

**CHECKLIST, DIVERSITY AND DISTRIBUTION OF WILD BEES
(HYMENOPTERA: APOIDEA; ANTHOPHILA) ACROSS TLEMCEN MOUNTAINS,
IN THE NORTH WEST OF ALGERIA.**

Y. Ouahab^{1*}, L. Bendifallah²

¹Department of Ecology and Environment, Faculty of Natural and Life Sciences and Earth and Universe Sciences, Abou Bekr Belkaid University of Tlemcen, 13000, Algeria

²Laboratory of Soft technologies, valorization, physico-chemistry of biological materials and biodiversity, Faculty of sciences, M'hamed Bougara University, Boumerdes, 35000, Algeria

Received: 27 July 2020 / Accepted: 09 October 2020 / Published online: 01 January 2021

ABSTRACT

Our study concerns the diversity and distribution of wild bees through three sites in the Tlemcen mountains. The present paper contains a checklist of 155 taxa with three new records for the Apoid fauna of Algeria. These are *Andrena marginata* Fabricius, 1776, *Anthidium manicatum* Dallatour, 1877 and *Megachile latimanus* Say, 1823. The index study and the statistical treatments applied to the results made it possible to highlight the composition of this fauna, its dependence on floral resources and its spatio-temporal distribution across the region. The results obtained reveal a high richness of Apoids in this region, the conservation of which is necessary in the future as this fauna plays a key role in the pollination of plants and their diversity within natural and agricultural ecosystems.

Keywords: Wild bees; Diversity; Distribution, Tlemcen mountains.

Author Correspondence, e-mail : ouahabyoussouf@engineer.com

doi: <http://dx.doi.org/10.4314/jfas.v13i1.30>



1. INTRODUCTION

Les apoïdes sont d'une grande valeur pour l'homme dans divers domaines. Cependant, le service le plus important des abeilles, en termes d'intérêt pour l'homme, est la pollinisation des fleurs. Le miel et les autres produits de la ruche sont de valeur négligeable comparés à l'important rôle de pollinisation que jouent les abeilles selon Michener [1]. Récemment, une étude a estimé la valeur de l'activité pollinisatrice des insectes notamment des abeilles à 153 milliards d'Euros pour les principales cultures dont l'homme se nourrit [2]. A l'instar de l'abeille domestique, les abeilles sauvages sont largement étudiées dans le monde au cours des dernières décennies [1,3-10]. Au Maghreb et en particulier en Algérie, les études effectuées jusqu'à présent portent sur la diversité et la biogéographie des Apoidea et demeurent fragmentères et limitées. La faune d'Abeilles sauvages de l'Algérie n'a fait l'objet que de peu de publications. Les études réalisées jusqu'à présent concernent certaines régions en l'occurrence, la Mitidja [11-14], le centre [15] et l'Est [16]. Aucune étude n'a été faite à l'Ouest algérien à l'heure actuelle sauf celles réalisées par les auteurs du siècle dernier [17-21]. La présente étude veut apporter un nouvel éclairage sur la connaissance des Apoidea sauvages à travers quelques localités de l'Ouest d'Algérie, en l'occurrence les monts de Tlemcen. L'objectif visé est la collecte systématique des abeilles sauvages dans le but d'établir un inventaire exhaustif de la faune des Apoidea à travers les trois stations d'étude.

2. MATERIEL ET METHODES

2.1. Zone d'étude

Cette étude a été réalisée à travers trois localités dans les monts de Tlemcen situés dans l'extrémité occidentale de l'Algérie, entre les latitudes Nord 34° et 35° et les longitudes Ouest $0^{\circ}30'$ et 2° . Coupée par une chaîne qui apparaît à partir de 600 m et qui culmine à certains points à plus de 1800 m, ces monts s'étendent sur une superficie de 178.000 ha. L'ensemble des localités inventoriées est représenté sur la figure (fig.1). La station de Lalla Setti, fait partie de la forêt domaniale de Tlemcen. Elle est caractérisée par un couvert végétal dégradé suite au surpâturage exercé dans la région. La station de Moutas s'agit d'une aire protégée caractérisé par un couvert végétal diversifié créant des conditions favorables pour le

développement et le repeuplement de la faune. Il est constitué de bois et sous bois de chêne vert et de chêne zeen parsemé de clairières emblavées par les soins de l'établissement pour assurer la sécurité alimentaire de tout son cheptel. On dénombre 324 espèces environ, dont 40 arbres et arbustes, 26 céréales, 45 légumineuses, 150 herbes diverses. La station d'Ain Beni Add se caractérise par un couvert végétal de formations préforestières très dégradés suite à l'action anthropique dans la région. Les trois stations sont caractérisées par un climat semi-aride supérieur à variante fraîche.

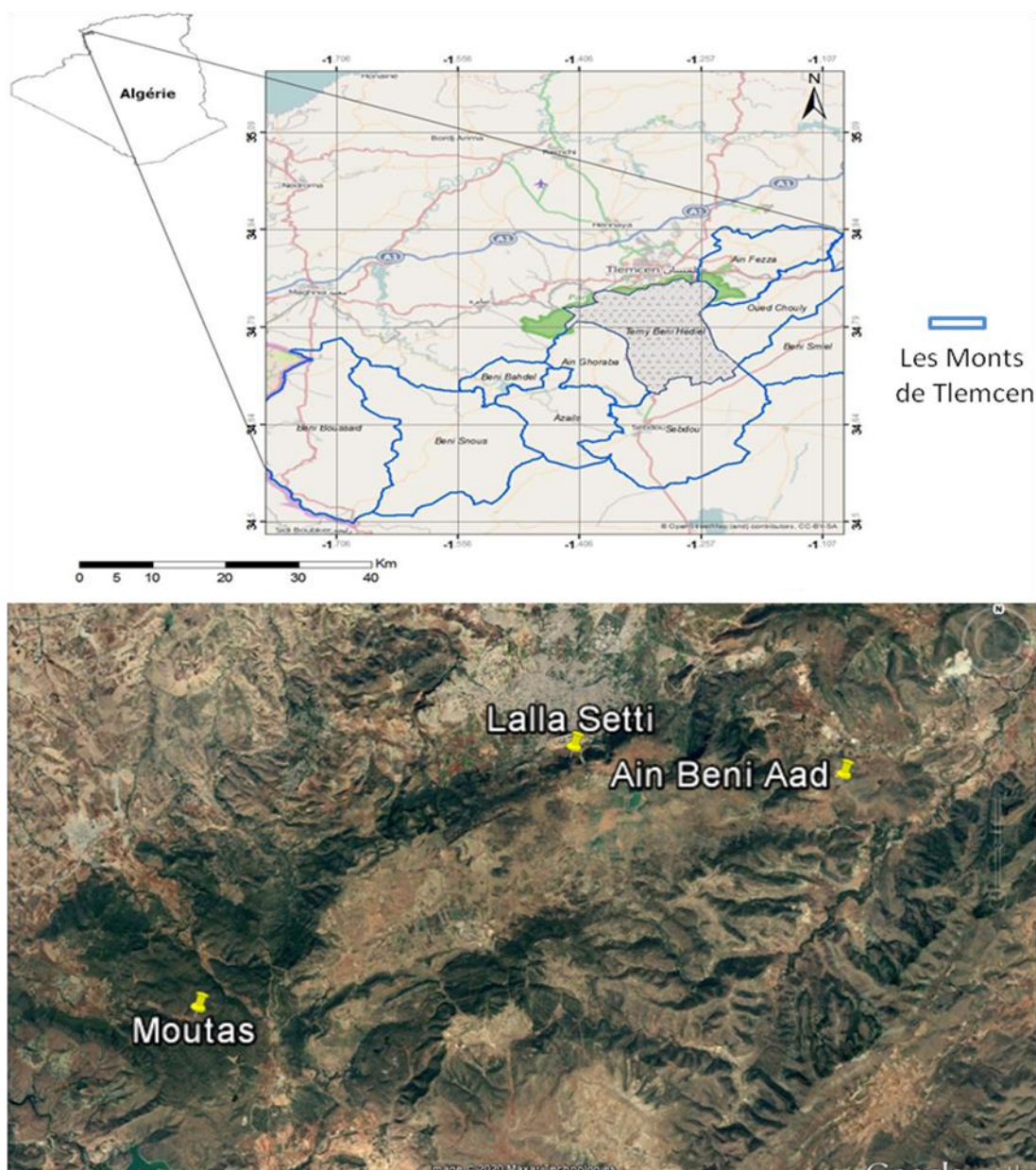


Fig.1. Situation géographique de la zone d'étude. (Ouahab, 2014)

2.2. Echantillonnage et conservation des apoïdes

Les investigations ont débuté en janvier 2014 pour s'achever en juin de la même année. Les prospections et les captures d'insectes s'effectuent à des fréquences régulières. Néanmoins, la majorité des captures sont faites en saison printanière (avril, mai, juin) vu que le vol de la majorité des espèces d'abeilles est intense. En période hivernale (janvier, février, mars), la collecte n'a pas été effectuée de manière convenable suite au vol ou à la destruction répétée des pièges sachant que pour cette période, seuls les bacs jaunes ont été utilisés dans les trois sites d'étude. L'échantillonnage est effectué une fois par semaine pour chacune des stations de 8h :00 à 15h :00. Les méthodes d'échantillonnage sont utilisées en même temps afin de pouvoir capturer le maximum d'espèces et d'individus. Pour ce faire, deux méthodes de capture sont utilisées : les coupelles à eau jaunes et la chasse à vue. En ce qui concerne cette dernière, sont employés le filet, les sachets en matière plastique et l'aspirateur à bouche.

2.3. Identification des spécimens

Dans le laboratoire de Zoophytiatrie du Professeur Doumandji Salaheddine, à l'Ecole Supérieure Nationale Agronomique d'Alger, l'indentification des spécimens est faite à l'aide d'une loupe binoculaire et des clés d'identification de [51,52]. Les espèces non identifiées sont envoyées à l'étranger chez des spécialistes (Prof. Rasmont Pierre du Laboratoire de Zoologie de l'Université de Mons (Belgique) et Prof. Francisco Javier Ortiz-Sánchez de l'Université d'Almeria (Espagne)) pour une éventuelle identification.

2.4. Analyse des résultats

Pour évaluer la diversité des abeilles dans chacune des stations et entre les stations, les résultats sont analysés à l'aide du logiciel Microsoft Excel. Les indices écologiques de compositions utilisés sont les richesses spécifiques (totale et moyenne) et l'abondance relative (A.R). Les indices écologiques de structure employés sont la diversité de Shannon-Weaver, l'indice de concentration et d'uniformité et l'Equirépartition. La seule méthode statistique utilisée est l'analyse de la variance (ANOVA).

3. RESULTATS

3.1. Classification des Apoidea

L'examen du tableau (1) révèle la présence de 5 familles : Apidae, Andrenidae, Megachilidae, Halictidae et Colletidae, et de 21 genres. 155 espèces d'abeilles sauvages sont recensées dont 20 taxons identifiées jusqu'à l'espèce. Cette étude nous a permis de noter trois nouvelles espèces pour la faune des apoïdes de l'Algérie qui n'ont pas été signalées par les auteurs au début du siècle dernier et ceux ayant travaillé récemment sur l'apidofaune Algérienne. Il s'agit d'*Andrena marginata* Fabricius, 1776, d'*Anthidium manicatum* Dallatour, 1877 et de *Megachile latimanus* Say, 1823.

Tableau 1. Espèces d'abeilles sauvages inventoriées dans les trois stations pendant la période d'étude

Familles, sous-familles, tribus.	Genres	Espèces, sous-espèce	Observations
Apidae/ Apinae /			
1- Bombini	1- <i>Bombus</i> Latreille, 1802 - <i>Bombus</i> sensu stricto	- <i>Bombus terrestris</i> Linnaeus, 1758, <i>africanus</i>	
2- Anthophorini	1- <i>Anthophora</i> Latreille, 1803 2- <i>Amegilla</i> Friese, 1897 - <i>Amegilla</i> sensu stricto.	- <i>Anthophora plumipes</i> Pallas, 1772 - <i>Amegilla</i> <i>Quadrifasciata</i> Villers, 1789	

3- Eucerini	1- <i>Eucera</i> Scopoli, 1770 2- <i>Tetralonia</i> Spinola, 1838	- <i>Eucera numida</i> Lepeletier, 1841 - <i>Tetralonia</i> sp.	
4-Melectini	1- <i>Thyreus</i> Panzer, 1806	- <i>Thyreus</i> sp.	
Apidae/ Xylocopinae /			
1-Xylocopini	1- <i>Xylocopa</i> Latreille, 1802 - <i>Xylocopa</i> sensu stricto	- <i>Xylocopa violacea</i> Linné, 1758	
2-Ceratinini	1- <i>Ceratina</i> Latreille, 1802		
Apidae/ Nomadinae /			
1-Nomadini	1- <i>Nomada</i> Scopoli, 1770	- <i>Nomada</i> sp.	
Andrenidae/ Andreninae /			
	1- <i>Andrena</i> Fabricius, 1775	- <i>Andrena albopunctata</i> Rossi, 1792 - <i>Andrena angustior</i> Kirby, 1802 - <i>Andrena agilissima</i>	

		Scopoli ,1770 - <i>Andrena ovatula</i> Kirby, 1802 - <i>Andrena thoracica</i> Fabricius, 1775 - <i>Andrena marginata</i> Fabricius, 1776.	-*Nouvelle espèce pour l'Algérie.
Andrenidae/ Panurginae /			
Panurgini	1- <i>Panurgus</i> Panzer,1806	- <i>Panurgus</i> sp.	
Megachilidae/ Megachilinae /			
1-Anthidini	1- <i>Anthidium</i> Fabricius, 1804 2- <i>Rhodanthidium</i> Isensee, 1927	- <i>Anthidium</i> <i>manicatum</i> Dallatour, 1877 - <i>Rhodanthidium</i> <i>siculum</i> Spinola, 1838	*Nouvelle espèces pour l'Algérie.
2- Megachilini	1- <i>Mégachile</i> Latreille, 1802 2- <i>Chalicodoma</i> Lepelletier, 1841 <i>Chalicodoma</i> sensu Strict	- <i>Megachile</i> <i>latimanus</i> Say, 1823. - <i>Chalicodoma sicula</i> Rossi, 1792	*Nouvelle espèces pour l'Algérie.

3- Osmiini	1- <i>Osmia</i> Panzer, 1806 2- <i>Heriades</i> Spinola, 1808	- <i>Osmia cornuta</i> Latreille, 1805 - <i>Osmia rufa</i> Linnaeus, 1758 - <i>Osmia tricornis</i> Latreille, 1811 - <i>Osmia caerulescens</i> Linnaeus, 1758 - <i>Heriades</i> sp.	
Colletidae/ Colletinae /			
1-Colletini	1- <i>Colletes</i> Latreille, 1802	- <i>Colletes</i> sp.	
Halictidae/ Halictinae /			
1-Halictini	1- <i>Halictus</i> Latreille, 1804 - <i>Halictus</i> sensu stricto. 2- <i>Lasioglossum</i> Curtis, 1833 3- <i>Sphecodes</i> Latreille, 1804	- <i>Halictus scabiosae</i> Rossi, 1790 - <i>Lasioglossum</i> sp. - <i>Sphecodes</i> sp.	

3.2. Aires de répartition des Apoidea à travers les trois stations

Cette partie concerne la répartition spatiale des Apoidea inventoriés dans les trois stations durant la période d'étude. Le tableau ci-dessous représente cette répartition (Tableau 2) (**Annexes**). La répartition spatiale des abeilles sauvages dans les trois localités se localise de manière différente (Tableau 2) (**Annexes**). Les Apidae sont présents dans les trois stations sauf pour les deux genres *Nomada* et *Thyreus* qui ne sont pas inventoriés à Lalla Setti. Les Andrenidae sont aussi répartis dans les trois stations sauf le genre *Panurgus* qui n'est pas noté dans la réserve de chasse de Moutas. Concernant les Megachilidae, ils sont répartis dans toutes les régions étudiées. Les Halictidae sont représentés par les deux genres *Halictus* et *Lasioglossum* qui sont présents à travers les trois localités et le genre cléptoparasite *Sphecodes* qui n'est présent que dans les deux stations de Moutas et Ain béni Aad. Les Colletidae ne sont pas notés à Lalla Setti. Cependant, certains taxons sont localisés dans certaines stations selon la géomorphologie, le microclimat et les ressources florales. A titre d'exemple, l'Andrène *Andrena ovatula* et l'anthophore *Anthophora plumipes* qu'on ne retrouve qu'à Lalla Setti. Les trois espèces *Megachile latimanus*, *Osmia cornuta* et *Osmia tricornis* ne sont présentes qu'à la réserve de chasse.

3.3. Composition de la faune des Apoidea

Pour chaque espèce, nous avons reporté la fréquence absolue (N ind.) et la fréquence relative en pourcentage (% N ind.) qui est le rapport de la fréquence absolue au nombre total (Ni) des individus observés multiplié par cent. Ces pourcentages expriment l'abondance relative de chaque espèce par rapport à l'ensemble de la faune des Apoidea recensés. La composition de la faune d'apoides sauvages est consignée dans les figures (fig.2.) et (fig.3.)

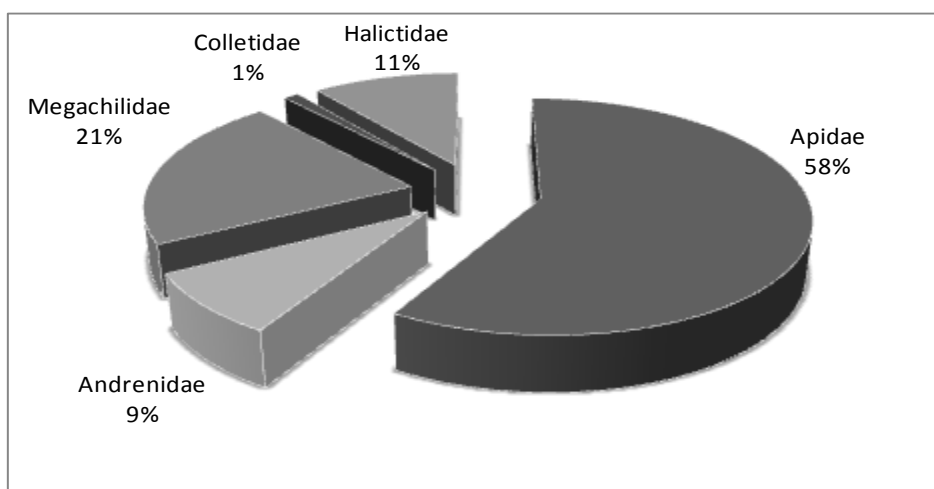


Fig.2. Répartition du nombre de spécimens par famille

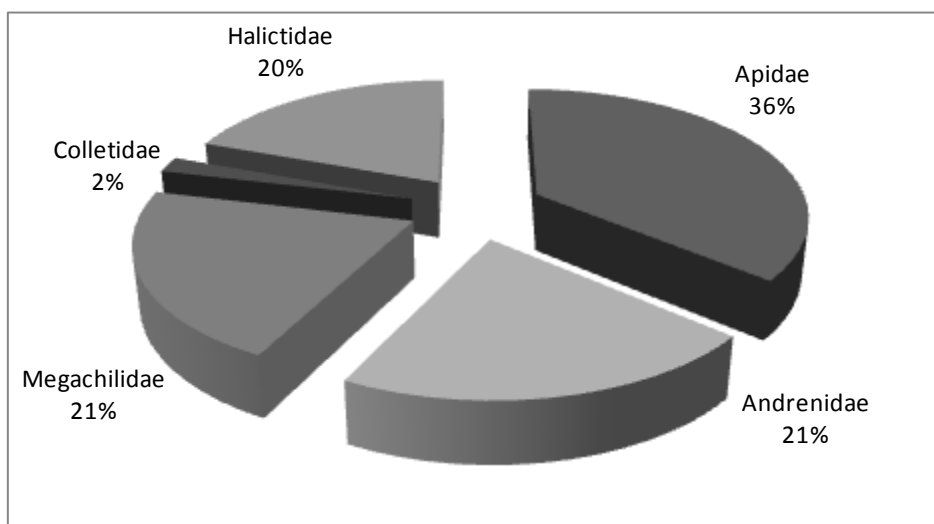


Fig.3. Répartition du nombre de taxons par famille

3.4. Phénologie des familles d'abeilles

Dans cette partie, la phénologie des apoïdes étudiés concerne celle des familles. La figure (Fig.4) illustre la phénologie des cinq familles. Les courbes sont établies à partir du nombre d'individus des espèces présentes. Les effectifs des cinq familles varient selon les mois. En effet, les Apidae sont présents durant toute la période d'étude et sont plus nombreux en mai où en remarque un pic, quant aux Andrenidae qui abondent à partir d'avril atteignant un pic en mai, puis diminuent en juin. Les Megachilidae sont omniprésents avec un effectif important en juin où on enregistre une intense activité. Les Colletidae, par contre, commencent à abonder à partir du mois de mai où on enregistre un pic, leur effectif diminue jusqu'à

s'annuler en juin. Les Halictidae présentent un effectif important en juin (Fig.4).

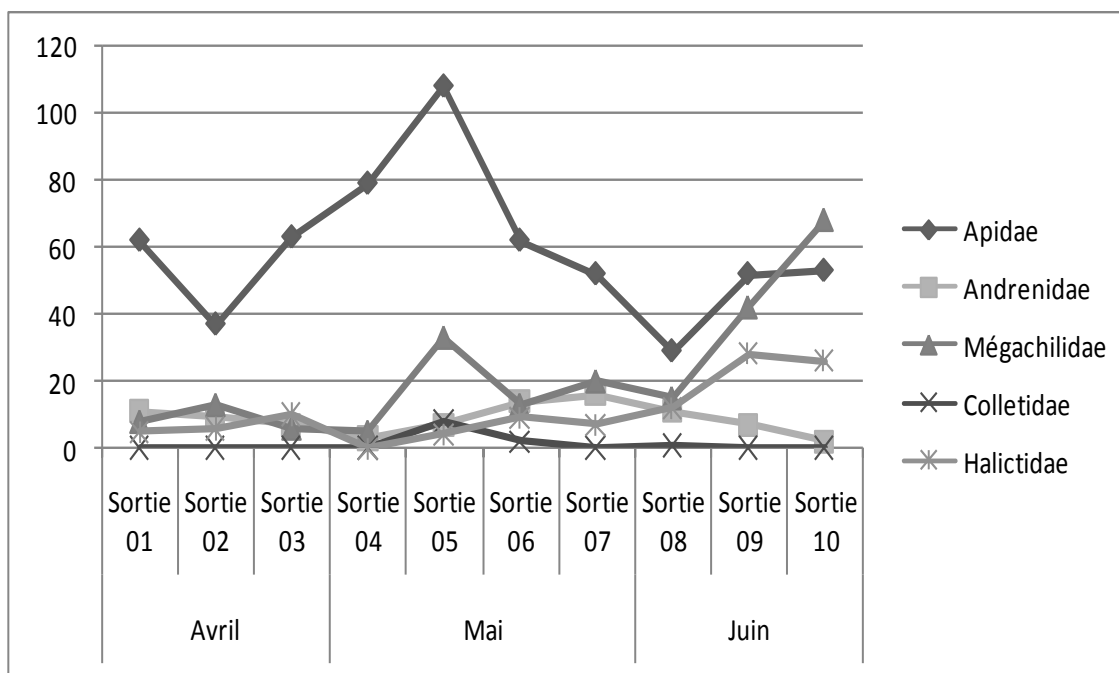


Fig. 4. Phénologie des familles d'apoïdes

D'après la figure (Fig.4), on constate que les Apoidea ont une intense activité pendant la période printanière. On en déduit que cette activité coïncide avec la période de floraison maximale des plantes à fleurs.

3.5. Analyse des populations d'Apoidea par les indices écologiques de composition

Les indices écologiques de composition montrent l'aspect quantitatif de l'entomofaune étudiée. Les paramètres à étudier sont la richesse totale ou spécifique, la richesse moyenne et la fréquence centésimale.

3.5.1. Richesse totale ou spécifique

La richesse spécifique est le nombre des taxons contactés au moins une seule fois au terme de N relevés. Le tableau (3) représente la variation de la richesse spécifique à travers les trois stations d'étude.

Tableau 3. Richesse totale ou spécifique des abeilles dans chaque site d'étude

	Sites		
	Lalla Setti	Ain Béni Aad	Moutas
Richesse totale ou spécifique	36	62	122

D'après le tableau 3 il s'avère que la station de Moutas a une richesse spécifique supérieure que celui des autres stations, ceci est étroitement lié avec le couvert végétal abondant dans la station de moutas et l'action anthropique exercée dans les deux autres stations.

3.5.2. Richesse moyenne

La richesse spécifique moyenne (S_m) est utile dans l'étude de la structure des peuplements. Elle est calculée par le rapport entre le nombre total d'espèces recensées lors de chaque relevé sur le nombre total de relevés réalisés. Elle exprime le nombre moyen d'espèces présentes dans un échantillon. Les résultats notés dans le tableau (4) représentent la richesse moyenne à travers les trois stations.

Tableau 4. Richesse moyenne des abeilles dans chacune des stations d'étude

	Stations		
	Lalla Setti	Ain Béni Aad	Moutas
Richesse moyenne	3,6	6,2	12,2

Les valeurs de la richesse moyenne sont comprises entre 3,6 et 12,2. Nous remarquons que la station de Moutas présente la plus grande richesse alors que la plus faible est notée à la station de Lalla Setti. Ceci est dû à l'abondance du tapis végétal dans la station de moutas ce qui favorise une forte richesse d'abeilles à l'inverse des deux autres stations où on constate l'effet du surpatûrage sur l'abondance des abeilles sauvages.

3.5.3. Fréquence centésimale ou abondance relative (% N ind.)

La fréquence centésimale F est le pourcentage des individus d'une espèce (n_i) prise en considération par rapport au total des individus (N). Les résultats sont notés dans le tableau (5) (Annexes).

3.6.1. Analyse des populations d'Apoidea par les indices écologiques de structure

Les indices écologiques de structure montrent l'aspect qualitatif de l'entomofaune étudiée. Les résultats de l'indice de diversité de Shannon-Weaver, de concentration, de diversité spécifique, de diversité maximale et de l'équirépartition appliquées aux peuplements d'Apoidea dans les trois régions d'étude sont consignés dans le tableau (6).

Tableau 6. Les indices écologiques de structure pour les trois stations

Paramètres	Sites	Lela Setti	Ain Béni Aad	Moutas
Indice de diversité de Shannon-Weaver H' (bits)		4,35	5,06	5,64
Indice de diversité maximale H' max		5,17	5,95	6,93
Indice d'équirépartition E		0,84	0,85	0,81
Indice de concentration		0,08	0,05	0,05
Indice de diversité (D)		0,92	0,95	0,95

On constate dans le tableau 6, que l'indice de Shannon-Weaver est maximal dans les trois stations ($H' > 0$) ce qui explique que tous les individus sont répartis d'une façon égale sur toutes les espèces. Pour l'indice d'équirépartition, les valeurs sont proches pour les trois stations (0,81-0,85) et elles tendent vers le 1 ce qui indique que les espèces d'abeilles ont des abondances identiques et qu'il n'y a pas d'espèce dominante. La concentration est basée sur la probabilité que deux individus d'un peuplement qui interagissent appartiennent à la même espèce. D'après le tableau, cette probabilité est très faible pour les trois stations (5%-8%). Ceci se traduit par une grande diversité. Les valeurs de l'indice de diversité D tendent vers le 1 pour les trois stations ce qui confirme la diversité importante d'apoides dans les monts de Tlemcen.

3.7. Traitement statistique des données

La méthode statistique utilisée est l'analyse de la variance à un facteur (ANOVA One Way). On a utilisé l'analyse de la variance à un seul critère de classification pour la comparaison des familles d'Apoidea entre les trois localités d'échantillonnage. Avec $\alpha = 0,05$.

Si $p > 0,05$ il n'existe pas de différence significative.

Si $p \leq 0,05$ il y a une différence significative.

Les résultats sont consignés dans le tableau (7).

Tableau 7. Analyse de la variance à un facteur pour la comparaison des différentes espèces dans les trois stations. (**dl** : degré de liberté ; **F** : F-ratation (FISHER) ; **P** : Probabilité que le hasard puisse expliquer le résultat ; **** : Significatif)

Source de variation	Somme des carrées	dl	F	P	Observation
Station	866,0	2	9,66	0,000	****
Erreur	20969,2	468			
Total	21835,2	470			

4. DISCUSSION

4.1. Composition de la faune d'Apoidea

Les principaux facteurs limitant la distribution et la diversité des apoïdes sont les sites de nidification [22], les conditions climatiques [23], la disponibilité des ressources florales pour le nectar et le pollen [24] et la compétition trophique et spatiale [25]. L'effectif total de cette faune pour la présente étude est de 1021 spécimens lesquels sont répartis entre 155 taxa, 21 genres et cinq familles. A l'Est du pays, Louadi [26] fait état de 3897 spécimens à Constantine, distribués entre 5 familles, 18 genres et 56 espèces. En 2006, Maghni [27], compte pour la région de Khanchela une faune composée de 80 espèces réparties sur cinq familles. Dans un récent travail [28], les auteurs recensent 382 taxa appartenant à 55 genres à travers huit localités de la partie Nord – Est algérienne. Au centre du pays, en particulier dans la Mitidja orientale et le littoral Algérois [43] l'auteur recense au cours de deux ans (1999, 2000) d'investigations 5524 spécimens répartis entre cinq familles, 14 genres et 107 taxons. En outre, avec un taux de 36%, la famille des Apidae est la plus diversifiée en taxons aux monts de Tlemcen (Fig.3). Elle est suivie des Andrenidae et des Megachilidae avec 21 %, puis par les Halictidae avec 20 % et les Colletidae avec 2 %. Concernant l'abondance globale en spécimens (Fig.2), les deux familles à langue longue, composent les deux tiers de la faune des abeilles. Les Apidae et les Megachilidae, sont les familles les plus abondantes représentantes

respectivement 58% et 21% d'individus. Elles sont suivies des Halictidae avec 11 % et des Andrenidae avec 9%. La famille des Colletidae est peu abondante, elle compte 1% seulement. Ces résultats sont similaires à ceux de [26] dans le constantinois où les Apidae composent la moitié du peuplement des abeilles avec un taux de 60%, suivies par les Halictidae avec 19,3% et les Megachilidae avec 17,2%. Par contre les Andrenidae sont faiblement représentés avec 7%. Louadi *et al.* [28] soulignent que les familles des Apidae et des Megachilidae sont les plus représentés à Biskra (48 et 51 espèces), Constantine (46 et 47) et Annaba (46 espèces). Les Andrenidae et les Halictidae ont presque le même nombre de taxons à Constantine (32 et 31 espèces). Concernant la diversité des familles d'abeilles dans les trois localités, les Apidae sont les mieux représentés sauf pour le site de Lalla Setti où les Andrenidae occupent la première place. Généralement, la famille la plus diversifiée en région Ouest - paléarctique est celle des Halictidae ([29] (Espagne), [30] (Suisse), [31] (France), [32] (France), [33] (Belgique) et [34] (Lithuanie)). Le genre *Andrena* est largement représenté avec 28 taxa pour les trois localités prospectées alors que Louadi *et al.* [28] en recensent 69 dans huit localités. En Europe également, ce genre est plus important. En effet, à Baden – Wurtemberg (Allemagne), [35, 36] y note une forte diversité avec 107 espèces comparée à la Suisse avec 10 espèces. Les genres *Eucera* (Apidae), *Halictus* (Halictidae), *Anthophora* (Apidae) sont les mieux représentés dans nos régions avec respectivement 29,17, 10 espèces Louadi *et al.* [28] énumèrent, 25, 24, 11 espèces au Nord-Est. Par contre en Europe, la diversité taxonomique revient au genre *Bombus* avec 38 espèces à Baden – Wurtemberg, et de 31 taxons en Belgique [37]. Ce même genre est le plus abondant pour notre région avec presque 1/10 de l'effectif total (Tableau 5), ceci s'explique par le fait que les stations sont situées en haute altitude et que les bourdons pourraient être particulièrement bien adaptés aux milieux montagnards [38]. En outre, les ressources trouvées dans les monts telles que *Borago officinalis*, *Echium italicum*, et *Asphodelus microcarpus* sont appréciées par les bourdons. Quelques faits semblent appuyer cette hypothèse dont notamment l'endothermie qui est plus élaborée chez les langues longues que chez les langues courtes [39, 40]. Louadi et Doumandji [41] constatent la même observation à Constantine, région de moyenne altitude (660 m). Ils notent un effectif de 130 spécimens pour deux espèces de bourdons. Selon Pouvreau [42], *Bombus*

terrestris s'active en France pendant cinq mois depuis mai jusqu'en septembre. Par ailleurs, Michener [1] souligne que le Maghreb (Afrique du Nord) possède une très grande richesse faunistique méditerranéenne, en l'occurrence l'Algérie par ses caractéristiques géophysiques différentes qui se succèdent du Nord au Sud. Cependant, Rasmont *et al.* [43] déclarent qu'il n'existe pas à l'heure actuelle d'études approfondies de la faune des Apoidea apiformes du Maghreb. En outre, Michener [25] note que la très forte diversité des apoïdes dans les régions méditerranéennes s'explique par une adaptation dès l'origine de la majorité des taxa à des sols dénudés, chauds et bien ressuyés.

4.2. Phénologie des familles d'Apoidea

Les Apoidea apiformes sont actifs dépendant des facteurs climatiques et des paramètres interspécifiques et intraspécifiques. En Tunisie, Sonet et Jacobe-Remacle [44] ayant travaillé sur la légumineuse sula (*Hedysarum coronarium*) décèlent un grand nombre d'abeilles sauvages en avril et en mai, notamment les Apidae dont leurs langues longues leur permettent de butiner les profondes fleurs de cette plante. Les investigations menées lors de cette étude montrent que la plupart des familles d'abeilles sont mieux représentées dans les deux mois d'avril et mai. Ceci coïncide à la fois avec la floraison d'un maximum de plantes et avec l'installation de conditions clémentes, après les espèces d'apoïdes diminuent en nombre à partir de juin, car on assiste à l'achèvement de la floraison de nombreuses plantes printanières. Sauf pour la famille des Megachilidae où on note une activité intense en juin car ce sont des Apoidea des régions chaudes (Rasmont, commentaire personnel). Ce constat a été fait également par Bendifallah [45] en région de montagne dans le site de Bouira (860 m) où la majorité des abeilles sauvages abondent en mois d'avril. De même Louadi et Doumandji [46] notent que la plupart des familles d'Apoidea observées sont très bien représentées au mois d'avril. A Liège (Belgique), où des études similaires sont faites par Jacob-Remacle [47] et en France par Rasmont [43], les Megachilidae, les Andrenidae et les Apidae atteignent leur pic d'abondance au mois d'avril. Les Halictidae sont abondants en juillet et août. Nous observons une certaine contradiction avec nos résultats concernant les Megachilidae qui abondent en juin. Ainsi, les différences observées entre les régions du Nord d'Algérie et Liège relèvent

certainement du climat et de la floraison. En effet, le climat estival en Belgique correspond au climat printanier au Nord d'Algérie.

4.3.1. Indices écologiques de composition

D'après Michener [25] et Pitkänen et Tiainen [48], la région méditerranéenne est la plus riche et la plus diversifiée pour les abeilles solitaires. Cette diversité diminue en fonction de la latitude et par conséquent de l'altitude contrairement aux abeilles sociales. En effet, un gradient en latitude avec une diminution de la diversité vers le Nord est constaté, 108 espèces en Loire-Atlantique [31], 86 espèces en Belgique [33] et 74 espèces aux Pays-Bas [49]. La plus faible diversité est observée dans la région de Cumbria en Angleterre avec 26 espèces [50]. Comme l'Algérie se situe au Sud de la Méditerranée, une augmentation de la diversité des abeilles solitaires avec le gradient de la latitude est observée. En effet, un total de 155 taxa est inventorié uniquement dans trois régions d'étude et pendant trois mois seulement. Cela suppose qu'une importante diversité d'Apoidea existe à travers toutes les régions d'Algérie. La faible diversité spécifique observée dans notre étude sur le site de Lalla Setti (32 taxa) est dû à la destruction du couvert végétal par le surpâturage pratiqué sur ce milieu. Par conséquent, l'activité des abeilles sera réduite. A l'inverse, la station de Moutas bien qu'elle soit une réserve de chasse donc un endroit protégé, présente une diversité spécifique importante (122 taxa). Ceci est dû à l'abondance du couvert végétal inaccessible aux bétails, ainsi il s'agit d'une jachère fleurit.

4.3.2. Indices écologiques de structure

La variation de la diversité basée sur le nombre d'individus à travers les trois stations est comprise entre 4,35 et 5,64. La station de la réserve de chasse de Moutas possède une valeur élevée, égale à 5,64 bits, suivie par la station d'Ain Béni Aad avec 5,06 et la station de Lalla Setti avec 4,35. Ceci explique la richesse importante en Apoïdes dans la station de Moutas qui est caractérisée par un couvert végétal abondant diversifié, un sol favorable à la nidification des abeilles et à la croissance importante des plantes à fleurs. Quant à l'équirépartition, elle tend vers 1 pour les trois stations, on note 0,84 pour Lalla Setti, 0,85 pour Ain Béni Aad et 0,81 pour Moutas. On en déduit donc que les effectifs des populations des Apoïdes à travers les trois stations sont en équilibre. L'indice de concentration de Legendre et Legendre est très

faible, il est de 0,08 pour Lalla Setti, 0,05 pour les deux stations de Béni Aad et Moutas. Ceci signifie qu'entre deux individus pris au hasard, la probabilité est de 8% pour Lalla Setti et 5% pour les deux autres stations, pour que les deux individus soient de la même espèce.

4.4. Traitement statistique des données

Pour les traitements statistiques des données, le test d'ANOVA a permis de calculer un F-ratien. $F= 9,66$, il est nettement supérieur à la valeur de F du Tableau de Fisher $F=3,00$ et une probabilité P inférieure à 5%. Ce qui signifie qu'il existe une différence hautement significative dans la répartition des individus et des espèces sur les trois stations d'étude.

5. REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient les techniciens et les fonctionnaires du parc national de Tlemcen, de la réserve de chasse de Moutas et des grottes de Ain beni Aad pour leur aide et leur serviabilité. Qu'ils trouvent ici l'expression de notre profonde reconnaissance. Nous remercions également les reviewers anonymes pour leurs commentaires.

6. REFERENCES

- [1] Michener C D. The Bees of the World. Sn.ed. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, 2007, p. 953.
- [2] Gallai N., Salles J.M., Settele J., Vaissiere B.E. Ecological Economics. 2009, 68: 810-82, doi: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2008.06.014>
- [3] Westrich P. Die Wildbienen Baden-Württembergs. Spezieller Teil : Die Gattungen und Arten, Ed. Eugen Ulmer, Stuttgart. 1990, p.972.
- [4] Scheuchl E. Illustrierte Bestimmungsschlüssel der Wildbienen Deutschlands und Österreichs. Band II: Megachilidae - Melittidae. Ed. Eigenverlag, Bonn. 1996, p.116.
- [5] Amiet F., Herrmann M., Müller A., and Neumeyer R. Fauna Helvetica - Apidae 4. (*Anthidium*, *Chelostoma*, *Coelioxys*, *Dioxys*, *Heriades*, *Lithurgus*, *Megachile*, *Osmia*, *Stelis*). Schweizerische Entomologische Gesellschaft, Neuchatel. 2006, p. 272.
- [6] Amiet F, Herrmann M, Müller A, and Neumeyer R. Fauna Helvetica - Apidae 5 (*Ammobates*, *Ammobatoides*, *Anthophora*, *Biastes*, *Ceratina*, *Dasypoda*, *Epeoloides*, *Epeolus*,

Eucera, Macropis, Melecta, Melitta, Nomada, Pasites, Tetralonia, Thyreus, Xylocopa). Centre suisse de cartographie de la faune (CSCF), Neuchâtel. 2007, p.356.

[7] Almeida E A B, Danforth B N. Molecular Phylogenetics and Evolution. 2009, 50: 290-309, doi: 10.1016/j.ympev.2008.09.028

[8] Ariana A., Scheuchl E., Tadauchi O., Gusenleitner F. Zootaxa. 2009, 2281:21-39. Doi: 10.5281/zenodo.191205

[9] Eardley C D, Urban D. Catalogue of Afrotropical bees (*Hymenoptera: Apoidea: Apiformes*). Zootaxa. 2009, 2455:1-548.

[10] Eardley C D, Kuhlmann M, and Pauly A. The bee genera and subgenera of sub-sahara Africa. Ed. Abc Taxa. be., Vol. 7. 2007, p.145.

[11] Bendifallah L, Louadi K, and Doumandji S. Abeilles sauvages et leur diversité dans le Nord d'Algérie. Symposium internati. rech. entomol. écosystèmes for. méditer. 5 – 9 mai 2008, Univ. Org. Prot. Plantes, Estoril, Univ. Orléans. 2008, p.124.

[12] Bendifallah L, Louadi K, and Doumandji S. Apoidea et leur Diversité au Nord d'Algérie. Silva Lusitana.2010, 18 (1): 85-102.

[13] Bendifallah L, Doumandji S, Louadi K, and Iserbyt S. Geographical variation in diversity of pollinator bees at natural ecosystem (Algeria). International Journal of Science and Advanced Technology (IJSAT). 2012, 2 (11): 26 -31.

[14] Bendifallah L, Louadi K, and Doumandji S. Bee fauna potential visitors of coriander flowers *Coriandrum sativum* L. (Apiaceae) in the Mitidja area (Algeria) Journal of Apicultural Science. 2013, 57(2):59-70.

[15] Aouar-Sadli M. Systématique, éco-éthologie des abeilles (Hymenoptera : Apoidea) et leurs relations avec la culture de la fève (*Vicia faba* L.) sur le terrain dans la région de Tizi Ouzou. Thèse Doctorat, Sci., Univ. Mouloud Mammeri, Tizi Ouzou. 2009, p.241.

[16] Louadi K., Benachour K., Berchi S. African Entomology. 2007, 15 (1): 209-213, doi: 10.4001/1021-3589-15.1.209

[17] Saunders E. Hymenoptera Aculeata collected in Algeria. Part I – Heterogyna and Fossores to the end of Pompilidae. Trans. Ent. Soc. Lond. 1901, 4: 515-525.

-
- [18] Saunders E. Hymenoptera Aculeata collected in Algeria. Part III. Anthophila. Trans. British Entomol. Soc. 1908, 2: 177-273.
- [19] Alfken J D. Beitrag zur Kenntnis der Bienenfauna von Algerien. Mém. Soc. Entomol. Belgique. 1914, 22: 185-237.
- [20] Schulthess A. Contribution à la connaissance de la faune des Hyménoptères de l'Afrique du Nord. Bull. Soc. Hist. Natu. Afr. N. 1924, 15 (6) : 93 – 320.
- [21] Roth P. Contribution à la connaissance des Hyménoptères Aculeata de l'Afrique du Nord. Description de *Bombex handirschella* Fertou. Bull. Soc. Hist. Natu. Afr. N. 1923, 14 (5): 189-191.
- [22] Potts S G, Willmer P G. Abiotic and biotic factors influencing nest-site selection by *Halictus rubicundus*, a ground nesting halictine bee. Ecological Entomology. 1997, 22: 319-328.
- [23] Pekkarinen A. Oligolectic bee species in Northern Europe (Hymenoptera, Apoidea). Entomol. Fennica. 1997, 8 (4): 205-214.
- [24] Minckley R L, Weislo W T, Yanego D, and Buchmann S L. Behavior and phenology of a specialist bee (*Dieunomia*) and sunflower (*Helianthus*) pollen availability. Ecology. 1994, 75 (5): 1406-1419.
- [25] Michener C D. Biogeography of the bees. Annals of the Missouri Botanical Garden. 1979, 66 : 277-347.
- [26] Louadi, K. Systématique, éco-éthologie des abeilles (Hymenoptera, Apoidea) et leurs relations avec l'agrocénose dans la région de Constantine. Thèse Doctorat Etat, sci.natu., Univ. Mentouri, Constantine. 1999, p.202.
- [27] Maghni N. Contribution à la connaissance des abeilles sauvages (Hymenoptera ; Apoidea) dans les milieux naturels et cultivés de la région de Khenchela. Mémoire Magistère, sci.natu., Univ. Mentouri, Constantine. 2006, p.149.
- [28] Louadi K, Terzo M, Benachour K, Berchi S, Aguib S, Maghni N and Benarfa N. Les Hyménoptères Apoidea de l'Algérie orientale avec une liste d'espèces et comparaison avec les faunes ouest-paléarctiques. Bull. Soc. Entomol. Fr. 2008, 113 (4): 459-472.

-
- [29] González J A, Torres F and Gayubo S F. Estudio de biodiversidad de abejas (Hymenoptera : Apoidea) en un biotopo arenoso de la Submeseta Norte (España). Zool. Baetica. 1999, 10: 87-111.
- [30] Oertli S., Müller A., Dorn S., Eur. J. Entomol. 2005, 102 : 53 – 63, doi: 10.14411/eje.2005.008
- [31] Lachaud A, Mahe G. Contribution à la connaissance de la diversité des abeilles sauvages de Loire-Atlantique. Bretagne vivante (Sepnb). 2008, p.91.
- [32] Stallegger P, Livory A. Inventaire et analyse du peuplement d'abeilles sauvages (Hymenoptera : Apidae) de l'Espace Naturel Sensible "Rives de Seine Sud", Berville-sur-Mer, Fatouville-Grestain, Fiquefleur-Equainville. Ed. Direction dévelop. économ. 'aménagement territ.-Espac. Natu. sensib., Rap. Rech., Conseil gén. Eure, Evreux. 2008, p.65.
- [33] Barone R, Rasmont P, Barbier Y and Terzo M. Evaluation faunistique et floristique de la Grande Bruyère de Blaton (Belgique, Hainaut). Ed. Université de Mons-Hainaut. 1999, p.72.
- [34] Monsevičius V. Comparison of three methods of sampling wild bees (Hymenoptera, Apoidea) in Èepkeliai Natural Reserve (South Lithuania). Ekologija. 2004, 4: 32-39.
- [35] Westrich P. Die Wildbienen Baden-Württembergs - Allgemeiner Teil: Lebensräume, Verhalten, Ökologie und Schutz. Ed. Eugen Ulmer, Stuttgart. 1989, p.431.
- [36] Westrich P. Die Wildbienen Baden-Württembergs. Spezieller Teil : Die Gattungen und Arten, Ed. Eugen Ulmer, Stuttgart. 1990, p.972.
- [37] Jacob-Remacle A. Comportement de butinage de l'abeille domestique et des abeilles sauvages dans des vergers de pommiers en Belgique. Apidologie. 1989, 20 (4): 271-285.
- [38] Iserbyt S, Durieux E A and Rasmont P. The remarkable diversity of bumblebees (*Hymenoptera: Apoidea: Bombus*) in the Eyne Valley (France, Pyrénées- Orientales). Ann. soc. entomol. Fr. 2008, 44 (2): 211 - 241.
- [39] Alford D V. Bumblebees. Ed. Davis-Poynter, London, XII +. 1975, p.352.
- [40] Heinrich B. Bumblebee economics. Harvard University Press, Cambridge. 1979, p.246.
- [41] Louadi K, Doumandji S E. Diversité et activité de butinage des abeilles (Hymenoptera, Apoidea) dans une pelouse à Thérophytes de Constantine (Algérie). Canadian Entomologist. 1998, 130: 1-12.

-
- [42] Pouvreau A. Biologie et écologie des bourdons. 595 – 630, in Pesson P. et Louveaux J. Pollinisation et production végétale. Ed. Institut national recherche agronomique, Paris. 1984, p.637.
- [43] Rasmont P, Ebmer PA, Banaszak J and Van Der Zanden G. Hymenoptera Apoidea Gallica. Liste taxonomique des abeilles de France, de Belgique, de Suisse et du Grand- duché de Luxembourg. Bull. Soc. Ent. France. 1995, 100 (hors série) : 1 - 98.
- [44] Sonet M, Jacob-Remacle A. Pollinisation de la légumineuse fourragère *Hedysarum coronarium* L. en Tunisie. Bull. rech. agro. Gembloux. 1987, 22 (1): 19-32.
- [45] Bendifallah L. Biosystématique des Apoidea (abeilles domestiques et sauvages) dans quelques stations de la région orientale de la Mitidja. Mémoire Magistere, Inst. nati. Agro. El Harrach. 2002, p.208.
- [46] Louadi K, Doumandji S E. Note d'information sur l'activité des abeilles (domestiques et sauvages) et l'influence des facteurs climatiques sur les populations. Rev. Sci. et Tech., Univ. Constantine. 1998, 9: 83-87.
- [47] Jacob-Remacle A. Relation plantes – abeilles solitaires en milieu urbain : l'exemple de la ville de Liège. C. R. Symp. Invertébrés Belgique. 1989, 387-394.
- [48] Pitkänen M, Tiainen J. Biodiversity of agricultural landscapes in Finland. Birdlife Finland Conservation. 2001, 3: 13-32.
- [49] Peeters T M J, Reemers M. Bijenfauna en beheer van zeven terreinen van Natuurmonumenten. Ed. Stichting European Invertebrate Survey, Leiden. 2001, p.76.
- [50] Archer M E. The wasps and bees (Hymenoptera: Aculeata) of the sand dunes of Bamburgh, Northumbria and sandscale haws. Cumbria Entomologist's monthly magazine. 2008, 144: 131-144.
- [51] Scheuchl E. Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs Band I: ANTHOPHORIDAE - Gattungen (pp. 9-21). 2000. Améliorée par le groupe des nouveaux spécialistes des abeilles - février 2009.
- [52] Pauly A. Clé provisoire pour l'identification des *Halictus* Latreille, 1804 et *Lasioglossum* Curtis, 1833 de Belgique (Hymenoptera Apoidea Halictidae). Document de Travail d'Atlas Hymenoptera, 30 Septembre 2014 (Unpublished). 117 P. 2014.

7. ANNEXES

Tableau 2. Répartition des espèces d'abeilles sauvages dans les trois stations d'étude (1 – Présence ; 0 – Absence)

Taxons	Stations		
	Lalla Setti	Ain Béni Aad	Moutas
Apidae: 56 Taxons			
<i>Bombus terrestris auteur et année</i>	1	1	1
<i>Xylocopa violacea</i>	0	1	1
<i>Amegilla quadrifasciata</i>	0	0	1
<i>Eucera numida</i>	0	1	1
<i>Anthophora plumipes</i>	1	0	0
<i>Eucera sp. (1)</i>	1	1	1
<i>Eucera sp. (2)</i>	0	1	1
<i>Eucera sp. (3)</i>	0	1	1
<i>Eucera sp. (4)</i>	0	0	1
<i>Eucera sp. (5)</i>	1	1	1
<i>Eucera sp. (6)</i>	0	1	1
<i>Eucera sp. (7)</i>	0	1	1
<i>Eucera sp. (8)</i>	0	1	1
<i>Eucera sp. (9)</i>	0	1	1
<i>Eucera sp. (10)</i>	0	1	1
<i>Eucera sp. (11)</i>	0	1	1
<i>Eucera sp. (12)</i>	0	1	1
<i>Eucera sp. (13)</i>	0	0	1
<i>Eucera sp. (14)</i>	0	0	1
<i>Eucera sp. (15)</i>	0	0	1
<i>Eucera sp. (16)</i>	0	0	1

<i>Eucera sp. (17)</i>	0	0	1
<i>Eucera sp. (18)</i>	0	0	1
<i>Eucera sp. (19)</i>	0	0	1
<i>Eucera sp. (20)</i>	0	0	1
<i>Eucera sp. (21)</i>	0	0	1
<i>Eucera sp. (22)</i>	0	0	1
<i>Eucera sp. (23)</i>	0	0	1
<i>Eucera sp. (24)</i>	0	0	1
<i>Eucera sp. (25)</i>	0	0	1
<i>Eucera sp. (26)</i>	0	0	1
<i>Eucera sp. (27)</i>	0	0	1
<i>Tetralonia sp. (1)</i>	0	0	1
<i>Tetralonia sp. (2)</i>	0	0	1
<i>Tetralonia sp. (3)</i>	0	0	1
<i>Anthophora sp. (1)</i>	1	1	1
<i>Anthophora sp. (2)</i>	1	0	1
<i>Anthophora sp. (3)</i>	1	0	1
<i>Anthophora sp. (4)</i>	0	1	1
<i>Anthophora sp. (5)</i>	0	1	0
<i>Anthophora sp. (6)</i>	0	0	1
<i>Anthophora sp. (7)</i>	0	0	1
<i>Anthophora sp. (8)</i>	0	0	1
<i>Anthophora sp. (9)</i>	0	0	1
<i>Anthophora sp. (10)</i>	0	0	1
<i>Ceratina sp. (1)</i>	1	1	1
<i>Ceratina sp. (2)</i>	0	0	1
<i>Nomada sp. (1)</i>	0	1	0
<i>Nomada sp. (2)</i>	0	1	1

<i>Nomada sp. (3)</i>	0	0	1
<i>Nomada sp. (4)</i>	0	0	1
<i>Nomada sp. (5)</i>	0	0	1
<i>Thyreus sp. (1)</i>	0	1	1
<i>Thyreus sp. (2)</i>	0	0	1
<i>Xylocopa sp. (1)</i>	1	1	0
<i>Xylocopa sp. (2)</i>	0	1	1
Total	9	23	52
Andrenidae : 33 Taxons			
<i>Andrena agilisima</i>	0	0	1
<i>Andrena angustior</i>	0	1	1
<i>Andrena albopunctata</i>	0	1	1
<i>Andrena marginata</i>	1	0	0
<i>Andrena ovatula</i>	1	0	0
<i>Andrena thoracica</i>	1	1	1
<i>Andrena sp. (1)</i>	1	1	0
<i>Andrena sp. (2)</i>	1	1	0
<i>Andrena sp. (3)</i>	0	1	0
<i>Andrena sp. (4)</i>	1	0	1
<i>Andrena sp. (5)</i>	1	0	0
<i>Andrena sp. (6)</i>	1	0	0
<i>Andrena sp. (7)</i>	1	0	0
<i>Andrena sp. (8)</i>	0	1	1
<i>Andrena sp. (9)</i>	0	1	0
<i>Andrena sp. (10)</i>	0	0	1
<i>Andrena sp. (11)</i>	0	1	0
<i>Andrena sp. (12)</i>	0	0	1
<i>Andrena sp. (13)</i>	0	0	1

<i>Andrena sp. (14)</i>	0	0	1
<i>Andrena sp. (15)</i>	0	0	1
<i>Andrena sp. (16)</i>	0	0	1
<i>Andrena sp. (17)</i>	0	0	1
<i>Andrena sp. (18)</i>	0	0	1
<i>Andrena sp. (19)</i>	0	0	1
<i>Andrena sp. (20)</i>	0	0	1
<i>Andrena sp. (21)</i>	0	0	1
<i>Andrena sp. (22)</i>	0	0	1
<i>Andrena sp. (23)</i>	0	0	1
<i>Panurgus sp. (1)</i>	1	1	0
<i>Panurgus sp. (2)</i>	0	1	0
<i>Panurgus sp. (3)</i>	0	1	0
<i>Panurgus sp. (4)</i>	0	1	0
Total	10	13	19
Megachilidae : 33 Taxons			
<i>Anthidium manicatum</i>	1	0	0
<i>Rhodanthidium siculum</i>	1	1	1
<i>Chalicodoma sicula</i>	1	1	1
<i>Megachile latimanus</i>	0	0	1
<i>Osmia cornuta</i>	0	0	1
<i>Osmia caerulescens</i>	0	1	0
<i>Osmia tricornis</i>	0	0	1
<i>Osmia rufa</i>	0	1	1
<i>Anthidium sp. (1)</i>	1	0	1
<i>Anthidium sp. (2)</i>	1	0	0
<i>Anthidium sp. (3)</i>	0	1	1
<i>Anthidium sp. (4)</i>	0	1	1

<i>Anthidium sp. (5)</i>	0	1	1
<i>Anthidium sp. (6)</i>	0	0	1
<i>Anthidium sp. (7)</i>	0	0	1
<i>Anthidium sp. (8)</i>	0	0	1
<i>Osmia sp. (1)</i>	1	1	0
<i>Osmia sp. (2)</i>	1	0	0
<i>Osmia sp. (3)</i>	0	1	0
<i>Osmia sp. (4)</i>	0	0	1
<i>Osmia sp. (5)</i>	0	0	1
<i>Osmia sp. (6)</i>	0	0	1
<i>Megachile sp. (1)</i>	1	1	1
<i>Megachile sp. (2)</i>	0	0	1
<i>Megachile sp. (3)</i>	0	1	1
<i>Megachile sp. (4)</i>	0	1	0
<i>Heriades sp. (1)</i>	1	1	1
<i>Heriades sp. (2)</i>	0	1	1
<i>Heriades sp. (3)</i>	0	1	1
<i>Heriades sp. (4)</i>	0	0	1
<i>Heriades sp. (5)</i>	0	0	1
<i>Heriades sp. (6)</i>	0	0	1
<i>Heriades sp. (7)</i>	0	1	0
Total	9	16	25
Colletidae : 3 Taxons			
<i>Colletes sp. (1)</i>	1	0	0
<i>Colletes sp. (2)</i>	1	0	0
<i>Colletes sp. (3)</i>	0	0	1
Total	2	0	1
Halictidae : 30 Taxons			

<i>Halictus scabiosae</i>	0	1	1
<i>Halictus sp. (1)</i>	0	1	1
<i>Halictus sp. (2)</i>	0	1	0
<i>Halictus sp. (3)</i>	1	1	0
<i>Halictus sp. (4)</i>	0	0	1
<i>Halictus sp. (5)</i>	0	1	1
<i>Halictus sp. (6)</i>	0	1	0
<i>Halictus sp. (7)</i>	0	0	1
<i>Halictus sp. (8)</i>	0	0	1
<i>Halictus sp. (9)</i>	0	0	1
<i>Halictus sp. (10)</i>	0	0	1
<i>Halictus sp. (11)</i>	0	1	1
<i>Halictus sp. (12)</i>	0	0	1
<i>Halictus sp. (13)</i>	0	0	1
<i>Halictus sp. (14)</i>	0	0	1
<i>Halictus sp. (15)</i>	1	0	1
<i>Halictus sp. (16)</i>	0	0	1
<i>Halictus sp. (17)</i>	0	0	1
<i>Lasioglossum sp. (1)</i>	1	1	1
<i>Lasioglossum sp. (2)</i>	1	0	0
<i>Lasioglossum sp. (3)</i>	1	0	0
<i>Lasioglossum sp. (4)</i>	0	0	1
<i>Lasioglossum sp. (5)</i>	0	0	1
<i>Lasioglossum sp. (6)</i>	0	0	1
<i>Lasioglossum sp. (7)</i>	0	1	1
<i>Lasioglossum sp. (8)</i>	0	0	1
<i>Lasioglossum sp. (9)</i>	0	0	1
<i>Lasioglossum sp. (10)</i>	0	0	1

<i>Lasioglossum sp. (11)</i>	1	0	1
<i>Sphecodes sp. (1)</i>	0	1	1
Total	6	10	25

Tableau 5. Fréquence centésimale ou abondance relative dans les trois stations (Ni = nombre d'individus d'abeilles ; A.R.= abondance relative ; ni = nombre total d'abeilles)

Taxons	Stations					
	Lalla Setti		Ain Béni Aad		Moutas	
	Ni	A.R.%	Ni	A.R. %	Ni	A.R. %
<i>Bombus terrestris</i>	3	2,21	2	0,84	96	14,81
<i>Xylocopa violacea</i>	0	0,00	3	1,27	67	10,34
<i>Amegilla quadrifasciata</i>	0	0,00	0	0,00	5	0,77
<i>Eucera numida</i>	0	0,00	10	4,22	15	2,31
<i>Anthophora plumipes</i>	6	4,41	0	0,00	0	0,00
<i>Eucera sp. (1)</i>	2	1,47	28	11,81	33	5,09
<i>Eucera sp. (2)</i>	0	0,00	8	3,38	3	0,46
<i>Eucera sp. (3)</i>	0	0,00	7	2,95	2	0,31
<i>Eucera sp. (4)</i>	0	0,00	0	0,00	1	0,15
<i>Eucera sp. (5)</i>	1	0,74	4	1,69	15	2,31
<i>Eucera sp. (6)</i>	0	0,00	5	2,11	1	0,15
<i>Eucera sp. (7)</i>	0	0,00	1	0,42	6	0,93
<i>Eucera sp. (8)</i>	0	0,00	1	0,42	5	0,77
<i>Eucera sp. (9)</i>	0	0,00	3	1,27	3	0,46
<i>Eucera sp. (10)</i>	0	0,00	7	2,95	3	0,46
<i>Eucera sp. (11)</i>	0	0,00	1	0,42	3	0,46
<i>Eucera sp. (12)</i>	0	0,00	3	1,27	8	1,23
<i>Eucera sp. (13)</i>	0	0,00	0	0,00	7	1,08

<i>Eucera sp. (14)</i>	0	0,00	0	0,00	5	0,77
<i>Eucera sp. (15)</i>	0	0,00	0	0,00	10	1,54
<i>Eucera sp. (16)</i>	0	0,00	0	0,00	13	2,01
<i>Eucera sp. (17)</i>	0	0,00	0	0,00	2	0,31
<i>Eucera sp. (18)</i>	0	0,00	0	0,00	3	0,46
<i>Eucera sp. (19)</i>	0	0,00	0	0,00	3	0,46
<i>Eucera sp. (20)</i>	0	0,00	0	0,00	2	0,31
<i>Eucera sp. (21)</i>	0	0,00	0	0,00	16	2,47
<i>Eucera sp. (22)</i>	0	0,00	0	0,00	18	2,78
<i>Eucera sp. (23)</i>	0	0,00	0	0,00	1	0,15
<i>Eucera sp. (24)</i>	0	0,00	0	0,00	3	0,46
<i>Eucera sp. (25)</i>	0	0,00	0	0,00	1	0,15
<i>Eucera sp. (26)</i>	0	0,00	0	0,00	3	0,46
<i>Eucera sp. (27)</i>	0	0,00	0	0,00	1	0,15
<i>Tetralonia sp. (1)</i>	0	0,00	0	0,00	1	0,15
<i>Tetralonia sp. (2)</i>	0	0,00	0	0,00	4	0,62
<i>Tetralonia sp. (3)</i>	0	0,00	0	0,00	1	0,15
<i>Anthophora sp. (1)</i>	3	2,21	2	0,84	12	1,85
<i>Anthophora sp. (2)</i>	2	1,47	0	0,00	3	0,46
<i>Anthophora sp. (3)</i>	1	0,74	0	0,00	2	0,31
<i>Anthophora sp. (4)</i>	0	0,00	3	1,27	27	4,17
<i>Anthophora sp. (5)</i>	0	0,00	1	0,42	0	0,00
<i>Anthophora sp. (6)</i>	0	0,00	0	0,00	6	0,93
<i>Anthophora sp. (7)</i>	0	0,00	0	0,00	25	3,86
<i>Anthophora sp. (8)</i>	0	0,00	0	0,00	12	1,85
<i>Anthophora sp. (9)</i>	0	0,00	0	0,00	2	0,31
<i>Anthophora sp. (10)</i>	0	0,00	0	0,00	4	0,62
<i>Ceratina sp. (1)</i>	6	4,41	10	4,22	2	0,31

<i>Ceratina sp. (2)</i>	0	0,00	0	0,00	1	0,15
<i>Nomada sp. (1)</i>	0	0,00	2	0,84	0	0,00
<i>Nomada sp. (2)</i>	0	0,00	1	0,42	1	0,15
<i>Nomada sp. (3)</i>	0	0,00	0	0,00	1	0,15
<i>Nomada sp. (4)</i>	0	0,00	0	0,00	1	0,15
<i>Nomada sp. (5)</i>	0	0,00	0	0,00	2	0,31
<i>Thyreus sp. (1)</i>	0	0,00	1	0,42	3	0,46
<i>Thyreus sp. (2)</i>	0	0,00	0	0,00	2	0,31
<i>Xylocopa sp. (1)</i>	1	0,74	1	0,42	0	0,00
<i>Xylocopa sp. (2)</i>	0	0,00	1	0,42	1	0,15
Total Apidae	25	18,38	105	44,30	467	72,07
<i>Andrena agilisima</i>	0	0,00	0	0,00	3	0,46
<i>Andrena angustior</i>	0	0,00	2	0,84	1	0,15
<i>Andrena albopunctata</i>	0	0,00	1	0,42	1	0,15
<i>Andrena marginata</i>	1	0,74	0	0,00	0	0,00
<i>Andrena ovatula</i>	1	0,74	0	0,00	0	0,00
<i>Andrena thoracica</i>	1	0,74	3	1,27	10	1,54
<i>Andrena sp. (1)</i>	3	2,21	1	0,42	0	0,00
<i>Andrena sp. (2)</i>	4	2,94	5	2,11	0	0,00
<i>Andrena sp. (3)</i>	0	0,00	1	0,42	0	0,00
<i>Andrena sp. (4)</i>	3	2,21	0	0,00	4	0,62
<i>Andrena sp. (5)</i>	1	0,74	0	0,00	0	0,00
<i>Andrena sp. (6)</i>	1	0,74	0	0,00	0	0,00
<i>Andrena sp. (7)</i>	1	0,74	0	0,00	0	0,00
<i>Andrena sp. (8)</i>	0	0,00	1	0,42	1	0,15
<i>Andrena sp. (9)</i>	0	0,00	1	0,42	0	0,00
<i>Andrena sp. (10)</i>	0	0,00	0	0,00	2	0,31
<i>Andrena sp. (11)</i>	0	0,00	1	0,42	0	0,00

<i>Andrena sp. (12)</i>	0	0,00	0	0,00	1	0,15
<i>Andrena sp. (13)</i>	0	0,00	0	0,00	4	0,62
<i>Andrena sp. (14)</i>	0	0,00	0	0,00	4	0,62
<i>Andrena sp. (15)</i>	0	0,00	0	0,00	1	0,15
<i>Andrena sp. (16)</i>	0	0,00	0	0,00	1	0,15
<i>Andrena sp. (17)</i>	0	0,00	0	0,00	1	0,15
<i>Andrena sp. (18)</i>	0	0,00	0	0,00	1	0,15
<i>Andrena sp. (19)</i>	0	0,00	0	0,00	1	0,15
<i>Andrena sp. (20)</i>	0	0,00	0	0,00	1	0,15
<i>Andrena sp. (21)</i>	0	0,00	0	0,00	1	0,15
<i>Andrena sp. (22)</i>	0	0,00	0	0,00	1	0,15
<i>Andrena sp. (23)</i>	0	0,00	0	0,00	5	0,77
<i>Panurgus sp. (1)</i>	5	3,68	1	0,42	0	0,00
<i>Panurgus sp. (2)</i>	0	0,00	1	0,42	0	0,00
<i>Panurgus sp. (3)</i>	0	0,00	2	0,84	0	0,00
<i>Panurgus sp. (4)</i>	0	0,00	2	0,84	0	0,00
Total Andrenidae	21	15,44	22	9,28	44	6,79
<i>Anthidium manicatum</i>	1	0,74	0	0,00	0	0,00
<i>Rhodanthidium siculum</i>	15	11,03	8	3,38	2	0,31
<i>Chalicodoma sicula</i>	5	3,68	2	0,84	4	0,62
<i>Megachile latimanus</i>	0	0,00	0	0,00	1	0,15
<i>Osmia cornuta</i>	0	0,00	0	0,00	2	0,31
<i>Osmia caerulea</i>	0	0,00	1	0,42	0	0,00
<i>Osmia tricornis</i>	0	0,00	0	0,00	2	0,31
<i>Osmia rufa</i>	0	0,00	1	0,42	11	1,70
<i>Anthidium sp. (1)</i>	1	0,74	0	0,00	1	0,15
<i>Anthidium sp. (2)</i>	1	0,74	0	0,00	0	0,00
<i>Anthidium sp. (3)</i>	0	0,00	2	0,84	4	0,62

<i>Anthidium sp. (4)</i>	0	0,00	1	0,42	1	0,15
<i>Anthidium sp. (5)</i>	0	0,00	2	0,84	1	0,15
<i>Anthidium sp. (6)</i>	0	0,00	0	0,00	1	0,15
<i>Anthidium sp. (7)</i>	0	0,00	0	0,00	2	0,31
<i>Anthidium sp. (8)</i>	0	0,00	0	0,00	2	0,31
<i>Osmia sp. (1)</i>	3	2,21	10	4,22	0	0,00
<i>Osmia sp. (2)</i>	7	5,15	0	0,00	0	0,00
<i>Osmia sp. (3)</i>	0	0,00	2	0,84	0	0,00
<i>Osmia sp. (4)</i>	0	0,00	0	0,00	1	0,15
<i>Osmia sp. (5)</i>	0	0,00	0	0,00	2	0,31
<i>Osmia sp. (6)</i>	0	0,00	0	0,00	3	0,46
<i>Megachile sp. (1)</i>	31	22,79	7	2,95	2	0,31
<i>Megachile sp. (2)</i>	0	0,00	0	0,00	4	0,62
<i>Megachile sp. (3)</i>	0	0,00	1	0,42	9	1,39
<i>Megachile sp. (4)</i>	0	0,00	1	0,42	0	0,00
<i>Heriades sp. (1)</i>	4	2,94	32	13,50	2	0,31
<i>Heriades sp. (2)</i>	0	0,00	3	1,27	7	1,08
<i>Heriades sp. (3)</i>	0	0,00	7	2,95	2	0,31
<i>Heriades sp. (4)</i>	0	0,00	0	0,00	1	0,15
<i>Heriades sp. (5)</i>	0	0,00	0	0,00	1	0,15
<i>Heriades sp. (6)</i>	0	0,00	0	0,00	2	0,31
<i>Heriades sp. (7)</i>	0	0,00	1	0,42	0	0,00
Total Megachilidae	68	50,00	81	34,18	70	10,80
<i>Colletes sp. (1)</i>	2	1,47	0	0,00	0	0,00
<i>Colletes sp. (2)</i>	8	5,88	0	0,00	0	0,00
<i>Colletes sp. (3)</i>	0	0,00	0	0,00	1	0,15
Total Colletidae	10	7,35	0	0,00	1	0,15
<i>Halictus scabiosae</i>	0	0	3	1,27	5	0,77

<i>Halictus sp. (1)</i>	0	0	2	0,84	1	0,15
<i>Halictus sp. (2)</i>	0	0	2	0,84	0	0,00
<i>Halictus sp. (3)</i>	1	0,74	1	0,42	0	0,00
<i>Halictus sp. (4)</i>	0	0	0	0,00	1	0,15
<i>Halictus sp. (5)</i>	0	0	2	0,84	3	0,46
<i>Halictus sp. (6)</i>	0	0	1	0,42	0	0,00
<i>Halictus sp. (7)</i>	0	0	0	0,00	4	0,62
<i>Halictus sp. (8)</i>	0	0	0	0,00	1	0,15
<i>Halictus sp. (9)</i>	0	0	0	0,00	3	0,46
<i>Halictus sp. (10)</i>	0	0	0	0,00	3	0,46
<i>Halictus sp. (11)</i>	0	0	1	0,42	13	2,01
<i>Halictus sp. (12)</i>	0	0	0	0,00	1	0,15
<i>Halictus sp. (13)</i>	0	0	0	0,00	1	0,15
<i>Halictus sp. (14)</i>	0	0	0	0,00	4	0,62
<i>Halictus sp. (15)</i>	1	0,74	0	0,00	1	0,15
<i>Halictus sp. (16)</i>	0	0	0	0,00	6	0,93
<i>Halictus sp. (17)</i>	0	0	0	0,00	3	0,46
<i>Lasioglossum sp. (1)</i>	3	2,21	15	6,33	1	0,15
<i>Lasioglossum sp. (2)</i>	1	0,74	0	0,00	0	0,00
<i>Lasioglossum sp. (3)</i>	1	0,74	0	0,00	0	0,00
<i>Lasioglossum sp. (4)</i>	0	0	0	0,00	2	0,31
<i>Lasioglossum sp. (5)</i>	0	0	0	0,00	1	0,15
<i>Lasioglossum sp. (6)</i>	0	0	0	0,00	2	0,31
<i>Lasioglossum sp. (7)</i>	0	0	1	0,42	2	0,31
<i>Lasioglossum sp. (8)</i>	0	0	0	0,00	1	0,15
<i>Lasioglossum sp. (9)</i>	0	0	0	0,00	1	0,15
<i>Lasioglossum sp. (10)</i>	0	0	0	0,00	2	0,31
<i>Lasioglossum sp. (11)</i>	5	3,68	0	0,00	1	0,15

<i>Sphecodes sp. (1)</i>	0	0	1	0,42	3	0,46
Total Halictidae	12	8,82	29,00	12,24	66	10,19
Totaux	136	100,00	237,00	100,00	648	100,00

How to cite this article:

Ouahab Y, Bendifallah L. Checklist, Diversity And Distribution Of Wild Bees (*Hymenoptera: Apoidea; Anthophila*) Across Tlemcen Mountains, In The North West Of Algeria. J. Fundam. Appl. Sci., 2021, 13(1), 547-581.