

- **Président d'honneur :**
Pr.NIAR Abdelatif

- **Directeur de la revue et de rédaction :**
Pr. DELLAL Abdelkader, *Directeur de Laboratoire d'Agro-Biotechnologie et de Nutrition en Zones Semi Arides*

- **Directeur de Publication:**
Pr. MAATOUG M'hamed

- **Comité de rédaction :**
Mr AIT HAMMOU Mohamed
Dr REZZOUG waffa
Dr SASSI mohamed

- **Contrôle technique et suivi de publications:**
AIT AMRANE Abdsalem, responsable de la bibliothèque de la *Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie*

- **Soumission des articles :**
Les manuscrits (original et deux copies) doivent être envoyés à l'adresse suivante :
Revue : Ecologie - Environnement, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université Ibn Khaldoun BP 78, Tiaret 14000, Algérie
Tél/Fax : 0021346453494
Page Web : <http://www.univ-tiaret.dz>
E-mail: revue_eco@mail.univ-tiaret.dz

Comité Scientifique

Pr. DELLAL Abdelkader, Université Ibn Khaldoun, Algérie.

Pr. SAHNOUNE Mohamed, Université Ibn Khaldoun, Algérie.

Pr. MAATOUG M'hamed, Université Ibn Khaldoun, Algérie.

Pr. LATIGUI Ahmed, Université Ibn Khaldoun, Algérie.

Pr. BENABDELLI Khèloufi, Centre Universitaire de Mascara, Algérie.

Pr. GARREC Jean pierre, Laboratoire de Pollution atmosphérique, Nancy, France.

Pr. HELLAL Benchaaben, Université Djillali Liabès, Algérie.

Pr. BELHKODJA Moulay, Université d'Es-Senia, Oran, Algérie.

Pr. LATRECHE Ali, Université Djillali Liabès, Algérie.

Dr. ADDA Ahmed, Université Ibn Khaldoun, Algérie.

Dr. MERAH Othmane, Laboratoire de chimie agroindustrielle, UMR 110 ENCIASET Toulouse, France.

Dr. MOTHE Frédéric, INRA de Nancy France.

Dr. HADJ AHMED Ahmed, Université de Damas, Syrie.

Dr. KHALDI Abdelkader, Université Ibn Khaldoun, Algérie.

Dr. HADJ SAID Aissa, Université Ibn Khaldoun, Algérie.

Dr. ZERARKA Abdelkader, Université Ibn Khaldoun, Algérie.

Dr. AYMAN suleiman, Université Amman, Jordanie.

Dr. REZZOUG Waffa, Université Ibn Khaldoun, Algérie.

**ASPECTS TAXONOMIQUES DES LICHENS DU PIN
D'ALEP (PINUS HALEPENSIS) ET DU CYPRES
(CUPRESSUS SEMPERVERENS) DE LA FORET DE
GUEZOUL (TIARET).**

**AIT HAMMOU M ¹, HADJADJ AOUL S ², MIARA M. D ². Et
ZERROUKI D ¹**

1 Université Ibn Khaldoun Tiaret, 2 Université Senia Oran
M_aithammou@mail.univ-tiaret.dz

Résumé :

L'étude que nous avons menée vise à inventorier et identifier la flore lichénique épiphyte du Pin d'Alep et du cyprès du massif forestier du Djebel Guezoul (Tiaret).

L'identification taxonomique des lichens s'est faite par le biais de tests chimiques et sur la base des flores de (Ozenda & Clauzade, Biostel, Trevor, Bruce et Meidinger, Kirschbaum, Volkmar et Ruprecht, Tievant, Sharnoff D., Sharnoff S., Irwin, Emmanuel, Diederich et Lambion, Van Haluwin et Asta).

Ainsi, nous avons pu inventorier et identifié 30 espèces différentes qui se distribuent en 15 genres dont les dominants sont respectivement Physcia, Lecanora, Xanthoria, et enfin les genres restants tels que Catilaria et Caloplaca sont faiblement représentés, 9 familles dont les plus dominantes sont respectivement les Parmeliacées, les Physciacées et Teloschistaceae et 4 ordres ou les Lecanorales sont les plus représentés.

Mots clés : Djebel Guezoul, Pin d'Alep, cyprès, lichens, Parmeliacées, Physciacées, Teloschistaceae, Lecanorales.

Abstract :

The aim of the conducted study is to inventory and identify epiphytic lichen flora of Aleppo pine and cypress forest of Djebel Guezoul (Tiaret).

Lichens taxonomic identification was made through chemical testing and based on the flora of (Ozenda & Clauzade, Biostel, Trevor, Bruce et Meidinger, Kirschbaum, Volkmar et Ruprecht, Tievant, Sharnoff D., Sharnoff S., Irwin, Emmanuel, Diederich et Lambion, Van Haluwin et Asta).

Thus, we were able to identify and identified 30 different species which are distributed in 15 genera which dominant are respectively Physcia, Lecanora, Xanthoria, and finally the remaining genera as Caloplaca and Catilaria are poorly represented, nine

families which the most dominant are respectively Parmeliaceae , the Physciaceae and Teloschistaceae and 4 orders where lecanorales are the most represented.

Keywords: Djebel Guezoul, Aleppo pine, cypress, lichens, parmeliacées, physciacées, Teloschistaceae, lecanorales.

المـلـخـص

الدراسة التي أجريناها تهدف إلى تحديد مجموعة من الحزاز التي تنمو على الصنوبر الحلبي والسرور في غابات جبل قزول (تيارت).

تم تحديد الحزاز من خلال الاختبارات الكيميائية وعلى أساس أبحاث (Biostel ، Ozenda & Clauzade ، Sharnoff D.، Tievant، Volkmar et Ruprecht، Kirschbaum، Bruce et Meidinger Trevor (Asta و Van Haluwin ، Diederich ، Emmanuel، Irwin، Sharnoff S. وهكذا ، تمكنا من تحديد وتعريف 30 نوعا مختلف موزع على 15 جنسا و الأجناس المهيمنة على التوالي هي Xanthoria ، Caloplaca، Lecanora ، Physcia و ما تبقى من أجناس Caloplaca و catilaria ممثلة تمثيلا ضعيفا، 9 عائلات، والأبرز هي على التوالي parmeliacées ، physciacées و Teloschistaceae و 4 نضم أين lecanorales هم الأكثر تمثيلا.

الكلمات الرئيسية : الحزاز، جبل قزول، الصنوبر الحلبي، السرور ، parmeliacées، physciacées، Teloschistaceae، lecanorales

Introduction

La méditerranée est l'une des régions de la terre de haute biodiversité. Toutefois la faune et la flore sont mieux connues au nord du bassin, notamment dans la partie sud de l'Europe. En Afrique du Nord, pour ce qui est de la Lichénologie, il y a des études phares au Maroc et en Tunisie.

Pour l'Algérie la flore Lichénienne reste à présent mal connue, les recherches sur la flore Algérienne sont assez peu retournées vers l'étude des lichens, [Semadi, 1989], [Djebar. et Fradjia, 1992], [Boutabia, 2000], [Rehali, 2003], [Mosbah, 2007], et les travaux de [Ait Hammou, Maatoug, Hadjadj Aoul, 2008], [Rebbas et al , 2011]. Le fait que les études lichénologiques en Algérie aient débuté il y a plus d'un siècle, cette science reste marginalisée à l'issue des autres, pourtant son importance est d'autant plus pesante que nous le croyons.

L'objectif est élémentaire et simple. Il s'agit de savoir : Quelle est la flore Lichénienne du pin d'Alep et du cyprès de la forêt de Guezoul.

Pour mieux pouvoir recenser de manière exhaustive la flore lichénique, nous avons conçu d'asseoir une démarche expérimentale appropriée.

Les lichens ne possèdent aucun moyen de défense contre les agressions du milieu, ceci leur confère une dépendance directe de l'atmosphère et un grand pouvoir d'accumulation exceptionnel, qui s'ajoute à d'autres particularités structurales et physiologiques.

Ils sont donc très sensibles aux polluants atmosphériques et de nombreuses espèces disparaissent lorsque la qualité de l'air se dégrade.

1. Cadre biogéographique régional:

1.2. Situation géographique de la région de Tiaret :

Située à l'ouest du pays, la wilaya de Tiaret se présente comme une zone de contact entre le Tell au nord et les hautes plaines au sud. Le territoire de la wilaya est constitué de zones montagneuses au nord, et les hautes plaines au centre au sud la variation des reliefs et le caractère hétérogène de l'espace, induit une variété des paysages agricoles et autres espaces naturels

Cette région s'étend sur un espace délimité entre $0^{\circ}.34'$ à $2^{\circ}.5'$ de longitude est et $34^{\circ}.05'$ à $35^{\circ}.30'$ de latitude nord. Elle couvre une partie de l'atlas Tellien au nord, et les hauts plateaux au centre et au sud. Elle est délimitée au nord par les wilayates de Mostaganem, de Chlef et de Tissemsilt, à l'ouest par les Wilayates de Mascara et de Saïda, à l'est par la wilaya de Djelfa, au sud et au sud-est par les wilaya de Leghouat et d'El Bayadh.

Délimitation de la zone d'étude :

Notre zone d'étude se limite au niveau du massif montagneux dit « Guezoul » embrassant la ville de Tiaret par sa partie sud (fig.1). D'orientation SSW-NNE, le massif de Guezoul s'étale sur 22 Km et occupe une superficie de 6377 km². Il est constitué par quatre cantons principaux :

Djebel Azouania, Djebel Seffalou, Djebel Koumat et Djebel Guezoul.

Administrativement le massif de Guezoul occupe une position partagée entre les territoires de quatre communes :

Commune de Tiaret, Commune de Tagdempt, Commune de Guertoufa et la Commune de Mechraa sfa.

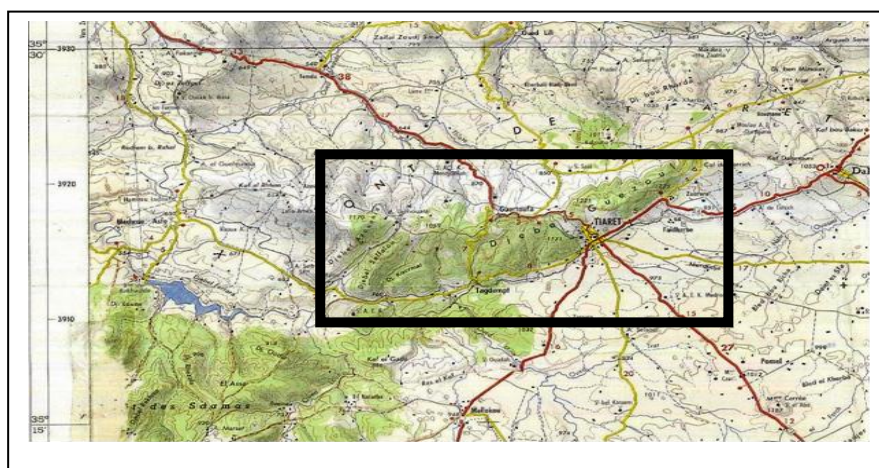


Fig.1 : délimitation de la zone d'étude (Massif de Djebel Guezoul).1/200.000

1.8. Le climat régional

La région de Tiaret par sa position géographique, et la diversité de son relief, subit des influences climatiques conjuguées des grandes masses d'aire, de l'exposition du relief, et de l'altitude (Miara, 2011).

En effet, pendant la saison hivernale, les masses d'aires froides provenant de l'Atlantique rencontrent les masses d'air chauds et humides ce qui provoque une instabilité et des perturbations climatiques à l'origine des pluies hivernales parfois intenses. Durant la saison estivale naissent les masses d'air tropicales liées a l'anticyclone des acores prédominant et provoquent une zone de haute pression à l'origine d'un type de temps sec et ensoleillé qui perdure jusqu'à la fin du mois de septembre et début octobre (Halimi ,1980).

L'étude climatique de la région de Tiaret a montré une nette régression des précipitations pour passer de 600 mm à 360,4 mm, accompagnées d'une augmentation des températures durant le vingtième siècle. Cela va sans doute s'apercevoir sur le paysage végétal de la région et même au niveau des rendements agricoles (Miara, 2011).

Les vents prédominants viennent de l'Ouest et du Nord-Ouest, leurs vitesses moyennes varient de 3 à 4 m/s.

Comme notre expérimentation a eu lieu au niveau du massif de Guezoul nous avons vu nécessaire de présenter son air bioclimatique figure 2.

La correction des données climatiques a permis de délimiter les différents étages de végétation existants dans la région et cela a travers l'identification des bioclimats locaux.

Les valeurs de Q2 obtenues au terme de cette étude ont permis de localiser avec précision les régions a bioclimat semi aride au niveau du Mesoméditerranéen situées entre 800 et 1200 m d'altitude, ainsi que les régions du subhumide dans le supraméditerranéen situées au-delà de 1200 m dans les hauteurs du massif.

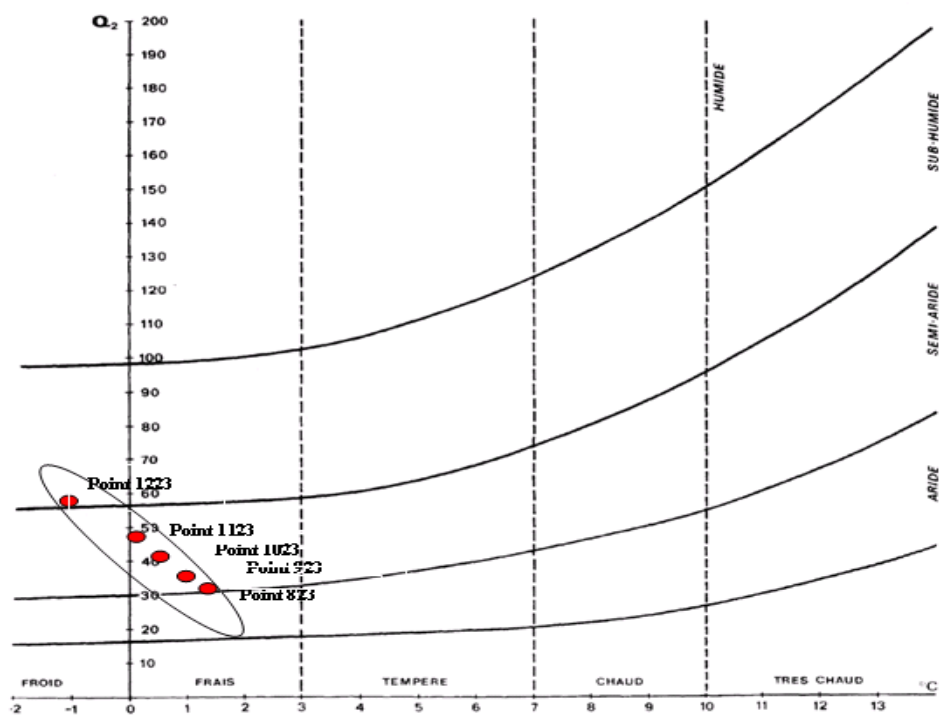


Fig.2 : Aire bioclimatique du massif de Guezoul (Valeurs corrigés à partir de Seltzer, 1946) (Miara 2011)

2. Méthodologie de travail.

2.1. Récolte et conservation des lichens

La récolte des Lichens est relativement aisée, d'abord parce qu'ils sont largement représentés en toutes saisons dans la plupart des milieux naturels, et aussi parce que leur conservation ne présente pas les mêmes difficultés que celle des autres matériaux biologiques. Séchés simplement à l'air, ils se conservent très bien dans toutes leurs parties et peuvent être étudiés beaucoup plus tard, au besoin après réhydratation. Toutefois, il faut prendre des précautions pour éviter qu'ils ne soient brisés ou écorchés.

2.2. Détermination et identification des lichens

Principaux critères d'identification des lichens

Le type de thalle : caractère qui permet de placer le lichen dans l'un des 7 types morphologiques suivants : lépreux, crustacés, squamuleux, foliacés, fruticuleux, composites ou gélatineux.

La couleur du thalle : jaune, orangé, vert, vert bleu, brun...

La forme, la couleur et la localisation des divers organes portés par le thalle : organes non reproducteurs (poils, cils, fibrilles, rhizines, papilles, pseudocyphelles...) ou reproducteurs (soralies, isidies, apothécies ou périthèces).

Les caractères microscopiques de l'appareil reproducteur : apothécies (lécidéine, lécanorine, lirelline...), périthèces, asques, paraphyses, spores.

Les observations basées sur les caractéristiques morphologiques des thalles des lichens ne sont pas toujours suffisantes pour l'identifier. Nous sommes donc amené 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), potasse KOH (notée K), acide nitrique (noté N), la paraphénylènediamine (notée Pd), iode (noté I). La Paraffine, la Gélatine, l'acétone et le toluène sont utilisés pour réaliser des coupes anatomiques sur les thalles des différents lichens.

Pour identifier les lichens nous avons eu recours à plusieurs flores. Ce sont les flores de : [Ozenda & Clauzade 1970], [Biostel 1986], [Trevor, Bruce et Meidinger 1994], [Kirschbaum, 1997], [Trevor 1999], [Volkmar et Ruprecht 2000], [Tievaux 2001], [Sharnoff D., Sharnoff S., Irwin, 2001], [Emmanuel, Diederich et Lambion, 2004], et les travaux de [Van Haluwin et Asta, 2009]

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 sont notés C+, N+, K+, Pd + suivi du nom de la couleur obtenue (Ex : cortex K+ rouge si on obtient une coloration rouge après avoir déposé de la potasse sur le cortex) ou C-, N-, K-,Pd- si la couleur ne change pas. La réaction K, C, N, Pd signifie qu'il faut d'abord mettre K, puis faire agir C, puis N puis Pd, immédiatement après.

Remarque : On notera que les symboles (K, C, N, Pd) des réactifs ne correspondent pas à ceux qu'utilise la chimie, mais sont spécifique à la lichénologie.

2.3. Délimitation et Récolte de Données

A partir de la connaissance des différents types d'essences (phorophytes) peuplant le massif, nous avons orienté nos recherches en fonction de deux phorophytes (Pin d'Alep et Cyprés).

Notre but étant d'inventorier la flore lichénique, nous avons échantillonné d'une façon aléatoire.

Pour chaque observation c'est à dire relevé de lichens, et après avoir choisi un arbre, nous notons les coordonnées stationnelles (latitude, longitude, altitude, exposition) à l'aide d'un GPS. Au niveau de chaque arbre, nous mesurons d'abord la circonférence et nos observations portent sur une hauteur de 1.75 m. cela nous permet d'obtenir ou d'avoir une idée sur la surface échantillonnée. Celle-ci est de $S = H \times C$ où S est la surface, H la hauteur a 1.75 m et la circonférence de l'arbre a 1.30 m. notre inventaire a porté sur cette surface pour notre phorophyte (arbre).

- **La circonférence**

La mesure de la circonférence est prise à la hauteur de l'homme, soit au niveau 1.30 m au dessus du sol cette mesure est réalisée à l'aide d'un ruban mètre.

Dénombrement des lichens :

Sur chaque tronc, nous comptons le nombre d'individus de la même espèce de lichens et ce pour chaque espèces observée du collet jusqu'à hauteur d'homme (1.70 m).

2.4. Coefficient d'abondance dominance (BRAUN BLANQUET, 1925)

Il permet d'apprécier simultanément la densité (nombre d'individus ou l'abondance) et le degré de recouvrement (surface occupée, dominance). L'échelle de BRAUN BLANQUET est celle qui est généralement adoptée dans l'étude des formations végétales en phytosociologie [Rebbas K et al , 2011]

Résultats et interprétations

Nous avons pu inventorier et identifié 30 espèces différentes sur les deux phorophytes (Tab.1), qui se distribuent en 15 genres dont les dominant sont respectivement physcia, lecanora, caloplaca, xanthoria et enfin les genres restant tel que catilaria et caloplaca sont faiblement représentés, 9 familles dont les plus dominantes sont respectivement les parmeliacées les physciacées et Teloschistaceae et 4 ordres ou les lecanorales sont les plus représentés.

Tab.I . Lichens inventoriés sur *Pinus halepensis* et *Cupressus sempervirens*

1. <i>Acarospora</i> Sp	16. <i>Lecanora</i> <i>Dispersa</i>
2. <i>Anaptychia</i> <i>ciliaris</i>	17. <i>Lecanora</i> <i>rugosella</i>
3. <i>Anzia</i> <i>centrifuga</i>	18. <i>Lecanora</i> <i>conferta</i>
4. <i>Arctoparmelia</i> <i>Incurva</i>	19. <i>Parmelia</i> <i>caperata</i>
5. <i>Calicium</i> Sp	20. <i>Parmelia</i> <i>tiliacea</i>
6. <i>Caloplaca</i> <i>cerina</i>	21. <i>Physcia</i> <i>albinea</i>
7. <i>Caloplaca</i> <i>halocarpa</i>	22. <i>Physcia</i> <i>caesia</i>
8. <i>Caloplaca</i> <i>cerina</i> (<i>Ferruginea</i>)	23. <i>Physcia</i> <i>dubia</i>
9. <i>Catillaria</i>	24. <i>Physcia</i> <i>Pumilior</i>
10. <i>Evernia</i> <i>prunastri</i>	25. <i>Physcia</i> <i>Stellaris</i>
11. <i>Heterodermia</i> <i>speciosa</i>	26. <i>Physcia</i> <i>substilis</i>
12. <i>Hypogymnia</i> <i>physode</i>	27. <i>Physcia</i> <i>Tenella</i>
13. <i>Lecanora</i> <i>allophana</i>	28. <i>Physconia</i> <i>distorta</i>
14. <i>Lecanora</i> <i>argentata</i>	29. <i>Pleurococcus</i> <i>viridis</i>
15. <i>Lecanora</i> <i>argentea</i>	30. <i>Xanthoria</i> <i>Parietina</i>

3.1. Interprétation des résultats obtenus sur *Cupressus sempervirens*

Dans cette étape de travail on a recensé toute la flore lichénique du *Cupressus sempervirens*

Sur ce type de phorophytes on a pu constater que le nombre d'espèces de lichens est de 9 seulement répartie comme l'indique la figure 3.

L'espèce la plus abondante est (1) *Xanthoria parietina* avec une moyenne de 240 individus/ha et une fréquence de 39.08%, suivie par (5) *Lecanora argentea* plus ou moins abondante avec une fréquence relative à 13.35%. L'espèce la plus rare est (17) *Parmelia caperata* avec une fréquence de 0.16% soit 1 individus par ha. Du graphe ressort trois groupes. Le groupe 1 (*Xanthoria parietina* 39.08%, le deuxième groupe (*Lecanora argentea* 13.35 %, *Physcia pumilior* 12.21%) le troisième groupe (*Lecanora rugosella* 5.21%, *Calicium* sp 1.79 %, *Physcia stelliaris* 1.62 %, *Physcia* sp 0.48%, *Parmelia caperata* 0.16 %).

Dans les parcelles (2, 3, 6, 14, 15) (fig.4) 15 espèces sont recensées, l'espèce la plus abondante est (8) *Lecanora rugosella* avec une fréquence de 24.98% et une moyenne de 1542 individus par hectare suivi par (5) *Lecanora argentea* et (1) *Xanthoria parietina* avec une fréquence relative à 19.81% et 19.02% soit respectivement 1223 et 1174 individus par hectare.

L'abondance de (1) *Xanthoria parietina* est due à la richesse du milieu ou du support en azote. (4) *Physcia pumilior* et (16) *Catillaria* sont moyennement abondantes avec des fréquences relatives à 11.66%, 8.23% et 6.65%. Le reste des espèces sont présentées avec des fréquences faibles de 0.03 % et 2.47%.

18 espèces sont recensées dans les parcelles (4, 5,7, 8, 9, 10,11, 12, 13) (fig . 5). Le genre *Lecanora* est le plus abondant avec trois espèces bien distinctes qui sont (15) *Lecanora rugosella* avec 25.86% de fréquence et (5) *Lecanora argentea* avec une fréquence relative à 23.55 %, suivi par (1) *Xanthoria parietina* avec 18.71%.

Physcia pumilior(4) et *Catillaria* (16) sont moins abondantes avec 911 et 748 individus par hectare. L'espèce la plus rare est *Xanthoria polycarpa* avec 2 individus par hectare soit 0.01% de fréquence.

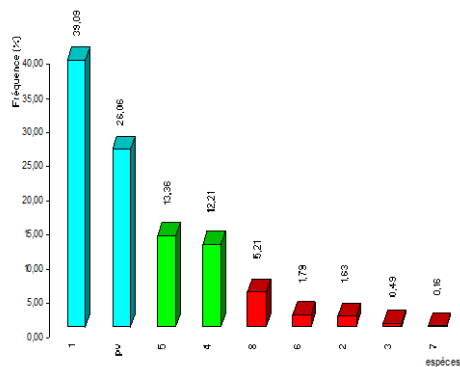


Fig. 3 : Fréquences des espèces lichéniques existantes sur le *Cupressus sempervirens* dans le 1^{er} groupe de parcelles (1) Exp. SE

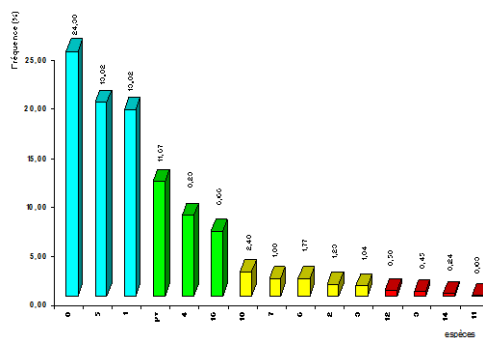


Fig. 5 : Fréquences des espèces lichéniques existantes sur le *Cupressus sempervirens*. Le troisième groupe de parcelles (4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13) Exp. NW

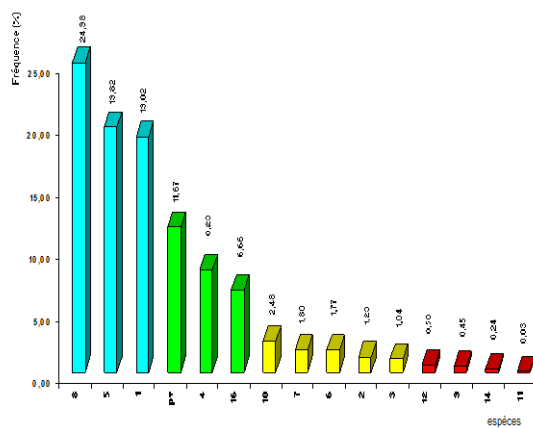


Fig. 4 : Fréquences des espèces lichéniques existantes sur le *Cupressus sempervirens* dans le deuxième groupe de parcelles (2, 3, 6, 14, 15) Exp. N

3.2. Interprétation des résultats obtenus sur *Pinus halepensis*

Dans cette parcelle 10 espèces de lichens seulement sont recensées (fig. 6), les plus abondantes sont (32) *Xanthoria polycarpa*, (4) *Xanthoria parietina* et (5) *Hypogymnia physode* avec des fréquences respectivement relatives à 25%, 23.29% et 22.72%. Les espèces restantes telles que (3) *Lecanora dispersa*, (6) *Arctoparmelia incurva*, (7) *Parmelia caperata*, (8) *Physcia tenella* et (1)(24) *Caloplaca* sp se trouvent avec de faibles fréquences

De ces résultats ressort trois groupes d'importances décroissantes, le premier groupe (*Xanthoria polycarpa*, *Xanthoria parietina* et *Hypogymnia physode*), le deuxième groupe (*Heterodermia speciosa*, *catillaria*) avec des fréquences respectivement 13.64 % et 8.52 %, le troisième groupe est constitué par les espèces suivantes (*lecanora dispersa*, *arctoparmelia incurva*, *physcia tenella*, *parmelia caperata*).

Dans le deuxième groupe de parcelles (Fig. 7), le genre *Xanthoria* est le plus abondant avec 133 individus par hectare et une fréquence relative à 16.14%, suivi par (1) *Catillaria* avec 14.56% de fréquence. Les espèces restantes telles que ((2) *Heterodermia speciosa* 92 individus, (11) *Physcia pumilior* 78 individus, (10) *Physcia stellaris* 76 individus) sont présentes avec des fréquences moyennes équivalentes respectivement à 11.16 %, 9.46 %, 9.22 %.

Le troisième groupe de lichens renferme les espèces suivantes ((5) *Hypogymnia physode*, (6) *arctoparmelia incurva*, (13) *lecanora rugosella*, (7) *parmelia caperata*) avec des fréquences respectivement de 6.79 %, 5.34 %, 4.73 %, 4.00 %.

Le quatrième groupe de lichens renferme 6 espèces avec un nombre d'individus faible équivalent respectivement aux fréquences suivantes (15) *Lecanora* 1.45 % (12 individus), (12) *physcia caesia* 1.45 % (12 individus), (8) *physcia tenella* 1.33 % (11 individus), (3) *Lecanora dispersa* 1.21 % (10 individus), (16) *physcia* sp 0.85 % (7 individus).

Comme l'indique la Figure 8 précédente, la flore lichénique est riche avec 19 espèces recensées. (4) *Xanthoria parietina* est l'espèce la plus abondante dans ce groupe de parcelle avec une fréquence de 24.36% soit 705 individus par hectare ce qui indique la richesse du milieu en azote, suivi par : (14) *Lecanora rugosella*, avec 14.93 % de fréquence, (10) *Physcia stellaris*, avec une fréquence relative à 10.47%. L'espèce la plus rare est (12) *Physcia caesia* avec 2 individus par hectare. Les fréquences des autres espèces se présentent comme suit *lecanora dispersa* 8.88 %, (5) *Hypogymnia physode* 8.75 %, (11) *Physcia pumilior* 7.12 %, (1) *Catillaria* 4.87 %, (20) *Parmelia tiliacea* 1.42 %, (7) *Parmelia caperata* 0.86 %, (25) *Heterodermia speciosa* 0.79 %, (6) *Arctoparmelia incurva* 0.62 %, (18) *Physonia distorta* 0.41 %, (19) *Anaptychia ciliaris* 0.20 %.

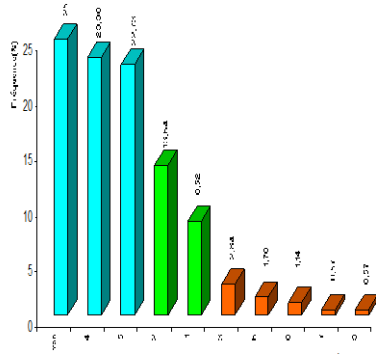


Fig. 6 : Fréquences des espèces lichéniques existantes sur le Pin d'Alep (*Pinus halepensis*). Le premier groupe de parcelles Exp. SE

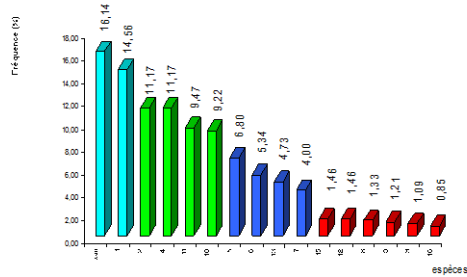


Fig. 7 : Fréquences des espèces lichéniques existantes sur le Pin d'Alep (*Pinus halepensis*). Le deuxième groupe de parcelles (2, 3, 4) sans Exp.

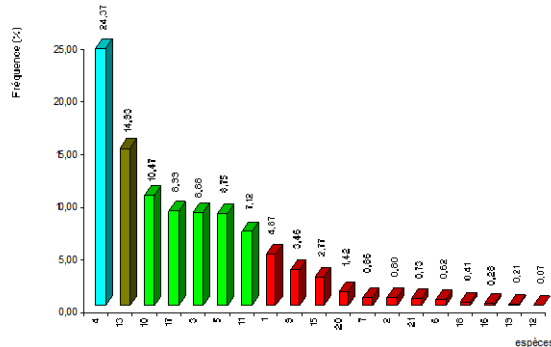


Fig. 8 : Fréquences des espèces lichéniques existantes sur le Pin d'Alep (*Pinus halepensis*). Le troisième groupe de parcelles (5, 6, 7, 8) Exp SW

Le nombre d'individus des espèces les plus abondantes (Fig.9) : telles que l'espèce 17 est 1121 individus par hectare avec une fréquence de 18.14% et (4) Xanthoria parietina avec 1092 individus par hectare, cette abondance s'explique sans doute par la présence de nitrates. (13) Lecanora rugosella, (5) Hypogymnia physode et (1) Catillaria sont moins abondantes que les premières avec des fréquences relative à 12.27%, 11.88% et 10.24%. (22) Evernia prunastri est l'espèce la plus rare avec 1 individu par hectare soit 0.01%. Dans ce groupe de parcelles 29 espèces sont recensées (fig.10). Xanthoria parietina est la plus abondante avec une moyenne de 7682 individus par hectare soit 37.37% de fréquence, suivi par Catillaria et le 17 avec une fréquence de 12.23% et 10.34%. D'autres

espèces sont plus ou moins abondantes citons: (10) *Physcia stellaris*, (5) *Hypogymnia physode* et (13) *Lecanora rugosella* avec des fréquences relatives a 6.60%, 5.03% et 4.87%. (3) *Lecanora dispersa*, (11) *Physcia pumilior*, (9) *Caloplacasp sp 1* et (26) *Physcia dubia* sont moyennement abondantes avec 4.09%, 4.01%, 3.36% et 3.35% de fréquences.

Le reste des espèces sont présentes avec des fréquences faibles dont la plus rare est (23) *Lecanora argentata* et (31) *Physcia substilis* avec 0.02% de fréquence soit 5 individus par hectare.

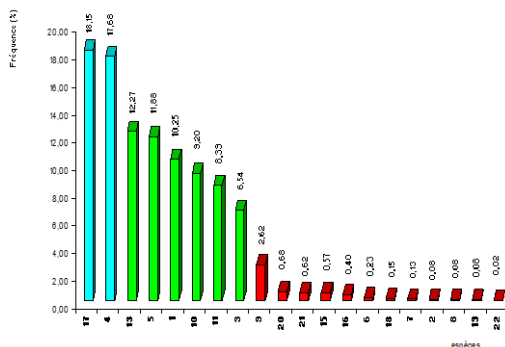


Fig. 9 : Fréquences des espèces lichéniques existantes sur le Pin d'Alep (*Pinus halepensis*). le quatrième groupe de parcelles

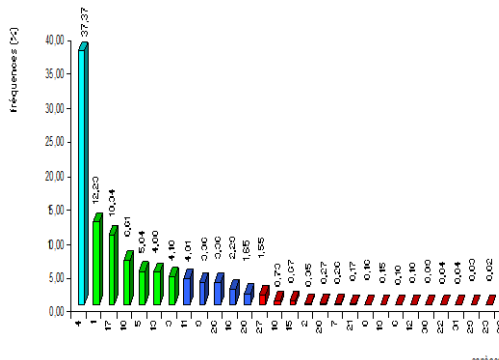


Fig. 10 : Fréquences des espèces lichéniques existantes sur le Pin d'Alep (*Pinus halepensis*). Le cinquième groupe de parcelles

4. Conclusion

Le taux de recouvrement des lichens sur la surface du tronc ou des branches vari progressivement selon ; la taille de l'arbre, la densité du peuplement où vit le lichen.

Les lichens les plus répandus sur le *Cupressus sempervirens* sont les lichens foliacés avec 48% suivi par les lichens crustacés avec 42%, les lichens fruticuleux et les lichens lépreux sont les plus rares avec 5%. Pour le *Pinus halepensis* les lichens les plus répandus sont les lichens foliacés avec 60% suivi par les lichens crustacés avec 27%, et les lichens fruticuleux avec 13%.

l'échelle d'abondance-dominance de [Braun-Blanquet J., (1952)] montre qu'au niveau du *Cupressus sempervirens*, 9 espèces ont un recouvrement très faible (+), 4 espèces sont assez abondantes avec un recouvrement faible (1), et 6 espèces sont très abondantes (2) mais couvrant au moins 5% de la surface.

Au niveau du *Pinus halepensis*, on constate que 19 espèces ont un recouvrement très faible (+), 6 espèces sont assez abondantes avec un recouvrement faible (1), 4 espèces sont très abondantes (2) mais couvrant au moins 5%, et une seule espèce (3) couvrant entre 25 et 50 % de la surface.

Références bibliographiques

1. Ait Hammou M., Maatoug M., Hadjadj Aoul S., (2008) : Contribution to the determination of the lichens in the Forest Pines in Tiaret area (Algeria). Damascus University Journal For The Agricultural Sciences. Vol 24, N° 2, pp 289-303.
2. Biostel (1986) : Nouvelle flore des lichens pour la détermination facile des espèces. Edit : belin. 164 p
3. Boutabia L., (2000) : Dynamique de la flore lichénique corticole sur *Quercus suber* L. au niveau du Parc national d'El Kala. Thèse de magister, ISN, université d'Annaba (Algérie), 150 p
4. Braun-Blanquet J., (1952) : Prodrôme des groupements végétaux de la France méditerranéenne. Edit : C.N.R.S. 300 p.
5. Djebar I. et Fradjia L., (1992) : Etude phytosociologique et systématique de la flore lichénique corticole du parc national d'EL KALA (Application d'une méthode combinée entre les méthodes : classique, partielle et intégrale). Thèse d'ingénieur d'Etat en Ecologie, I.S.N., Université d'Annaba, 120 p.
6. Emmanuel S., Diederich P. et Lambion J., (2004) : les macrolichens de Belgique, du Luxembourg et du nord de la France. Clés de détermination. Ed musée national d'histoire naturelle Luxembourg. 192p
7. Halimi A., (1980) : L'Atlas Blideen, climats et étages végétaux. Ed. O.P.U. Alger, 484p
8. Kirschbaum W., (1997) : les lichens bioindicateurs, les reconnaître évaluer la qualité de l'air. Ed Ulmer p128.
9. Miara M.D., (2011) : Contribution A L'étude de la végétation du massif de Guezoul (Tiaret). Thèse de magister, université SENIA Oran (Algérie), 167 p
10. Mosbah B., (2007) : Etude comparative de la dynamique de la flore lichénique corticole sur *Quercus ilex* L, et *Pistacia atlantica* Desf au niveau du Djebel Sidi R'ghis-Oum El Bouaghi- Mémoire d'ingénieur, Centre Universitaire Larbi Ben M'hidi Oum El-Bouaghi (Algérie), 115 p
11. Ozenda & Clauzade (1970) : étude biologique et flore illustrée, edit : masson, 801 p.
12. Rebbas K., Boutabia L., Touazi Y., Gharzouli R., Djellouli Y., Alatou D., (2011) : Inventaire des lichens du Parc national de Gouraya (Béjaïa, Algérie) Phytothérapie, vol. 9, N° 4, pp. 225-233.
13. Rehali M (2003) : Etude de la pollution plombique et globale dans la région d'Alger, en utilisant les lichens comme indicateur biologiques. Thèse de doctorat, Institut National d'Agronomie (Alger), 302 p
14. Semadi A., (1989) : Effet de la pollution atmosphérique (pollution globale, fluorée et plombique) sur la végétation dans la région d'Annaba. Thèse de Doctorat d'Etat ès Science Naturelles, Université P. et M. Curie (Paris 6), 339 p
15. Sharnoff S.D., Sharnoff S., Irwin M. B., (2001) : Lichens of north America Edit: Yale university presse, 795 p.
16. Tievant P., (2001) : Guide des lichens : 350 espèces de lichens d'Europe. Édition Délachaux et Niestlé, Paris, 304 p
17. Trevor G., Bruce M. et Meidinger D., (1994), The lichen of british collumbia illustrtd keys. Foloise and squamulose species.ed : british collumbia. 144p.
18. Trevor (1999) : The lichen of british collumbia illustrtd keys. Fructiose species. ed : british collumbia, 286 p