'orientent toujours vers les pieds des arbres du pin d'Alep où leurs fourmilières sont retrouvées (Tableau 3).

TABLEAU 3**Résultats des Transects (Plantes-Fourmis) du Milieu Forestier**

Plantes	Pin d'Alep	Romarin	Genévrier rouge	pierre
<i>Camponotus foreli</i>	1	1	1	1
<i>Crematogaster laestrygon</i>	1	0	0	0
<i>Cataglyphis bicolor</i>	0	0	0	1
<i>Cataglyphis albicans</i>	1	1	1	0
<i>Messor capitatus</i>	1	1	1	0

1: présence, 0: absence

Les nids et les individus des espèces: *Cataglyphis bicolor* et *Monomorium salomonis* sont éloignés des végétaux du milieu reboisé. *Messor medioruber* et *Crematogaster laestrygon* creusent leurs nids au pourtour des pieds d'alfa et du pin d'Alep respectivement (Tableau 4).

TABLEAU 4**Résultats des Transects (Plantes-Fourmis) du Milieu Reboisé**

Plantes	Alfa	Pin d'Alep	Sparte	Armoise blanche	Pierre
<i>Messor medioruber</i>	1	1	1	1	0
<i>Monomorium salomonis</i>	0	0	0	0	1
<i>Cataglyphis bicolor</i>	0	0	0	0	1
<i>Crematogaster laestrygon</i>	0	1	0	0	0

Concernant le milieu cultivé, pendant l'été, toutes les espèces ont vraisemblablement des nids installés près des tiges des plantes (carotte et pomme de terre). En automne et après la récolte des pieds des plantes, les espèces restent abritées par les nids. En hiver, les nids sont sensiblement endommagés suite aux travaux du sol et quelques-uns se trouvent abandonnés. Au printemps la surface des plantes fourragères est occupée par les nids des quatre espèces inventoriées (Tableau 5).

DISCUSSION

La richesse spécifique obtenue est de 9 espèces. Malgré que les stations prospectées soient de l'ordre de 3, cette richesse s'avère moins importante. Les résultats retenus par l'étude de Ben Slimane (2006) dans la forêt de Senalba sont semblables aux résultats de cette étude pour quelques espèces seulement.

L'analyse des résultats d'abondance relative des nids et des individus de fourmis signale qu'il n'y a pas une corrélation entre le nombre des deux. Certaines espèces se montrent abondantes en nombre des fourmilières et non pour leurs individus, *Cataglyphis albicans* marque cette caractéristique de différence d'abondance aux milieux de Moudjbara et Senalba. *Cataglyphis bicolor* est la seule espèce qui est moins abondante en nids et en individus dans les trois milieux d'étude.

TABLEAU 5

Résultats des Transects (Plantes-Fourmis) du Milieu Cultivé

Saison et plantes Fourmis	Été		Automne après la récolte	Hiver culture fourragère	Printemps culture fourragère
	Carotte	Pomme de terre			
<i>Messor medioruber</i>	1	1	1	0	1
<i>Cataglyphis bicolor</i>	1	1	1	0	1
<i>Monomorium areniphilum</i>	1	1	1	0	1
<i>Tapinoma nigerrimum</i>	1	1	1	0	1

Concernant le suivi des transects plantes-fourmis, les espèces: *Camponotus foreli*, *Cataglyphis albicans*, *Messor capitatus* et *Messor medioruber* sont intéressées par les végétaux de chaque milieu. Elles occupent leurs pourtours en mettant leurs fourmilières. De plus, les individus bénéficient de tous les débris ou fragments végétaux qu'ils trouvent sur terre. Selon Tohmé et Tohmé (2014), *Messor arenarius* Fabricius et *Messor semirufus* André du Liban occupent les terrains secs et régions céréalières respectivement. Suivant Cagniant (1973), *Camponotus foreli* creuse ses fourmilières sous les pierres à l'ombre, aux pieds des arbres, sous les buissons, grimpe sur les arbres et les arbustes, principalement les pins. Les nids et les individus du *Cataglyphis bicolor* sont loin des végétaux ce qui peut rejeter toute relation entre les deux. Selon Ziada (2006) *Cataglyphis bicolor* est une espèce prédatrice ce qui explique la présence de leurs nids loin des plantes. Le pin d'Alep constitue l'arbre préféré par *Crematogaster laestrygon*. Leurs individus exploitent ses pieds sans s'occuper d'autres essences végétales. C'est une espèce principalement arboricole (Clark, 2001).

Les résultats acquis dans cette étude apparaissent comme une initiation à la myrmécologie steppique algérienne, spécialement la partie qui concerne le couple fourmis-plantes. Il sera important de diriger la recherche vers des études prenant en charge le suivi du

comportement de fourmis en fonction de leur milieu quelle que soit sa nature : ouvert, forestier ou même reboisé.

REMERCIEMENTS

Mes remerciements vont à ma promotrice Mme Daoudi, au professeur Cagniant pour sa disponibilité dans la détermination des espèces et à mon professeur M. Doumandji pour ses précieux conseils scientifiques.

REFERENCES

- Barech, G., Doumandji, S. 2002. Clef pédagogique de détermination des fourmis (Hymenoptera, Formicidae). *Ann. Inst. Nat. Agro.*, El Harrach, vol. 3, 22p.
- Ben Slimane, H. 2006. *Contribution à l'étude de l'inventaire des Formicidae (Formicinae et Myrmicinae) de la région de Djelfa*. Mém. ing., C.U., Djelfa, 108p.
- Bernadou, A., Latil, G., Fourcassie, V., Espadaler, X. 2006. Étude des communautés de fourmis d'une vallée Andorrane. *Union Inter. Ét. Insect. Soc., Colloque annuel de la section française*, 24-27 avril 2006, Avignon, p. 1- 4.
- Bernard, F. 1968. *Les fourmis (Hymenoptera, Formicidae) d'Europe occidentale septentrionale*. Éd. Masson et Cie, Paris, coll. faune d'Europe et du bassin méditerranéen, Paris, 411p.
- Cagniant, H. 1968. Liste préliminaire de fourmis forestières d'Algérie, résultats obtenus de 1963 à 1966. *Bull. Soc. Hist. Nat.*, Toulouse, 104(1-2): 138-147.
- Cagniant, H. 1969. Deuxième liste de fourmis d'Algérie, récoltées principalement en forêts (1^{ère} partie). *Bull. Soc. Hist. Nat.*, Toulouse, Tome 105, fasc .3-4, pp. 405-430.
- Cagniant, H. 1973. *Les peuplements de fourmis des forêts algériennes : Ecologie biocénétique et essai biologique*. Thèse doctorat es-sc., univ. Paul Sabatier, Toulouse, 464p.
- Clark, C. 2001. *Rôle et utilisation de substance défensive de Crematogaster montezumia (Hymenoptera: Formicidae)*. Mémoire de D.E.S, université de Liège, Belgique, 71p.
- Jolivet, P. 1986. *Les fourmis et les plantes, un exemple de coévolution*. Éd. Boubee, Paris, 254p.
- Lamotte, M., Bourlière, F. 1969. *Problèmes d'écologie l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres*. Ed. Masson, Paris, 30p.
- Passera, L., Aron, S. 2005. *Les fourmis : comportement, organisation sociale et évolution*. Les presses scientifiques du CNR, Ottawa, Canada, 480p.
- Plaisance, G., Cailleux, A. 1958. *Dictionnaire des sols*. Éd. La maison rustique, Paris, 604p.
- Tohmé, G. 1975. Écologie, biologie de la reproduction et éthologie de *Messor ebeninus* Forel. *Revue Bulletin Biol. Paris*, C1X(3-4): 171-251.
- Tohmé, G. et Tohmé, H. 2014. Nouvelle liste des espèces de fourmis du Liban (Hymenoptera, Formicoidea). *Lebanese Science Journal*, 15(1): 133-141.
- Ziada, M. 2006. *Régime alimentaire de la fourmi prédatrice Cataglyphis bicolor (Fabricius, 1793) (Homoptera, Formicidae) dans la région de Guelma*. Mém. ing. agro., inst. nat. agro., El-Harrach, 131p.