

Zeitschrift: Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Herausgeber: Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Band: 99 (2020)

Artikel: Lasallia pustulata (L.) Mérat, une nouvelle espèce pour la flore lichénique d'Algérie
Autor: Slimani, Abderachid / Ait Hammou, Mohamed / Hamel, Tarek
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-917236>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 13.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

***Lasallia pustulata* (L.) Mérat, une nouvelle espèce pour la flore lichénique d'Algérie**

Abderachid SLIMANI¹, Mohamed AIT HAMMOU², Tarek HAMEL¹, Amir BOULEMTAFES¹,
Rafika BRAKNI¹, Dounia ZEGHOUMA¹, Abdelmalek BELILI¹ & Mohamed DJAMEL MIARA^{2*}

SLIMANI A., AIT HAMMOU M., HAMEL T., BOULEMTAFES A., BRAKNI R., ZEGHOUMA D., BELILI A. & DJAMEL MIARA M., 2020.
Lasallia pustulata (L.) Mérat, une nouvelle espèce pour la flore lichénique d'Algérie. *Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles* 99: 119-128.

Résumé

Dans ce manuscrit, les auteurs signalent la présence d'une espèce qui n'a jamais été citée dans la littérature sur la flore lichénique algérienne « *Lasallia pustulata* (L.) Mérat ». Ce lichen foliacé à thalle ombiliqué fait partie de la famille exceptionnelle des *Umbilicariaceae* repérée pour la première fois dans la péninsule de l'Edough (Nord-Est algérien).

Mots-clés : Lichen, *Umbilicariaceae*, Péninsule Edough, Afrique du Nord.

SLIMANI A., AIT HAMMOU M., HAMEL T., BOULEMTAFES A., BRAKNI R., ZEGHOUMA D., BELILI A. & DJAMEL MIARA M., 2020.
Lasallia pustulata (L.) Mérat, a new species for the lichen flora of Algeria. *Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles* 99: 119-128.

Abstract

In this paper, authors indicate the presence of a species that had never been mentioned in the literature on Algerian lichen flora « *Lasallia pustulata* (L.) Mérat ». This foliose lichen species with an umbilicate thallus belongs to the exceptional *Umbilicariaceae* family, found for the first time in the Edough peninsula (North-East of Algeria).

Keywords : Lichen, *Umbilicariaceae*, Edough peninsula, North Africa.

¹ Département de Biologie, Université BADJI Mokhtar – Annaba – 23000, Algérie.

² Laboratoire d'Agro Biotechnologie et de Nutrition en Zones Semi-arides., Faculté SNV, Université de Tiaret, Algérie.

Slimani : slim23000@hotmail.fr

T. hamel : tarek_univ_bve@hotmail.fr

A. Boulemtafes : boulemtafesamir@yahoo.fr

M. Ait Hammou : mohamedaithammou@gmail.com

*Auteur correspondant: Dr. Mohamed Djamel Miara

Department and Faculty of NLS. University Ibn Khaldoun, Tiaret, 14000, Algeria.

miara14130@yahoo.fr

Introduction

La région méditerranéenne est classée parmi celles qui abritent une diversité biologique importante. Au nord du bassin, les recherches portant sur la flore lichénique sont très avancées comparées à celles du sud (Afrique du Nord), où les études sont très rares, et cela malgré la forte richesse de cette flore notamment en taxons endémiques (WERNER 1955; HAMERALAINE *et al.* 2019). Au Maroc, plusieurs études lichénologiques récentes ont été réalisées (AJAJ *et al.* 2007, 2009, 2010, 2013; ALONSO & EGEA 1994a, b, c, 1997; ALONSO 1993, NATTAH *et al.* 2012a, b, 2013). Pour la Tunisie, en plus de l'étude de SEAWARD (1996), plusieurs autres travaux ont été publiés sur la flore lichénique de ce pays, notamment les travaux d'EL MOKNI *et al.* (2013). En Algérie, malgré la richesse de la flore lichénique, cette dernière reste encore mal connue (AIT HAMMOU *et al.* 2011, HAMERALAINE *et al.* 2019). Les travaux les plus importants ont été menés pendant l'époque coloniale (MONTAGNE 1838, DURIEU DE MAISONNEUVE & MONTAGNE 1846, NYLANDER 1857, FLAGEY 1892, 1895, 1896, WERNER 1938, 1949, FAUREL *et al.* 1951a, b, 1953a, b). Suite à l'indépendance du pays en 1962, les études sur la flore lichénique algérienne ont connu une certaine régression, puis une reprise à partir des années 1970 (HERTEL 1971, 1987, SCHWARZ 1976, ESNAULT 1985, ESNAULT & ROUX 1987, SEMADI 1989). Plus récemment, ce créneau a de nouveau commencé à attirer l'attention des chercheurs avec un certain nombre de travaux publiés (FADEL *et al.* 2012, AIT HAMMOU *et al.* 2011, REBBAS *et al.* 2011, SERRADJ *et al.* 2013, SLIMANI *et al.* 2013, AIT HAMMOU 2015, BOUTABIA *et al.* 2015, LOGRADA *et al.* 2015, GHENNAM & ABDOUN 2017, HAMERALAINE *et al.* 2019). Certains travaux de synthèse sont également à souligner (AIT HAMMOU *et al.* 2014, AMRANI *et al.* 2015, 2018). Cependant, ces travaux, bien qu'importants, restent assez régionaux et fragmentaires, alors que ce domaine de recherche demeure l'un des moins attractifs pour les jeunes chercheurs à cause de la complexité des méthodes d'identification, ainsi que des contraintes de terrain (AIT HAMMOU 2015). Il en ressort que beaucoup reste à faire dans ce créneau en Algérie, à cause d'une part de la grande surface du pays, et d'autre part de la diversité écosystémique et écologique que ce dernier renferme (HAMERALAINE *et al.* 2019). Plusieurs découvertes de taxons lichéniques nouveaux pour l'Algérie ont été réalisées récemment (KHEDIM *et al.* 2018, ALI AHMED *et al.* 2018, HAMERALAINE *et al.* 2019). Dans ce papier, nous signalons un nouveau taxon de lichen pour la flore algérienne, *Lasallia pustulata* (L.) Mérat, qui a été découvert lors d'une sortie de recherche floristique dans la péninsule de l'Edough (Nord-Est algérien).

Lieu et contexte de la découverte

L'espèce a été repérée durant une prospection de terrain durant le mois de mars 2016 dans la péninsule de l'Edough (Nord-Est algérien) (figure 1). Le site est situé dans la région de Ain Barbar appelé Mizéb près de Kef Sebaa (36° 54' N et 07° 41' E; Alt: 521 m). Il s'agit d'une forêt mixte à base de chêne-liège (*Quercus suber* L.) et de chêne zéen (*Quercus canariensis* Willd.). L'espèce est présente sur les roches siliceuses, associée à quelques espèces des genres *Aspicilia*, *Cladonia*, *Ramalina*, *Collema* et *Dermatocarpon*. Des photographies de l'espèce ont été prises dans son habitat naturel (figure 2, 3), alors qu'un spécimen a été récolté puis déposé au niveau de l'herbier du laboratoire de Botanique de l'université de Tiaret (Voucher N°: LICH-14-122).

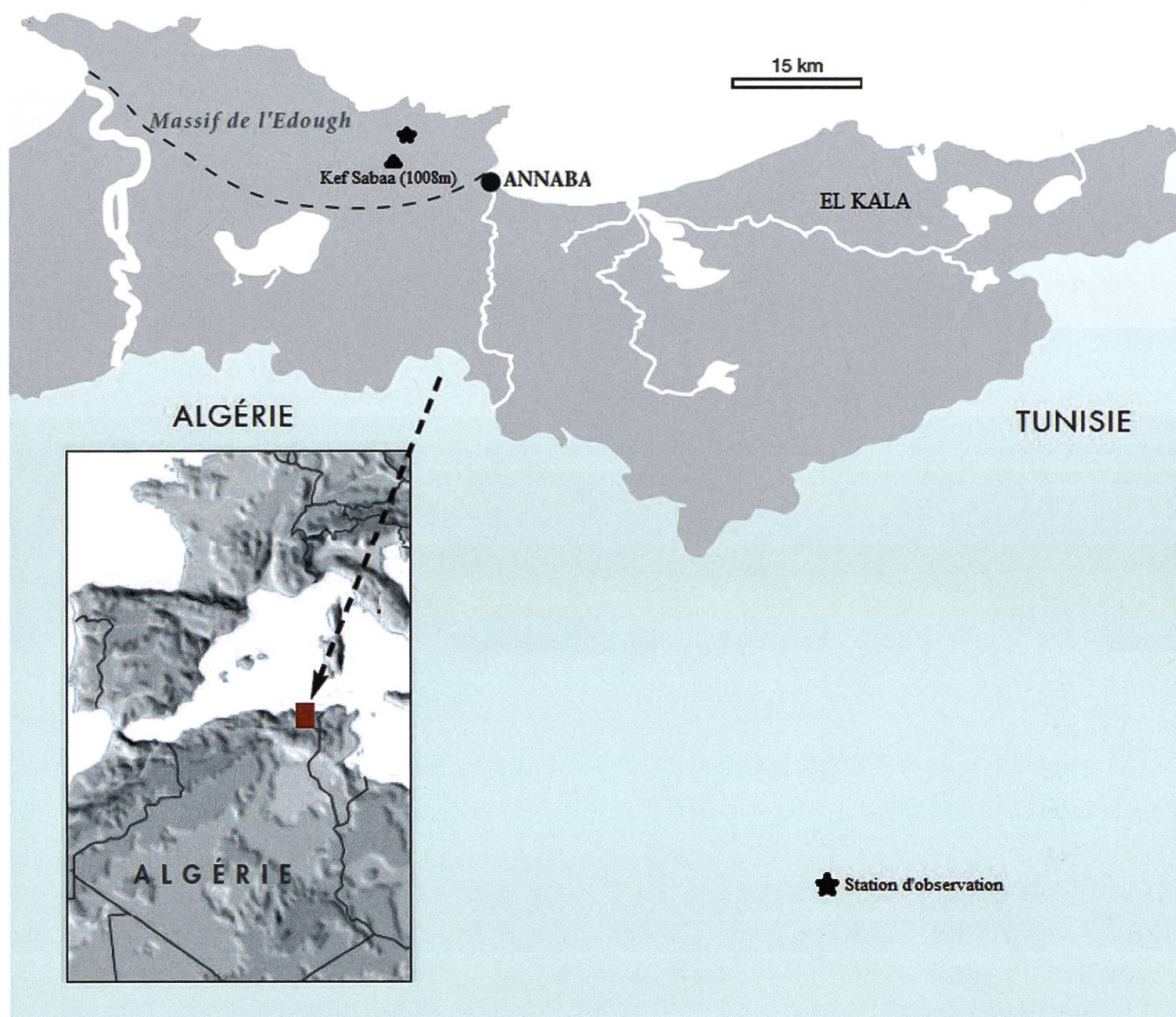


Figure 1. Localisation de la station d'observation de *Lasallia pustulata* (L.) Mérat.

Description de l'espèce

Thalle foliacé de grande taille pouvant atteindre 20 cm de diamètre, assez rigide, de couleur gris brun ou brun foncé, souvent couvert de pruine blanchâtre ou grisâtre, dépourvu de périthèces (VAN HALUWYN & LEROND 1993), à rebord ondulé très irrégulièrement, avec de grosses pustules convexes, rondes ou ovales, blanchâtres souvent pruneuses, sur ou entre lesquelles, vers la périphérie, croissent en amas, de nombreuses isidies coralliformes noirâtres ou brunes. Face inférieure brun foncé au centre et brun plus clair en périphérie, avec des dépressions correspondant aux pustules. Le thalle monophylle est dépourvu de rhizines à la face inférieure, se fixant sur le substrat par un crampon central unique. L'espèce est très rarement fertile; les apothécies, d'un diamètre de 1 à 3 mm, sont lécidéines, lisses, noires, non gyreuses. Les asques sont caractérisés par la présence d'une seule spore (rarement deux) murale et brune à dôme apical qui donne une coloration bleue avec K/I (AFL 2020).

Lasallia possède les mêmes caractéristiques que le genre *Umbilicaria* Hoffm. em. Frey (même famille), bien connu pour ses thalles monophylles ou polyphylles ombiliqués (OZENDA & CLAUZADE 1970). Les espèces du genre *Umbilicaria* sont macroscopiquement proches de *Lasallia*. Les différences qui existent sont:

- l'absence des pustules chez les *Umbilicaria*;



Figure 2. *Lasallia pustulata* (L.) Mérat (photo : Slimani).

- la présence chez les *Umbilicaria* d'asques à 8 spores, plus petites, incolores ou brunes, généralement non muriformes (AFL 2020).

Systématique

Lasallia pustulata (L.) Mérat

Synonymes de *Lasallia pustulata* selon Roux (2012)

- *Gyrophora pustulata* (L.) Ach.
- *Umbilicaria pustulata* (L.) Hoffm.

Classification selon LIAS (2016) :

Ascomycota Caval.-Sm.

Pezizomycotina O. E. Erikss. & Winka

Lecanoromycetes O. E. Erikss. & Winka

Umbilicariomycetidae Miadl. et *al.* ex Bendiksby, Hestmark & Timdal

Umbilicariales J. C. Wei & Q. M. Zhou

Umbilicariaceae Chevall.

Lasallia Mérat

Lasallia pustulata (L.) Mérat

Identification

Sur le site, les spécimens ont été examinés avec une loupe à grossissements 20 ×, puis récoltés et mis dans des boîtes en PVC (6 × 6 cm) pour éviter qu'ils ne se détériorent par frottement mutuel. Toutefois, les observations de terrain ne suffisent pas pour connaître avec certitude l'identité d'un lichen, aussi le travail continue en laboratoire. Des observations complémentaires et minutieuses des différentes parties du thalle, sous une loupe binoculaire à fort grossissement (40 ×) et un microscope ont été nécessaires pour confirmer l'identification de l'espèce. Les observations basées sur les caractéristiques morphologiques des thalles des



Figure 3. Biotope de *Lasallia pustulata* (L.) M érat (photo : Slimani).

lichens ne sont pas toujours suffisantes pour l'identifier. Nous sommes donc amenés à faire des tests chimiques avec certains réactifs, qui en contact avec le thalle donnent des colorations spécifiques. Parmi ces réactifs et produits on note : l'eau, l'hypochlorite de sodium (noté C), la potasse KOH (notée K), l'acide nitrique (noté N), la paraphénylènediamine (notée Pd) et l'iode (noté I). Les réactions colorées thallines apportent le plus souvent des informations indispensables à la détermination précise des espèces. Le réactif est déposé, à l'aide d'une allumette effilée, sur le cortex supérieur ou la médulle préalablement dégagée avec une lame de rasoir. Les résultats de ces réactions colorées donnent. P-, K-, KC+ rouge, C+ rouge. Aussi pour identifier les lichens nous avons aussi eu recours à plusieurs flores : OZENDA & CLAUZADE (1970), BOISTEL (1986), GOWARD *et al.* (1994), GOWARD (1999), KIRSCHBAUM & WIRTH (1997), WIRTH (1987, 1995), WIRTH & DÜLL (2000), SHARNOFF (2001), SÉRUSIAUX *et al.* (2004), VAN HALUWYN & LEROND (1993), VAN HALUWYN *et al.* (2012) et les travaux de ASTA *et al.* (2013, 2016).

Écologie et biogéographie de l'espèce

En général, le genre *Lasallia* est caractérisé par des espèces exclusivement saxicole, calcifuge, souvent nitrophiles, abondantes dans les régions froides et montagneuses. *L. pustulata* est également saxicole, calcifuge, retrouvée essentiellement sur les parois inclinées ou presque verticales à surface irrégulière de rochers siliceux. Elle est abondante dans les stations à air ambiant plutôt sec, exposées à tous les temps, bien éclairées et même en plein soleil. Elle est également présente sur les roches siliceuses enrichies en nutriments (nitrates ou sels minéraux apportés par l'eau qui a préalablement traversé un sol) où il est possible de la trouver en colonies denses (AFL 2020). L'espèce est commune de l'étage mésoméditerranéen au subalpin. WERNER (1955) met ce taxon parmi les espèces Trachytempérés (répartition tempérée subcontinentale, avec débordement sur les zones douces, océaniques et froides ou continentales, rares ou reliquaires partout ailleurs).

En Afrique du nord, peu d'informations sur l'écologie de *L. pustulata* sont disponibles dans la littérature publiée, notamment les détails sur les stations historiques au Maroc et en Tunisie, y compris dans les inventaires de WERNER (1955) et AJAJ (2007). Néanmoins, EL MOKNI *et al.* (2015) donnent suffisamment de précisions sur les stations d'observation de cette espèce dans le Kroumiri au nord-ouest de la Tunisie. Parmi les 3 stations d'observation de l'espèce dans cette région (El Feïdja, Ghorra, Oued Zéen), c'est surtout celle de Oued Zéen qui présente le plus de ressemblances avec la région dans laquelle nous avons observé ce taxon, notamment sur le plan altitudinal, alors que sur le plan floristique, les 3 stations tunisiennes sont dominées par des peuplements à *Quercus canariensis* et *Q. suber* à l'image de notre station.

Sur le plan biogéographique, la répartition mondiale de *L. pustulata* inclut l'Arctique, l'Europe, l'Afrique (Madagascar), ainsi que l'Amérique du Nord et le Mexique (GBIF 2020). *Lasallia pustulata* fait partie de la flore liquénique magrébine, mais elle n'a été signalée jusqu'ici qu'en Tunisie et au Maroc (WERNER 1955, EGEA 1996, AJAJ 2007, EL MOKNI *et al.* 2015). En effet, ce taxon ne figure pas dans les inventaires algériens anciens (FLAGEY 1896, WERNER 1949, 1951, 1955, FAUREL *et al.*, 1951a, b, 1952a, b, c, 1953a, b, 1954a, b, VAN HALUWYN *et al.* 1994), ni dans les plus récents (BOUTABIA 2000, ALONSO & EGEA 2003, BOUTABIA 2016, AIT HAMMOU *et al.* 2014, BENDAIKHA 2006, AIT HAMMOU *et al.* 2008, 2011, 2014, 2015, KHEDIM 2012, KHEDIM *et al.* 2018, REBBAS *et al.* 2011, SERRADJ *et al.* 2013, SLIMANI *et al.* 2013, ALI AHMED *et al.* 2018, AMRANI *et al.* 2015, AMRANI *et al.* 2018, CHERMAT 2019). Cependant, un taxon pareil, existant au Maroc et en Tunisie sera logiquement à rechercher en Algérie, au vu de la situation géographique et les similitudes biogéographiques entre ces pays. D'après WERNER (1955), la présence de certains taxons lichéniques dans certains pays de l'Afrique du Nord, tout en faisant défaut dans d'autres ne peut signifier leurs inexisterces dans ces derniers.

D'un point de vue phytogéographique, la présence de l'espèce en Algérie, et plus précisément dans la péninsule de l'Edough (Nord-Est algérien) ne pourra être si surprenante que ça, car avec les stations tunisiennes, cette région fait partie de l'ensemble (Kabylie, Numidie, Kroumirie) qui forme, selon VELA & BENHOUGHOU (2007), un point chaud méconnu sur le plan floristique, constitué de forêts, de montagnes et d'écosystèmes littoraux, menacés par l'anthropisation.

CONCLUSION

Malgré les travaux menés par plusieurs chercheurs, la lichénologie en Algérie reste encore un terrain à explorer. Plusieurs espèces ont été inventoriées et classées dans la check-list des lichens d'Algérie, mais d'autres restent certainement encore à découvrir. Ce papier constitue une nouvelle contribution, enrichissant en nombre la flore lichénique algérienne, dont beaucoup reste à faire en termes de recherche de terrain et d'exploration.

REMERCIEMENTS

Nos sincères remerciements s'adressent à Monsieur Gérard de Bélair, Université d'Annaba – Algérie – et Monsieur Gerhard Rambold, Professeur à l'Université de Bayreuth – Allemagne – pour l'encouragement et les précieux conseils qui ont permis de réaliser cette modeste contribution.

BIBLIOGRAPHIE

- AFL (Association française de Lichénologie)., 2020. <http://www.afl-lichenologie.fr/>. [Last Accessed 20 Juillet 2020].
- AIT HAMMOU M., MAATOUG M. & HADJADJ S.-A., 2008. Contribution to the determination of the lichens in the Forest Pines in Tiaret area (Algeria). *Rev. Univ. Damas. Sciences agronomiques* 24 : 289-309.
- AIT HAMMOU M., HADJADJ AOUL S., MIARA M. -D. & ZERROUKI D., 2011. Aspect taxonomique des lichens du Pin d'Alep (*Pinus halepensis*) et du Cyprès (*Cupressus sempervirens*) de la forêt de Guezoul (Tiaret). *Revue Écologie et Environnement* 7 :13-26. Université de Tiaret.
- AIT HAMMOU M., MIARA M. -D., REBBAS K., SLIMANI A., RAVERA S. & HAMER EL AIN A. -S. 2014. Mise à jour de l'inventaire des lichens d'Algérie. *Revue Écologie-Environnement* 10: 75-103.
- AIT HAMMOU M., 2015. Analyse taxonomique et écologique des lichens de la région de Tiaret. Thèse doctorat, Université d'Oran 350p.
- AJAJ A., OUAZZANI T. -A., BENKIRANE R., FENNANE M. & DOUIRA A., 2007. Inventaire de la collection des lichens et champignons lichénicoles de l'Herbier national « RAB » de l'Institut Scientifique (Rabat, Maroc). *Documents de l'Institut Scientifique de Rabat* 21: 1-70.
- AJAJ A., OUAZZANI T. -A., BENKIRANE R., FENNANE M. & DOUIRA A., 2009. *Parmelina pastillifera* (Harm.) Hale, nouvelle espèce pour le Moyen Atlas plissé, Maroc. *Bull. Mycol. Bot. Dauphiné-Savoie* 194: 39-42
- AJAJ A., OUAZZANI T.-A., BENKIRANE R., FENNANE M. & DOUIRA A., 2010. Étude de la répartition de quelques lichens épiphytes dans le Moyen Atlas central (Maroc). *Bull. Mycol. Bot. Dauphiné-Savoie* 198: 35-42.
- AJAJ A., OUAZZANI T. -A., BENKIRANE R., FENNANE M. & DOUIRA A., 2013. Contribution to the update catalogue of lichenized and lichenicolous fungi in Morocco. *Journal of Animal & Plant Sciences* 19, Issue 3: 2961-3025
- ALI AHMED M., BRAKNI R., & HAMEL T., 2018. Lichen diversity in the Edough Peninsula, North East of Algeria. *Bot. Complut* 42: 9-18.
- ALONSO L., 1993. Liquenes calcícolas and terrícolas de las zonas costeras meridionales de la Península Ibérica y de Marruecos. PhD Tesis, Universidad de Murcia 487p.
- ALONSO L. & EGEE J. M., 1994a. Liquenes calcícolas y terrícolas de algunas localidades costeras de Marruecos. *Acta Botanica Malacitana* 19: 51-61.
- ALONSO L. & EGEE J. M., 1994b. Algunos liquenes interesantes de areas costeras del sur de la Península Ibérica y Marruecos. *Cryptogamie, Bryol. Lichénol.* 15: 225-238.
- ALONSO L. & EGEE J. M., 1994c. Sobre las comunidades de liquenes calcícolas de zonas costeras del sur de la Península Ibérica y Marruecos. *Studia Geobot.* 14: 3-25.
- ALONSO L. & EGEE J. M., 1997. Líquenes epífíticos de algunas localidades costeras de Marruecos. *Acta Botanica Malacitana* 22: 13-18.
- ALONSO L. & EGEE J. M., 2003. Hongos liquenizados y liquenícolas epífitos de algunas localidades costeras de Argelia y Túnez. *Anales de Biología* 25: 73-79
- AMRANI S., NACER, A., NOUREDDINE, N.-E. & SEAWARD, M.-R.-D., 2015. Lichenological exploration of Algeria: historical overview and annotated bibliography, 1799-2013. *Willdenowia* 45: 15-34.
- AMRANI S., SEAWARD M., SIPMAN H. -J. M. & FEURER T., 2018. Lichenological Exploration of Algeria II: Checklist of Lichenized, Lichenicolous and Allied Fungi, *Herzogia* 31(2): 817-892
- ASTA J, GAVERIAUX J.P. & VAN HALUWYN C., 2013. Guide des lichens de France. Lichens des arbres. 240p.
- ASTA J., VAN HALUWYN C. & BERTRAND M., 2016. Guide des lichens de France. Lichens des roches. 384p.
- BENDAÏKHA Y., 2006. Les lichens de la région d'Oran: Systématique et application à la qualité de l'air atmosphérique. Magister thesis, Univ. Oran Es-Sénia. 172p.
- BOISTEL A., 1986. Nouvelle Flore des Lichens pour la détermination facile des espèces. Paris. 217 p.
- BOUTABIA L., 2000. Dynamique de la flore lichénique corticole sur *Quercus suber* L. au niveau du Parc National d'El Kala. Thèse de Magister. Université d'Annaba. 149 p.
- BOUTABIA L., TELAILLA S. & DE BELAIR G., 2015. Corticolous lichen flora on *Quercus suber* L. in the wetlands of El Kala National Park (North-Eastern Algeria). *Advances in Environmental Biology* 9: 360-372.
- BOUTABIA L., 2016. Étude systématique et Bioécologique des lichens corticoles de différents phorophytes au niveau de la région d'El Kala (Nord Est algérien). Thèse de Doctorat es Sciences en Biologie Végétale. Université d'Annaba. Algérie. 167p.

- CHERMAT S., 2019. Étude des lichens saxicoles de la steppe semi-aride de Djebel Zdim (Nord-Est de l'Algérie), *Vertigo*. la revue électronique en sciences de l'environnement [Online], URL:<http://journals.openedition.org/vertigo/25404> <https://doi.org/10.4000/vertigo.25404>
- DURIEU DE MAISONNEUVE M. C. & MONTAGNE, J. -P., 1846. Exploration scientifique de l'Algérie. *Sci. Nat. Bot. Lichens: I Cryptog* 1: 198-295.
- EGEA J. -M., 1996. Catalogue of lichenized and lichenicolous fungi of Morocco. *Bocconea* 6: 19-114.
- EL MOKNI R., BOUTABIA L., SEBEI H. & EL AOUNI M.-H., 2013a. Groupements lichéniques caractéristiques au genre *Prunus* L. dans les forêts des feuillus de la Kroumirie, nord-ouest de la Tunisie. *Annales de l'INRGREF* 18, Numéro spécial, 1-15. ISSN1737-0515
- EL MOKNI R., BOUTABIA L., SEBEI H. & EL AOUNI M. -H., 2015. Species richness, distribution, bioindication and ecology of lichens in oak forests of Kroumiria, North West of Tunisia. *Journal of Biodiversity and Environmental Sciences* 7(2): 32– 60.
- ESNAULT J., 1985. Le genre *Aspicilia* Mass. (Lichens) en Algérie : étude des caractères taxonomiques et de leur variabilité. Phd thesis, Université de Rennes I.
- ESNAULT J. & ROUX C., 1987. *Amygdalaria tellensis* (lichens), nouvelle espèce du Tell Algérien. *Anal. Jard. Bot. Madrid* 44(2): 211-225
- FADEL D., DELLAL, A., DAMEL, R. & LAIFA, A., 2012. Bioestimation de la pollution atmosphérique globale d'une ville du nord Est Algérien (Sikda) par la méthode de l'indice de pureté atmosphérique. *Écologie-Environnement* 8: 59-74.
- FAUREL L., OZENDA P. & SCHOTTER G., 1951a. Matériaux pour la flore lichénologique d'Algérie et de la Tunisie. I. Caliciaceae, Cypheliaceae, Peltigeraceae, Pertusariaceae. *Bulletin de la Société d'histoire naturelle d'Afrique du Nord* 42: 62-112.
- FAUREL L., OZENDA P. & SCHOTTER G., 1951b. Trois lichens rares à aire très disjointe. *Bulletin de la Société d'histoire naturelle d'Afrique du Nord* 42: 113-118.
- FAUREL L., OZENDA P. & SCHOTTER G., 1952a. Matériaux pour la flore lichénologique d'Algérie et de Tunisie (Caliciaceae-Cypheliaceae, Peltigeraceae, Pertusariaceae). *Bulletin de la Société d'histoire naturelle d'Afrique du Nord* 42: 62-112.
- FAUREL L., OZENDA P. & SCHOTTER G., 1952b. Notes lichénologiques nord africaines. I Trois lichens rares a aire très disjointe (1^{re} note). *Bulletin de la Société d'histoire naturelle d'Afrique du Nord* 42: 113-118.
- FAUREL L., OZENDA P. & SCHOTTER G., 1952c. Notes lichénologiques nord africaines. II. Quelques lichens inédits pour l'Algérie (2^e note). *Bulletin de la Société d'histoire naturelle d'Afrique du Nord* 43: 137-145.
- FAUREL L., OZENDA P. & SCHOTTER G., 1953a. Matériaux pour la flore lichénologique d'Algérie et de Tunisie. II (Graphidaceae). *Bulletin de la Société d'histoire naturelle d'Afrique du Nord* 44: 12-50.
- FAUREL L., OZENDA P. & SCHOTTER G., 1953b. Les lichens du Sahara Algérien. Proceedings of the International Symposium on Desert Research, Jerusalem, 1952: 1-8.
- FAUREL L., OZENDA P. & SCHOTTER G., 1954a. Matériaux pour la flore lichénologique d'Algérie et de Tunisie. III. (Arthoniaceae, Dirinaceae, Roccellaceae). *Bulletin de la Société d'histoire naturelle d'Afrique du Nord* 45: 275-299.
- FAUREL L., OZENDA P. & SCHOTTER G., 1954b. Notes lichénologiques nord africaines. III. Quelques lichens d'Afrique du Nord, nouveaux, rares ou peu connus. *Bulletin de la Société d'histoire naturelle d'Afrique du Nord* 44: 367-384.
- FLAGEY C., 1892. Lichenes algerienses Exsiccati. *Rev. Mycol. (Toulouse)* 53: 70-79.
- FLAGEY C., 1895. Lichenes algerienses. *Rev. Mycol. (Toulouse)* 56: 101-115.
- FLAGEY C., 1896. Catalogue des lichens d'Algérie. 1-140 In: BATTANDIER, J., TRABUT, L. (Eds.), Flore de l'Algérie, 3 (1). Alger.
- GBIF, 2020. (Global Biodiversity Information Facility) <https://www.gbif.org/fr/species/2600704>
- GHENNAM K. & ABDOUN F., 2017. Biosurveillance par S.I.G. de la qualité de l'air d'une cité méditerranéenne (Alger), diversité lichénique, indice de pureté atmosphérique (I.P.A.) et indice d'impact humain (I.I.H.). *Revue d'écologie – la Terre et la Vie* 72: 134-146.
- GOWARD T., McCUNE B. & MEIDINGER D., 1994. The lichen of british Columbia. Illustrated keys. Foliose and squamulose species. (Eds.) : British Columbia. 144p.
- GOWARD T., 1999. The lichen of british Columbia. Illustrated keys. Fructiose species. (Eds.) : British Columbia, 286p.

- HAMERALAINE A.-S., BENHASSAINI H., MIARA M.-D., AIT HAMMOU M. & HAMRALAINE O., 2019. Species diversity, chorology and conservation of the lichen flora in Tessala Mountains forest (North-West Algeria). *Fl. Medit* 29: 75-91.
- HERTEL H., 1971. Beiträge zur Kenntnis der Flechtenfamilie *Lecideaceae* IV. *Herzogia* 2: 231-261.
- HERTEL H., 1987. *Lecideaceae* exsiccatae: Fasc. IX (No. 161 –180). München.
- KHEDIM R., 2012. Contribution à l'étude de la flore lichénique épiphyte du Parc National de Theniet el-Had (Tissemsilt, Algérie). – Magister thesis. Univ. Tiaret.
- KHEDIM R., Maatoug M., Benhassaini H. & Ait Hammou M., 2018. Macrolichens New to Algeria and Other Interesting Species from Theniet-el-Had National Park. *Herzogia* 31(1): 252-267.
- KIRSCHBAUM U. & WIRTH V., 1997. Les Lichens bio-indicateurs, les reconnaître, évaluer la qualité de l'air. Traduit de l'allemand et adapté par l'AFL (Haluwyn, V. C., Gavériaux, J.-P., Cuny, D. & Lerond, M.). Paris. 128 p.
- LIAS., 2016. Global Information System for Lichenized and Non-Lichenized Ascomycetes [http://liaslight.lias.net].
- LOGRADA T., ADEL K., BOUCIF L. & RAMDANI, M., 2015. Inventory of lichens of the mountainous massif of Megress (Setif, Algeria). *Journal of Environmental and Applied Bioresearch* 3: 199-204.
- MONTAGNE C., 1838. Cryptogames algériennes, ou plantes cellulaires recueillies par M. Roussel aux environs d'Alger, et publiées. *Ann. Sci. Nat., Bot.*, sér 2, 10: 268-27.
- NATTAH I., OUAZZANI T. -A., BENKIRANE R., BADO A. & DOUIRA A., 2012a. Situation de *Teloschistes chrysophthalmus*, Ascomycota lichénisé, dans la forêt de la Mamora et la Réserve de Sidi Boughaba (Maroc). *Bull. Soc. Linn. Bordeaux* Tome 147, nouv. série n° 40 (2) : 227-234.
- NATTAH I., OUAZZANI T. -A., BENKIRANE R., EL KORTBI M. & DOUIRA A., 2012b. Lichens of the Hassan Tower Monument (Rabat, Morocco). *Journal of Biology* 2 (1) : 78-83.
- NATTAH I., OUAZZANI T. -A., BENKIRANE R., EL KORTBI M. & DOUIRA A., 2013. Étude de quelques lichens rencontrés dans la réserve de Sidi Boughaba, don't une espèce nouvelle pour la flore lichénique du Maroc: *Pyrenula macrocopa*. *Journal of Animal & Plant Sciences* 18(3): 2802-2817.
- NYLANDER W., 1857. Prodrum Lichenophiae Gallioe Algeriae. Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux, Tome XXI : Troisième série : Tome I. Bordeaux, France. 249-467.
- OZENDA P., CLAUZADE G., 1970. Les lichens étude biologique et flore illustrée. (Eds.) : Masson et Cie. 800 p.
- REBBAS K., BOUTABIA L., TOUAZI Y., GHARZOULI R., DJELLOULI Y. & ALATOU D., 2011. Inventaire des lichens du Parc National de Gouraya (Béjaia, Algérie). *Phytotherapie* 9: 225-233.
- ROUX C., 2012. Liste des lichens et champignons lichénicoles de France (Listo de la likenoj kaj nelikenigintaj fungoj de Francio). *Bull. Soc. linn. Provence* 16: 1-220.
- SÉRUSIAUX É., DIEDERICH P. & LAMBION J., 2004. Les macrolichens de Belgique, du Luxembourg et du nord de la France. Clés de détermination. (Eds.) musée national d'histoire naturelle Luxembourg. 192p.
- SHARNOFF S.-D., Sharnoff S., Irwin M. -B., 2001. Lichens of north America (Eds.) : Yale university presse, 795p.
- SCHWARZ W., 1976. Ökophysiologische Untersuchungen in den Bergen der zentralen Sahara. *Ber. Naturwiss. Med. Vereins Innsbruck* 63: 139-164.
- SEAWARD M. -R. -D., 1996. Checklist of Tunisian lichens. *Boccone* 6: 115-148.
- SEMADI A., 1989. Effets de la pollution atmosphérique (pollution globale, fluorée et plombique) sur la végétation dans la région de Annaba (Algérie). Doctorate thesis, Université P. et M. Curie (Paris VI), 335p.
- SERRADJ M., EL OUALIDI J., SLIMANI A. & BOUMEDRIS Z., 2013. Contribution to the lichens inventory from the Oubeira Lake (NE Algeria). *Bulletin de l'Institut Scientifique de Rabat, Section Sciences de la Vie* 35: 15-17.
- SLIMANI A., SERRADJ A. -A. -M., HAMEL T. & COSTE C., 2013. Contribution à l'étude de la flore lichénique dans la zéenaie de Bougous (forêt de Ramel Toul) au niveau du Parc National d'El Kala Nord Est algérien. *Synthèse: Revue des Sciences et de la Technologie* 27: 22-29.
- VAN HALUWYN C. & LEROND M., 1993. Guide des lichens. (Eds.) : Lechevalier, Paris. 344 p.
- VAN HALUWYN C., SEMADI A., DERUELLE S. & LETROUT M.-A., 1994. La végétation lichénique corticole de la région d'Annaba (Algérie orientale). *Cryptog. Bryol. Lichénol.* 15: 1-21.
- VAN HALUWYN C., ASTA J., BOISSIERE J.-C., CLERC P., GAVERIAUX J.-P., 2012. Guide des lichens de France. Lichens des sols. 224p.
- VELA E., BENHOUGHOU S., 2007. Evaluation d'un nouveau point chaud de biodiversité végétale dans le Bassin méditerranéen (Afrique du Nord). *Comptes Rendus Biologies* 330: 589-605.

- WERNER R., 1938. La plasticité écologique des Cryptogames méditerranéens. *Bull. Soc. Bot. France* 85: 496-499.
<https://doi.org/10.1080/00378941.1938.10834117>
- WERNER R. -G., 1949. Les origines de la flore lichénique de l'Algérie d'après nos connaissances actuelles. Travaux Botanique (dédiés à René Maire). Mai 1949. Alger. Algérie. 302 p.
- WERNER R. -G., 1951. Les origines de la flore lichénique de la Tunisie d'après nos connaissances actuelles. *Rev. Bryol. Lichénol* 20: 200-207.
- WERNER R. -G., 1955. Synthèse phytogéographique de la flore lichénique de l'Afrique du Nord française d'après les données récentes et essai de paléogéographie lichénique. *Mem. Soc. Bot. Fr. Suppl.* 1: 35-50
- WIRTH V., 1987. Die Flechten Baden-Württembergs. (Eds.) Verlag Eugen Ulmer, GmbH & Co., Stuttgart. 528 p.
- WIRTH V., 1995. Die Flechten Baden-Württembergs. (Eds.) Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 1006 p.
- WIRTH V. & DÜLL R., 2000. Farbatlas Flechten und Moose. (Eds.) Verlag Eugen Ulmer GmbH et Col. Stuttgart. 320 p.