

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE AKLI MOHAND OULHADJ – BOUIRA

FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE ET DES SCIENCES DE LA TERRE

DEPARTEMENT DE BIOLOGIE



Réf :/UAMOB/F.SNV.ST/DEP.BIO/2022

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME MASTER

Domaine : SNV

Filière : Ecologie et Environnement

Spécialité : Biodiversité et Environnement

Présenté par :

KHELFA Chaima & TALI Chaima

Thème

Synthèse sur la flore et la végétation lichénique du Parc national de Djurdjura (PND)

Soutenu le : 15/ 09 /2022

Devant le jury composé de :

Nom et Prénom	Grade		
Mme. MECELEM D.	MCA	Univ. de Bouira	Présidente
Mme. MAIZI N.	MCA	Univ. de Bouira	Promotrice
M. BOUCHIBANE M.	MCB	Univ. de Bouira	Examineur

Année Universitaire : 2021/2022

Remerciement

A l'issu de ce travail nous tenons à remercier en premier lieu ALLAH, le tout puissant, le miséricordieux, de nous avoir donné la force, la santé et la volonté pour réaliser ce modeste travail.

Pendant toute la durée de études de notre projet, nous avons eu la chance de côtoyer, de rencontrer des gens réellement extraordinaires. Qu'il nous soit permis ici de leur rendre humblement hommage et de les remercier pour tout ce qu'elles nous ont apporté pour l'aide et les conseils qu'elles nous ont prodigué, pour leurs soutiens, dont on va citer :

✓ Notre directrice de mémoire:

Mme. MAIZI N.

d'avoir accepté de nous encadrer, pour ses orientations, conseils qu'elle nous a prodigué tout au long de ce travail.

✓ Nous tenons à remercier les membres du jury :

Mr. BOUCHIBANE M.

Mme. MECHEM D.

qui ont bien voulu investir de leur temps précieux pour lire et examiner notre mémoire.

✓ Nous ne manquons pas de remercier tous nos enseignants et le personnel du Département de Biologie.

✓ Enfin, Nous finirons par exprimer nos remerciements à Tous nos amis et tous ceux qui ont étudié avec nous, a tous ceux qui nous ont aidé de près ou de loin pour aboutir à ce modeste travail.

Dédicace

Je dédie ce travail

*Pour la personne qui a cru en moi, qui m'a tant encouragée,
soutenue durant ces années d'études, je lui dédie ce modeste
travail, à **Ma chère maman.***

*A mon cher père pour son soutien, son affection et la confiance
qu'il m'a accordé.*

*A mes chers frères : **Yasser et Mohamed.***

*A ma belle-sœur **Souad.***

*Mon cher mari **Amine** qui est toujours à mes côtés*

*A tous les membres de ma famille et toute personne qui porte le
nom **Tali et Mezine.***

*A tous mes amis **Imane, Nesserine, Najla, Asma, Hanae.***

*Je dédie mon binôme qui a travaillé avec moi tout au long de ce
travail **Chaima.***

CHAIMA

Dédicace

Avec un énorme plaisir, un cœur ouvert et immense joie que Je dédie ce travail :

Ma chère maman, *la personne la plus chère à mon cœur qui m'a supportée vaillamment pas à pas tout au long de ma vie.*

Mon cher père, *Les mots me manquent pour exprimer toute ma fierté qui n'égale que l'accomplissement total de ton devoir de père. Que se travail soit une récompense pour tout ce que vous avait fait pour moi.*

Mes chers frères : *bilal et chouaib et daoud Je ne peux exprimer à tous mes sentiments d'amour et de tendresse envers vous*

Ma chère sœur : *khaoula je t'aime beaucoup.*

A tous mes cousins, amis, collègues, *que j'apprécie beaucoup, Je dédie tous ceux qui m'ont aidé mêmes avec mot :*

houda, chahrazed, nour, sabrin, chaima, meriem, lila, amina, lina, feriel, hana n, abir, najwa, najla, yami, chahira.

A mon binôme *qui a travaillé avec moi tout au long de ce travail chaima.*

CHAIMA

Table des matières

Introduction	1
---------------------------	----------

Chapitre I: Synthèse bibliographique

1.1. Définition d'un lichen	4
1.2. Morphologie des lichens	5
1.2.1. Thalles crustacés	5
1.2.2. Thalles filamenteux	6
1.2.3. Thalles lépreux	6
1.2.4. Thalles gélatineux	6
1.2.5. Thalles foliacés	6
1.2.6. Thalles squamuleux	6
1.2.7. Thalles composites	6
1.2.8. Thalles fruticuleux	7
1.3. Modes de fixation des thalles des lichens sur le substrat	8
1.4. Groupements licheniques	9
1.5. Reproduction des lichens	9
1.5.1. Reproduction végétatives	10
1.5.2. Reproduction sexuée (champignon seul)	10
1.6. Anatomie et structure des thalles	11
1.7. Structure lichénique des thalles	12
1.7.1. Face Supérieure	12
1.7.2. Face inférieure	13
1.8. Ecologie des lichens	13
1.8.1. L'eau	13
1.8.2. Température	13
1.8.3. Lumière	14
1.8.4. Facteurs liés au substratum	14
1.8.5. Facteurs Biotique	14
1.9. Intérêts Des Lichens	14
1.10. Degrés de sensibilité des lichens	15

Chapitre II: présentation de la zone d'étude

2.1. Présentation du Parc National de Djurdjura (PND)	17
2.1.1. Historique duPND	17
2.2. Localisation de la zone d'étude	18
2.2.1. Limites géographique	18

2.2.2. Superficie	19
2.2.3. Zonage.....	20
2.3. Géographie	20
2.4. Géologie	20
2.5. Hydrographie	21
2.6. Hydrologie	21
2.7. Caractéristiques climatiques	21
2.7.1. Précipitation et températures.....	21
2.7.2. La neige.....	22
2.7.3. Le brouillard et l'humidité	22
2.7.4. Le vent	22
2.8. Diversité floristique et faunistique	22

Chapitre III: Synthèse des résultats

3.1. Répartition des taxons recensés au niveau du PND en fonction de leur ordre.....	33
3.2. Répartition des taxons recensés au niveau du PND en fonction des familles	34
3.3. Répartition des taxons recensés au niveau du PND en fonction du type du thalle	34
3.4. Répartition des taxons recensés au niveau du PND en fonction de la nature du substrat	35
Conclusion.....	38

Liste des figures

Figure 1: Schéma de la symbiose lichénique (Ait Hammou, 2015).....	4
Figure 2 : Coupe verticale à travers le corps d'un lichen (illustration de V. Ahmadijian et J.B. Jacobs, in Anonyme,1998)	5
Figure 3 : Les différentes morphologies des thalles.....	8
Figure 4 : Schéma représentatif de la reproduction asexuée par (A) sorédies, (B) isidies.....	10
Figure 5: Schéma représentatif de la reproduction sexuée.....	11
Figure 6: Structures anatomique des différents thalles des lichens.....	12
Figure 7: Localisation géographique du PND.....	19
Figure 8: Carte des secteurs de conservation.	19
Figure 9: La biodiversité du Parc National du Djurdjura.....	23
Figure 10: Répartition des espèces lichéniques en fonction de leur ordre	33
Figure 11: Répartition des espèces lichéniques par famille.	34
Figure 12: Répartition des espèces lichéniques en fonction du type de thalle.....	35
Figure 13: Répartition des espèces lichéniques en fonction de la nature du substrat.	35

Liste des tableaux

Tableau 1: Liste des espèces lichéniques en fonction de leur ordre, nature du thalle et substrat (PND, 2014) et (Chaker et <i>al.</i> , 2021).....	25
Tableau 2 : Liste des lichens du PND	42
Tableau 3: Répartition des espèces en fonction des familles	47
Tableau 4: Répartition des espèces en fonction du type de thalle.....	48
Tableau 5: Répartition des espèces en fonction de la nature du substrat.	48

Introduction

Introduction

Aujourd'hui, la biodiversité faunistique est de plus en plus menacée à l'échelle internationale et les lichens en font partie.

Parmi les causes principales de ces menaces, on a l'industrialisation qui augmente le taux de la pollution de l'air (les lichens étant connus pour être des indicateurs de pollution atmosphérique) et l'urbanisation qui exploite intensivement des surfaces forestières et agricoles. D'autres menaces peuvent entraver le développement des espèces de lichens, à savoir, les incendies de forêts et la dégradation des habitats (Daikha et *al.*, 2018).

Ils sont très présents en milieu forestier où ils constituent des associations liées à l'ambiance forestière et apportent donc des indications complémentaires à celle des autres groupes présents en ces lieux (Bricaud et Bauvet, 2006).

Jusqu'en 1867, les lichens étaient considérés comme des êtres simples, intermédiaires entre les algues et les champignons (Ait Hammou, 2015). Ils présentent une grande diversité biologique dans les milieux naturels. Par les nombreuses formes qu'ils présentent et par leurs particularités d'adaptation aux variables écologiques. Néanmoins, selon Bricaud (2006), les lichens restent encore mal connus des naturalistes et la connaissance des espèces reste aussi très imparfaite, plus particulièrement dans les forêts méditerranéennes qui constituent un milieu naturel fragile (Bricaud, 2006).

Les études et la recherche sur la flore lichénique algérienne restent négligeables et embryonnaire jusqu'à aujourd'hui, pourtant l'Algérie et plus précisément le Parc National de Djurdjura offre une grande diversité de lichens; il présente un écosystème important compte tenu de sa biodiversité, ce qui lui a conféré le nom de réserve de la Biosphère en 1997 par le programme sur l'Homme et la Biosphère MAB/UNESCO, le 15/12/1997.

Vu le statut et l'intérêt particuliers conférés aux lichens en Algérie, la présente étude vise à fournir un aperçu sur la flore et la végétation lichénique au niveau du Parc National de Djurdjura (Bouira-Algérie).

Notre travail est structuré en trois chapitres :

- Le premier chapitre repose sur une synthèse bibliographique, où nous aborderons des généralités sur les lichens (écologie, reproduction...etc).
- Le deuxième chapitre décrit la zone d'étude (Parc National de Djurdjura-Bouira).

- Le troisième chapitre représente une synthèse des différents résultats obtenus quant à la répartition des différents taxons lichéniques en fonction de plusieurs critères et leur discussion.

Nous terminerons avec une conclusion générale.

Chapitre I

Synthèse bibliographique

1.1 Définition d'un lichen

Selon Chevalier (2003) Le mot « lichen » vient du grec « leikhen » qui lèche, car le lichen semble lécher son support (Agnesflour, 2004). Le mot lichen est composé à partir d'un emprunt au mot latin lichen et au grec leichên, qui signifiait « lèpre » et « dartre. ».

Un lichen est un être composite formé par l'union de deux organismes vivants : un champignon et une algue unicellulaire ou un champignon et une cyanobactérie. Chacun des deux partenaires joue un rôle crucial dans la survie de l'autre. (RICSTI 2003/2004 UCL).

Un lichen est une relation symbiotique mutualiste entre un partenaire fongique et une population d'algues ou de cyanobactéries unicellulaires ou filamenteuses. L'élément fongique du lichen est appelé mycobionte (du grec mykes « champignon » et bios « vie » et l'élément photosynthétique est le photobionte (photo « lumière » et bios « vie ») (Raven, 2003).

La symbiose lichénique profite à la fois au champignon et à l'algue ; le champignon reçoit de l'algue les hydrates de carbone nécessaires à sa survie. L'enveloppe du tissu fongique protège l'algue contre la perte excessive d'eau, le rayonnement solaire excessif ou la consommation animale. Du fait de la symbiose lichénique, les champignons et les algues associées améliorent significativement leurs capacités écologiques, leur permettant de coloniser des milieux qu'ils ne pourraient coloniser séparément (Kirschbaum, 1997).

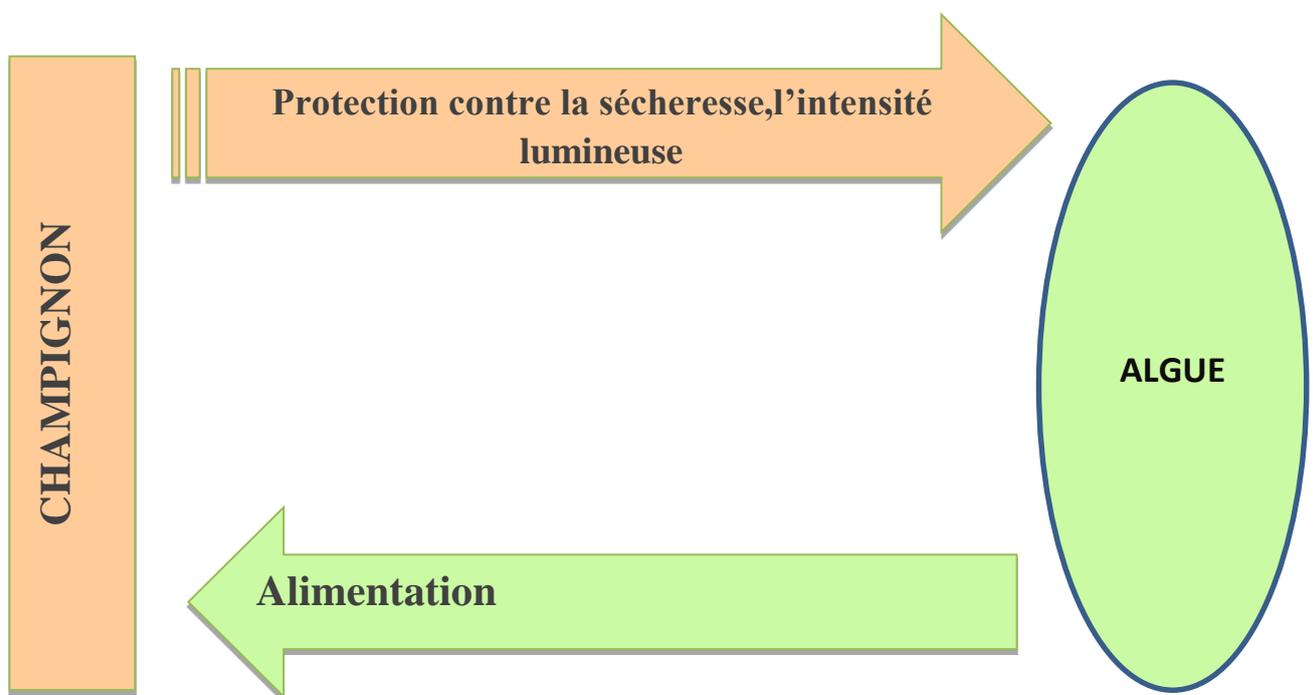


Figure 1: Schéma de la symbiose lichénique (Ait Hammou, 2015).

Chaque espèce de lichen se distingue par un champignon distinct que dans ce lichen, ainsi que d'au moins une espèce avec une algue bien définie. Cependant, la même espèce d'algues peut être vue dans une variété de lichens.

1.2 Morphologie des lichens

Un lichen est composé de thalle, l'organe végétatif qui assure sa nutrition, sa survie et sa croissance, c'est pourquoi ils sont classés comme Thallophytes. Il présente une morphologie spécifique, différente de celle des algues et des champignons libres.

Le thalle est formé d'un réseau de filaments appelés hyphes (qui ressemblent au mycélium des champignons). Les algues se retrouvent au milieu d'un enchevêtrement de ces filaments. Les rhizines sont un nouvel entrelacs de filaments qui aident à maintenir le lichen sur un support dans la partie inférieure du thalle.



Figure 2 : Coupe verticale à travers le corps d'un lichen (illustration de V. Ahmadijian et J.B. Jacobs, in Anonyme, 1998).

Le champignon est responsable de la morphologie des lichens, ou de la forme du corps du lichen. Différents types de thalles peuvent être distingués en fonction de leur forme :

1.2.1 Thalles crustacés

Est de loin le plus répandu et correspond aux croûtes que le lichen forme sur son substrat. En effet, ces croûtes peuvent être difficiles à séparer les unes des autres sans être endommagées (Serusiaux et *al*, 2004).

Un crustacé peut avoir plusieurs formes, dont des contours pulvérulents, verruqueux, aréolés, ou squameux c'est ce qu'on appelle un thalle indéterminé.

Les thalles crustacés produisent une croûte très adhérente au substrat. Plus de la moitié de tous les lichens ont des thalles en croûte (Van Haluwyn C.1974).

1.2.2 Thalles filamenteux

Ils sont constitués de fils très fins et enchevêtrés. Ils ont l'aspect de laineux étalés sur un support. Ils sont, en fait, constitués d'une algue verte filamenteuse du genre *Trentepohlia*, dont les filaments sont recouverts d'un hyphes gaine. (Ozenda & Clauzade, 1970).

1.2.3 Thalles lépreux

Ils se distinguent par l'absence de cortex supérieur et inférieur, la moelle étant fixée directement au substrat, empêchant le lichen de s'en séparer. (Trevor et al, 1994). Le thalle lépreux est un ensemble de granules (0,1-0,2 mm) composé d'un peloton d'hyphes reliés à quelques cellules d'algues.

1.2.4 Thalles gélatineux

Ce sont ceux qui contiennent des cyanobactéries. Ils prennent la forme de glomérules, de touffes microscopiques ou de lames foliacées. Leurs thalles sont similaires à ceux d'une colonie de cyanobactéries, comme un *Nostoc*, qui a été infiltrée par des champignons ; la structure est homogène, sans strates distinctes. Ce sont des racornis (dur desséché), noirâtres, et à peine perceptibles à l'état sec ; ils se dilatent avec la pluie, devenant des masses de lobées vert-glaucue (Ozenda, 2000).

1.2.5 Thalles foliacés

Ressemblent à des feuilles, ils sont aplatis et pourvus d'un cortex supérieur et inférieur. Les thalles s'étalent sur le substrat et sont généralement maintenus en place par de petits crampons ou des rhizines. Celles-ci, également appelées thalles ombiliqués, adhèrent au support par une petite surface centrale et sont le plus souvent associées à *Umbilicaria* et à certains *Dermatocarpon*.

1.2.6 Thalles squamuleux

Sont similaires à ceux utilisés pour dépoussiérer et recouvrir les lichens sur une croûte en enlevant une corticale inférieure. Ils sont constitués de petites squamules ou écailles dentelées les unes contre les autres, jointives, plus ou moins imbriquées ou superposées, convexes, concaves ou plaques appliquées et fixées au support.

1.2.7 Thalles composites

Combinent le type foliacé ou squamuleux, au moins transitoirement, sous forme de petites squamules, et le type fruticuleux, sous forme de petites branches habillées, creuses, ramifiées ou non, et parfois de forme très distinctive (Emmanuel et al., 2004).

Selon Ozenda et Clauzade (1970), les thalles composites sont spéciaux au *Cladonia*, ils comportent :

- Un thalle primaire crustacé, squamuleux, ou plus rarement foliacé, plus ou moins étalé sur le substrat.
- Un thalle secondaire fruticuleux composé d'éléments appelés podétions qui se développent perpendiculairement au substrat, ramifiés ou non, et fréquemment en forme d'entonnoir.

1.2.8 Thalles fruticuleux

Ils sont représentés par les plaques les plus longues attachées uniquement par leur extrémité, les thalles fruticuleux se divisent en deux groupes :

- Thalles en forme de tige cylindriques plu ou moins ramifiés comme *Usnea*.
- Thalles en forme de lanières tel que : *Evernia*, *Ramalina*. (Ozenda & Clauzade, 1970).





A) Thalle Squamuleux, B) Thalle foliacé, C) Thalle crustacé, D) Thalle lépreux,
E) Thalle fruticuleux, F) Thalle gélatineux, G) Thalle composite.

Figure 3 : Les différentes morphologies des thalles

1.3 Modes de fixation des thalles des lichens sur le substrat

- ❖ **Thalle crustacé** : le thalle crustacé forme une petite croûte qui s'applique sur le support, il peut être incrusté dans le support, non détachable sauf en petits morceaux, ou posé en surface du support, ce qui le rend difficile à enlever.
- ❖ **Thalle filamenteux** : Le thalle filamenteux est formé par des filaments très fins, enchevêtrés le feutrage de tiges fines adhèrent au substrat.
- ❖ **Thalle gélatineux** : Le thalle gélatineux prend la forme de glomérules, de touffes microscopiques ou de lames foliacées. Selon les espèces, leur fixation en autres sortes (crustacé, fruticuleux...)
- ❖ **Thalle foliacés** : Le thalle foliacé ressemble à une feuille, il est étalé sur le substrat, il peut être fixé en quelques endroits seulement, par de nombreux crampons qui créent des rhizines, ou il peut être fixé en un seul point par un ombilic et il se détache facilement.
- ❖ **Thalle squamuleux** : Le thalle squameux est composé de petites squames ou écailles, avec seulement une petite partie du thalle adhérant au substrat.
- ❖ **Thalle composite** : Le thalle composite associe les types foliacé ou squamuleux aux types fruticuleux. Un thalle primaire plus ou moins adhérent et un thalle secondaire méticuleusement habillé.
- ❖ **Thalle fruticuleux** : Le thalle fruticuleux est représenté par des plaques lanieuses attachées uniquement par leur extrémité, il peut être habillé, suspendu ou fixé à un seul endroit, (Ait Hammou, 2015).

1.4 Groupements lichéniques

- ❖ **Lichens corticoles** : ce sont des lichens qui se trouvent sur les écorces des troncs et des branches des arbres de nos Forêts (Legac et *al.* 2006). Les lichens corticoles sont les plus nombreux et les plus difficiles à interpréter, ils se subdivisent en plusieurs peuplements :
 - peuplement plus moins ombrophobes (plus ou moins protégés des pluies et l'écoulement).
 - peuplement non ombrophobes.
- ❖ **Lichens saxicoles** : Ils se retrouvent sur les substrats siliceux, les roches, les murs et les toits. Fortement adhérent au substrat, auquel ils sont parfois incorporés en totalité ou en parties, ce sont les plus largement représentés (Olivier, 2006).
- ❖ **Lichens terricoles et humicoles** : Sont des lichens qui croissent sur la terre ou l'humus, le thalle est toujours entièrement situé à la surface du substrat, mais il émet toutefois des hyphes fixateurs à l'intérieur de celui-ci (Ozenda et Clauzade, 1970).
- ❖ **Lichens lignicoles** : ce sont des lichens qui poussent et se développent sur bois mort, sur bois peu altéré et bien éclairé, en milieu plus humide et ombragé sur bois altéré. (Olivier, 2006).
- ❖ **Lichens muscioles** : Ce sont des lichens qui vivent sur les mousses. (Olivier, 2006).
- ❖ **Lichens foliicoles** : lichens foliicoles sont des lichens qui se développent sur les feuilles des arbres. Ils comprennent également le groupe des lichens épiphytes avec les lichens lignicoles et les lichens corticoles (Johnson et Galloway, 1999).
- ❖ **Lichens lichénicoles** : sont des lichens qui se développent sur autres lichens (Roux et *al.* 1989).

1.5 Reproduction des lichens

La reproduction des lichens se fait de deux façons :

- Par dissémination du complexe lichénique: soit par bouturage de fragments de thalle, ou par émission de sorédies ou d'isidies .
- Par la production de spores du champignon, qui en germant ensuite donnent des hyphes qui capturent des algues. En revanche, les gonidies ne se multiplient que par voie asexuée (Ozenda, 2000).

1.5.1 Reproduction végétatives

Le complexe lichénique peut se propager sous forme de fragments de thalle, et dans chaque fragment, l'algue et le champignon sont présents, permettant la croissance et le développement d'un nouveau thalle.

La reproduction végétative peut se faire par :

- Simple fragmentation des thalles.
- Les deux partenaires régulent les organes végétatifs pour la reproduction. Ce sont les isidies ou sorédies (Serusiaux *et al.* 2004).
 - **Sorédies** : formé de quelques gonidies entrelacées entourées de filaments mycéliens, et des hyphes regroupés en soralies ; peut apparaître à divers endroits dans les thalles. Le terme de soralie désigne l'ensemble de la structure, tandis que celui de sorédie correspond aux petits amas qui sont autant de diaspores.
 - **Isidies** : sont des petites protubérances critiquées formées à la surface du thalle pouvant se séparer par des gonidies et des hyphes, ne peut pas être déplacé. (Emmanuel, *et al.*, 2004).

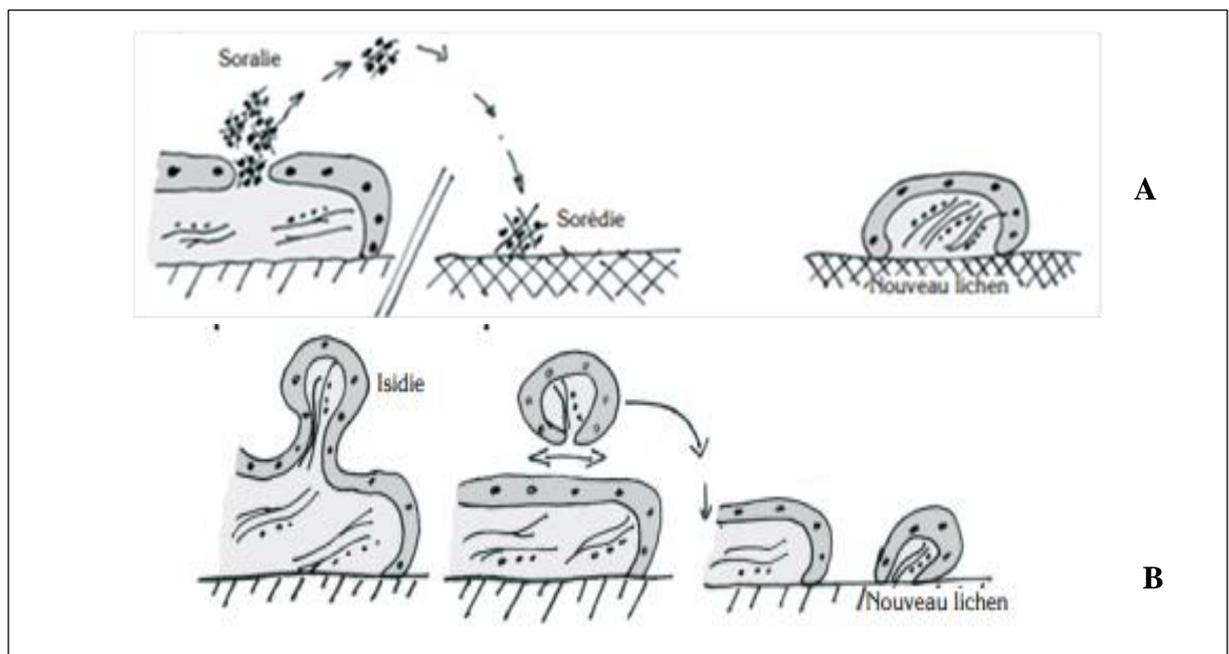


Figure 4 : Schéma représentatif de la reproduction asexuée par (A) sorédies, (B) isidies

1.5.2 Reproduction sexuée (champignon seul)

Seul le partenaire de champignon reproduit de manière sexuelle à travers la formation de spores. Selon Serusiaux *et al.* (2004), la spore ne contient que le partenaire fongique et une fois libérée doit obligatoirement trouver son algue ou sa cyanobactérie. On ne connaît pas de

mycobionte se développant sans photobionte. L'inverse n'est pas vrai, toutes les algues et cyanobactéries que l'on rencontre dans les lichens existent à l'état libre. Les spores observées dans les asques (sacs microscopiques où se développent les spores) sont produites par les apothécies ou les périthèces qui se distinguent par leur aspect.

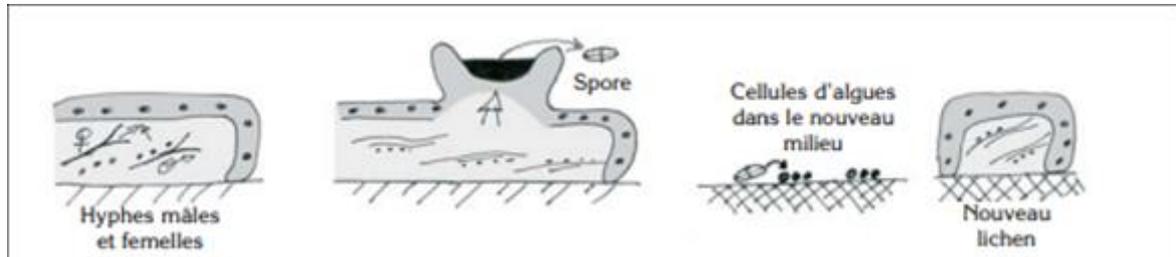


Figure 5 : Schéma représentatif de la reproduction sexuée

1.6 Anatomie et structure des thalles

Les hyphes sont responsables de la morphologie du thalle. Ils occupent 90% de la biomasse totale du lichen.

Au point de vue structure anatomique, le thalle contient deux structures différentes :

- ❖ **Structure homéomère** : Les cellules algales et mycéliennes sont mêlées réparties de façon homogène dans toute l'épaisseur du thalle (Agnesflour, 2004).
- ❖ **Structure hétéromère** : Dans cette catégorie, deux types de couches anatomiques différents, tantôt concentrique (structure radiée), tantôt superposées (structure stratifiées).
 - **Structure hétéromère stratifiée** : présente chez la plupart des thalles foliacés, chez un petit nombre de thalle fruticuleux principalement *Evernia prunastri*, et chez quelques thalles crustacés. On observe, sur une coupe transversale, la succession suivante : cortex supérieur, couche gonidiale, médulle et cortex inférieur (Ozenda et Clauzade, 1970).

- **Structure hétéromère radiée** : chez la plupart des lichens fruticuleux, la couche gonidiale fait tout le tour de la section transversale, quelle que soit la forme, arrondie, aplatie ou irrégulière. La partie la plus interne de la médulle peut disparaître en grande partie chez les *Alectoriadont* le thalle est plus ou moins creux, ou au contraire être formée comme chez les *Usnea*, d'hyphes très serrés parallèles à l'axe et constituée un cordon axial (Ozenda et Clauzade, 1970).

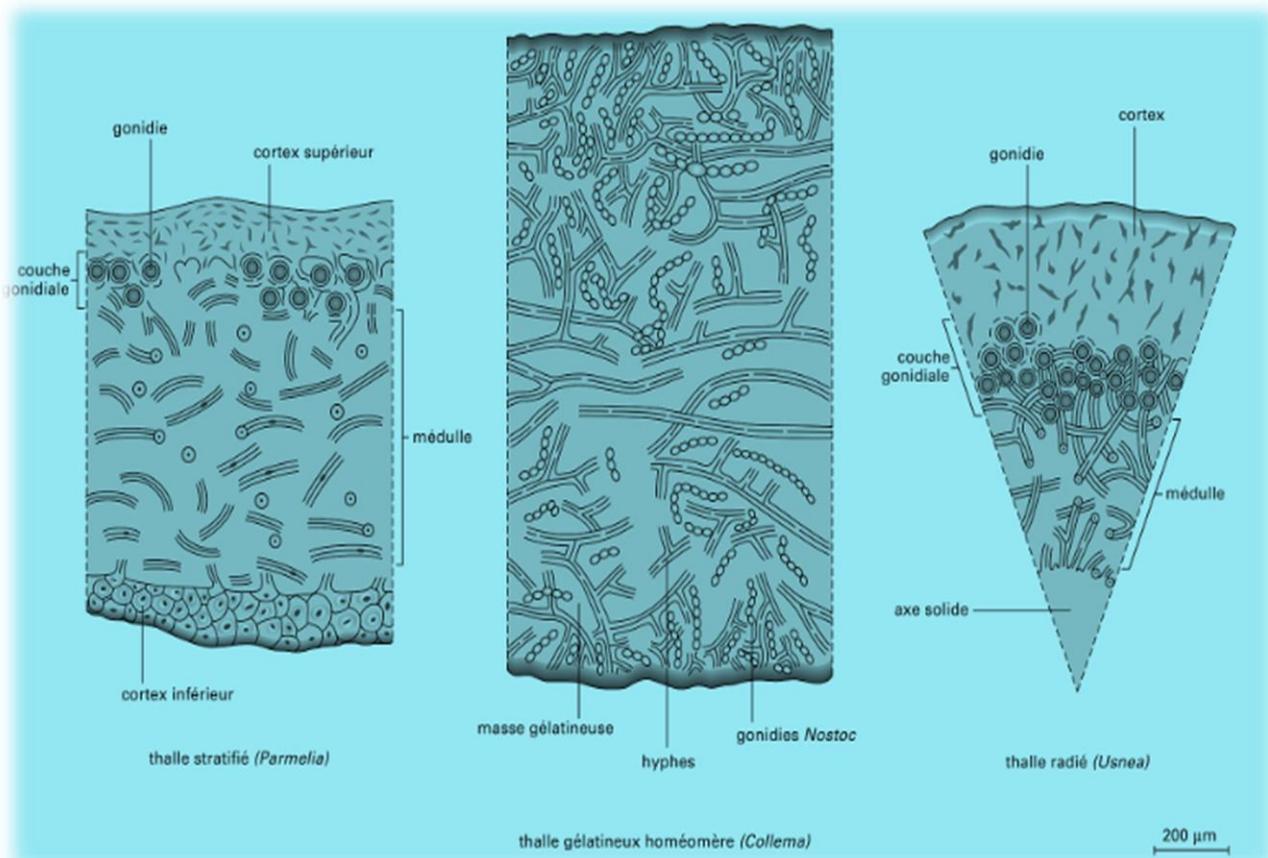


Figure 6: Structures anatomiques des différents thalles des lichens

1.7 Structure lichénique des thalles

1.7.1 Face Supérieure

- ❖ **Poils** : sont de prolongement fin, visible à la loupe, constitué d'un hyphe libre. Ils sont répartis de façon dense, formant un tomentum.
- ❖ **Cils** : visible à l'œil nu, plus épais que les poils. Ils sont disséminés sur le thalle ou situés sur le bord du thalle.
- ❖ **Fibrilles** : ramifications courtes filamenteuses, confluant au thalle. Ils sont bien visibles à l'œil nu.
- ❖ **Papilles** : petites saillies, visible à la loupe, plus hautes qu'épaisses et se détachent distinctement de la surface du thalle.

1.7.2 Face inférieure

- ❖ **Cyphelles et pseudocyphelles** : Les cyphelles sont des petites dépressions du cortex inférieur laissant apparaître la médulle, on les rencontre uniquement dans le genre *Sticta*. La médulle y affleure à nu (plus de cortex inférieur à ce niveau), il s'agit de pseudocyphelles, (Agnesflour, 2004).
- ❖ **Rhizines** : organes de fixation des thalles foliacés, simples ou ramifiées, groupées ou dispersées, parfois colorées.(Gavériaux, 2012-2014)
- ❖ **Veines** : situé à la face inférieure du thalle leur répartition, la couleur, la forme, les rhizines ou tomentum qu'elles portent, interviennent souvent pour différencier les espèces.(Gavériaux, 2012-2014).

1.8 Ecologie des lichens

Les lichens sont des végétaux pionniers qui colonisent tous types de milieux terrestres. Ils se rencontrent sous tous les climats et toutes les latitudes, ils sont plus abondants au nord qu'au sud. La répartition des lichens est influencée par différents facteurs : l'eau, la température, la lumière et le substrat (Goujon, 2004).

1.8.1 L'eau

Elle joue un rôle capital dans la répartition des lichens, notamment parce que le degré d'hydratation du thalle conditionne les fonctions vitales et qu'un même lichen peut passer très rapidement de l'état de vie active à celui de vie ralentie, suivant les variations de son hydratation (phénomène de reviviscence).

1.8.2 Température

Nous considérons deux aspects de son action : d'une part l'effet sur l'intensité des fonctions métabolique et l'autre est la résistance aux températures extrêmes.

- ❖ **L'action Sur métabolisme** : La photosynthèse varie de la même manière en fonction de la température, mais la courbe est nettement décalée vers les basses températures. (Des Abbayes et Chadfaud, 1978 ; Serusiaux et *al.* 2004).
- ❖ **La résistance aux températures extrême** : elle est tout à fait remarquable, surtout du côté des basses températures, de nombreuses espèces peuvent résistées à l'état hydraté à un séjour de plusieurs jours à -75°C , par contre la chaleur est moins supportée et un séjour à 50°C environ arrête rapidement les échanges gazeux d'une manière irréversible. Mais à l'état desséché la résistance est beaucoup plus considérable. Des échantillons ont

résisté à -183°C pendant 18H et d'autre part d'autre échantillons ont résisté plus de 30minutes à une température égale à 100°C . (Ozenda et Clauzade, 1970).

1.8.3 Lumière

Les lichens sont tous des végétaux héliophiles, seule une minorité d'espèce, comprenant presque exclusivement des lichens à cyanophycées, préfèrent les habitats ombragés, par exemple sous couvert forestier. Pour tous les autres lichens, la richesse tant en espèces qu'en individus augmente avec la luminosité des stations, comme on l'observe pour les roches ou les troncs d'arbres isolés. Les lichens ont 4 à 10 fois moins de chlorophylle que les plantes à poids égal, c'est une nécessité pour eux d'avoir des exigences en lumière plus grandes. (Ozenda et Clauzade, 1970).

1.8.4 Facteurs liés au substratum

Selon Ozenda Et Clauzade (1970), les lichens se développent dans des milieux très variés, sur les substrats naturels ou artificiels souvent inattendu comme les métaux, le verre, le cuivre, les os, le carton. Tout fois ils font défaut dans la mer.

1.8.5 Facteurs Biotique

Ce sont essentiellement la concurrence vitale s'exerçant entre les lichens eux même et aussi entre les lichens et les autres plantes. Il y a aussi l'influence de la végétation de bryophytes et de plantes vasculaires qui modifie localement les conditions climatique et substratiques, créant des microclimats et des microstations. Ainsi que l'action des animaux et principalement de l'homme, qui se manifeste surtout mécaniquement et chimiquement par l'enrichissement de l'atmosphère et du substrat en ammoniac, sels ammoniacaux, nitrate, phosphates.

1.9 Intérêts Des Lichens

Depuis l'Antiquité, les lichens ont été utilisés dans divers domaines comme médicaments, aliments, colorants ou parfums. Ces utilisations du lichen, toujours en vigueur aujourd'hui, ont une importance économique considérable. Voici quelques-unes des utilisations.

- ❖ **Usages Alimentaires** : Certains lichens constituent un fourrage pour des animaux comme par exemple, les rennes de Laponie. D'autres peuvent également être source de glucose et dans certaines régions ils sont consommés comme aliment pour l'homme (Japon, Canada).
- ❖ **Usages Industriels** : Les huiles essentielles pour certains types de lichens sont utilisées pour fabriquer du parfum et du savon. Les lichens sont également célèbres pour l'artisanat colorants ; Enfin, d'autres usages comme la décoration des tableaux,

réalisation des maquettes (où les arbres sont représentés). Les couronnes funéraires sont courantes dans certains pays.

- ❖ **Usages Médicaux** : Aujourd'hui, le principal intérêt des lichens en médecine est leur potentiel antibiotique. Ils sont également utilisés en homéopathie pour la fabrication de sirops et de pastilles.
- ❖ **Usages en Bio-Indication** : De nombreuses espèces de lichens ont une écologie très précise, de sorte que leur présence est susceptible de donner des indications sur les caractères physiques ou chimiques du milieu considéré. L'utilisation des lichens permet donc d'étudier, par exemple, la chimie et la stabilité des sols, la hauteur moyenne de l'enneigement (certaines espèces ne supportent pas l'humidité permanente due à la couverture nivale), le degré de pureté de l'atmosphère. (Gregory et Mary, 2004).

Les différentes informations environnementales fournies par la bioindication lichénique :

- Prise en compte de l'ensemble des polluants présents et leurs interactions.
- Impact du changement global.
- Mise en évidence d'une ou de source (s) de pollution.
- Suivi de panaches.
- Comparaisons spatiales et temporelles.
- Information sur les effets de la qualité de l'air sur les écosystèmes (Van Haluwyn, 2009).

1.10 Degrés de sensibilité des lichens

Il existe trois types de lichens en fonction de leur sensibilité à la pollution de l'air (Maizi, 2013).

- ❖ **Lichens résistants à la pollution** : Ces lichens ont été observés jusque dans les zones urbaines, indiquant une certaine tolérance à la pollution urbaine Exemple : *Xanthoria parietina*.
- ❖ **Lichen semi-résistants à la pollution** : Ce sont ces espèces qui arrivent à supporter l'atmosphère au niveau des milieux ruraux et côtiers.

Exemple : *Pysconiagrisea*.

- ❖ **Lichens sensibles à la pollution** : Ce sont des espèces que nous avons rencontrées dans des zones complètement éloignées des sources de pollution, d'où leur sensibilité aux

altéragènes. Nous considérons donc que leur présence dans un milieu témoigne de la pureté de l'air. Exemple : *Parmelia caperata*.

Chapitre II

Présentation de la zone d'étude

2.1 Présentation du Parc National de Djurdjura (PND)

Le parc national de Djurdjura (PND) est un établissement public à caractère administratif (EPA) qui évolue sous la tutelle de MADR et de la DGF. Il a été créé le 23/07/1983 par le décret présidentiel n°83-460 et érigé en réserve de biosphère, le 15/12/1997 par l'U.N.E.S.C.O.

2.1.1 Historique du PND

En raison de la diversité animale et végétale, ainsi que des différents paysages qui caractérisent la région du Djurdjura, les centenaies français décidèrent pendant l'occupation d'implanter un Parc nationale dans la région. Cette décision a pris en compte la fragilité et la

facilité d'endommager ce milieu vital, et la superficie de parc a été fixée à 16 050 hectares, et c'était le 08 /12/1925.

En raison des conditions politiques et militaires, le parc n'était pas correctement géré, et dans la période postindépendance, la protection de l'environnement a été marginalisée de sorte que les autorités n'étaient pas enregistrées en priorité, et ce jusqu'en 1983, elles ont commencé à promulguer des lois relatives à la protection de l'environnement, qui porte le numéro 83-03 délivré le 25/02/1983.

2.2 Localisation de la zone d'étude

2.2.1 Limites géographique

Le parc national du Djurdjura est confiné entre : les latitudes $36^{\circ}31'02''$ à $36^{\circ}25'42''$ N et les longitudes $3^{\circ}57'23''$ à $4^{\circ}19'43''$ E. Le PND s'étend sur une longueur de 35 km et une largeur de 5 km, la chaîne montagneuse du Djurdjura commence à l'ouest du côté de Helwan (domaine appartenant à la commune de Bounouh) et du Tizi ou Jaaboub, et à l'est (le sommet) de Shalata, sa longueur est estimée à 05 km et sa largeur est de 10 km dans la commune de Tizi Nkoubal. Il contient deux wilayas : TIZI OUZOU (versant Nord) et BOUIRA (versant sud). Il est réparti en 05 secteurs, deux dans la wilaya de BOUIRA (tala rana et tikejda) et deux dans la wilaya de TIZI OUZOU (ait ouabane et tala guilef) et un qui chevauche sur les deux dans la partie Est (Tirourda) (**Figure 08**).

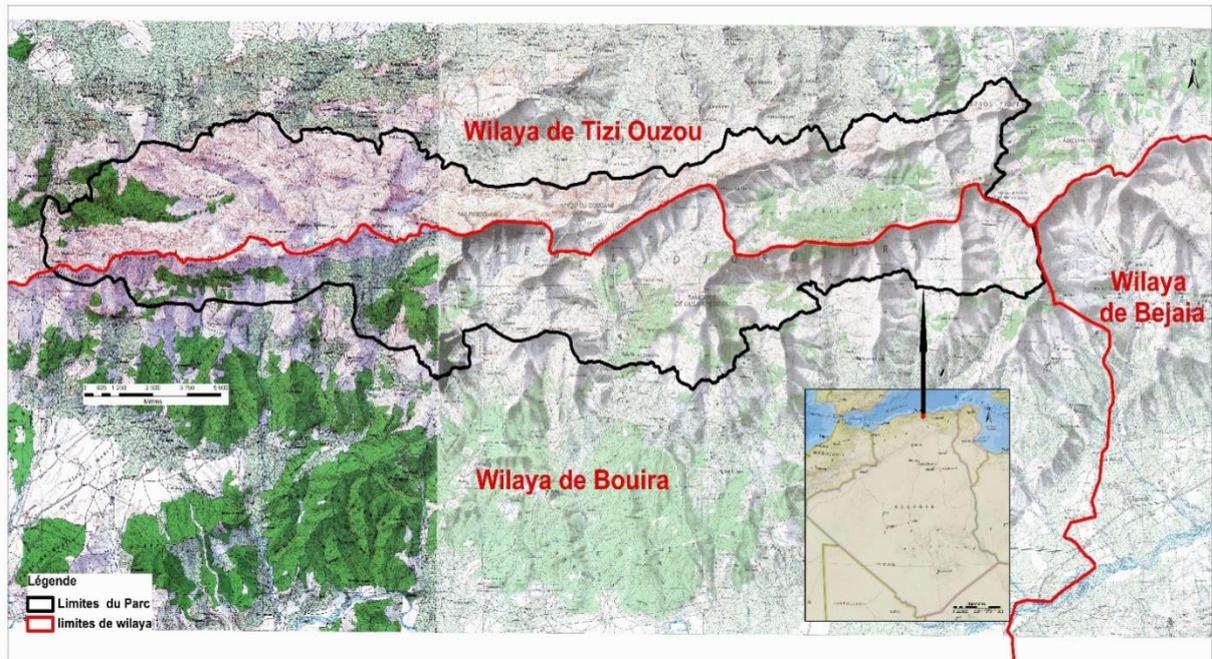


Figure 7: Localisation géographique du PND.

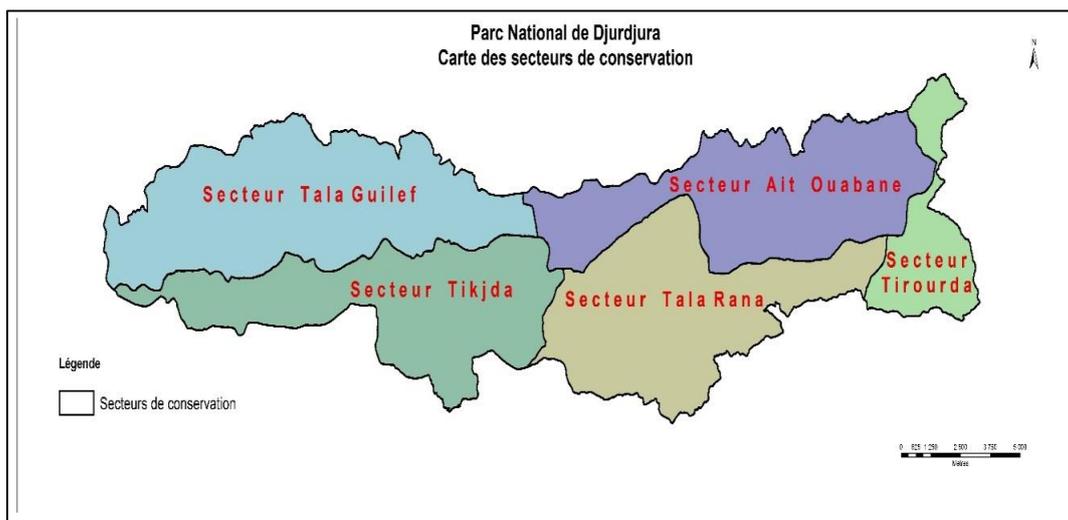


Figure 8: Carte des secteurs de conservation.

2.2.2 Superficie

Le PND occupe la cinquième place de l'ensemble des parcs nationaux d'Algérie, il occupe 18550 ha dont :

- 10340 ha dans sa partie nord (wilaya de Tizi Ouzou, soit 55.74 % de la superficie totale de P.N.D).
- 8210 ha dans sa partie sud (wilaya de Bouira, soit 44.26 % de la superficie totale du P.N.D).

2.2.3 Zonage

Le Parc National du Djurdjura est divisé en trois (03) zones conformément à la loi 11-02 du 17 février 2011 relative aux aires protégées dans le cadre du développement durable :

- ❖ **Zone centrale** : (13903 ha, 74, 95%). Seules les activités liées à la recherche scientifique sont autorisées dans cette zone.
- ❖ **Zone tampon** : (2823 ha, 15, 21%). Zone qui entoure ou jouxte la zone centrale et est utilisée pour des pratiques écologiquement viables, y compris l'éducation environnementale, les loisirs, l'écotourisme et la recherche appliquée et fondamentale. Elle est ouverte au public pour des visites guidées de découverte de la nature. Aucune modification ou action susceptible de provoquer des altérations aux équilibres en place n'y est permise.
- ❖ **Zone de transition** : (1824 ha, 9,83%). La zone qui entoure la zone tampon protège les deux premières zones et sert de site pour toutes les activités de développement environnemental dans la région. Les activités récréatives, récréatives, de loisirs et touristiques sont autorisées.

2.3 Géographie

Selon Dubuis et Faurel (1945), le massif du Djurdjura échelonne des crêtes rocheuses dépassant l'altitude de 2000msur le versant Nord du Djurdjura dans la région de Tala-Guilef, les pentes sont généralement importantes, elles varient entre 20 et 45 %

Le même auteur note que le versant Sud du Djurdjura, présente un relief moins accidenté comparativement au versant Nord. Les karsts, les dolomites et le lapiaz, représentent les principaux modèles géomorphologiques d'après les données disponibles au niveau du PND.

2.4 La Géologie

Le PND est géologiquement très complexe et a fait l'objet de nombreuses études géologiques, stratigraphiques, tectoniques et orogéniques (FLANDRIN, 1952. THIBAUT. 1952. RAYMAND, 1976, GELAUD. 1979 et ABDESCLAM, 1995).

Selon FLANDRIN (1952), l'essentiel du massif du Djurdjurien est constitué de calcaires appelés chaînes calcaires.

2.5 Hydrographie

Le Djurdjura est caractérisé par un réseau hydrographique très dense essentiellement torrentiel, alimenté par les eaux pluviales et la fonte des neiges. Il est formé par une multitude de cours d'eau allant des simples ruisseaux aux grands oueds coulant dans toutes les directions.

Il est composé de trois Oueds majeurs, qui sont:

- L'Oued Isser, qui draine la partie Ouest du territoire, prend naissance dans la Wilaya de Bouira, pour rejoindre la mer à l'Est de la Wilaya de Boumerdès.
- L'Oued Sébaou, qui draine la partie Nord et Est du territoire, autrement dit la presque totalité de la Wilaya de Tizi-Ouzou et la partie Est de la Wilaya de Boumerdès, prend sa source dans la Wilaya de Tizi-Ouzou pour se jeter à la mer au Nord-est de la Wilaya de Boumerdès.
- L'Oued Sahel-Soummam qui draine la partie sud de territoire (Meddour, 2010).

2.6 Hydrologie

Le PND est connu pour ses riches ressources en eaux souterraines. c'est aussi un énorme Les réservoirs, situés à la source d'affleurements rocheux carbonatés karstiques bien arrosés, sont le lieu où se développent d'importants aquifères. (ABED SALEM, 1995) Le nombre de sources identifiées était de 332, avec des débits allant de 0,01 à 424 l/s, la plupart Une partie de celle-ci a été collectée avant même la création de l'aire protégée pour pallier le manque d'AEP (PND, 2010)

2.7 Caractéristiques climatiques

Le climat de PND est de type méditerranéen. L'absence de station météorologique dans la réserve rend la caractéristique du climat difficile. Elle se fait par extrapolation des données à partir des stations les plus proches telles que celles de M'chedallah, Mechtras, Ain El hammam, ...etc.

- L'influence méditerranéenne adoucissante sur le versant Nord.
- L'influence continentale contrastée sur le versant sud.

2.7.1 Précipitation et températures

Le Djurdjura est l'une des régions les plus arrosées d'Algérie avec une pluviométrie annuelle allant de 1000 à 1500 mm en altitude, jusqu'à 2000 mm (certaines années). Les précipitations sont lieu principalement sous forme de pluie et de neige. Les principales périodes de précipitation sont comprises entre novembre et mai, avec des maxima en décembre et mars-

avril. Les sommets sont abondamment enneigés l'hiver. Toutefois, ces dernières décennies un déficit de l'ordre de 15% est observé (neige et précipitation).

Les mois les plus froids sont, successivement janvier, février et décembre. Les minimums absolus sont inférieurs à zéro de novembre à avril. Les températures maximales moyennes ne dépassent pas 24°C (Amiri, 2015).

2.7.2 La neige

Selon RAMADE (1984), la neige est l'un des facteurs écologiques les plus importants au monde. Environnements subarctique et montagneux. Il joue diverses fonctions biologiques dans la nature thermique et mécanique, Le Djurdjura a une moyenne de 15 jours de neige par an avec une moyenne de 20 à 30 jours. (CHALABI, 1980) DERRIJI (1990) rapporte que la durée de l'enneigement sur les sommets du Djurdjurien était de 4 mois ou plus.

2.7.3 Le brouillard et l'humidité

Il peut fournir plus de 1 mm d'eau chaque jour, et parfois jusqu'à 6 mm par jour si le brouillard est épais et brun, d'où des apports d'eau importants (Abdesselam, 1995). Sa fréquence est particulièrement élevée dans la région de Tala-Guilef au cours du mois de mars, L'humidité de l'air est plus importante aux plus hautes altitudes du Djurdjura.

2.7.4 Le vent

La direction des vents dominants, sont d'une composante Nord-ouest (NW) à Nord-Est (NE) en automne, et en hiver et d'une composante sud-ouest (SW) en été. La vitesse moyenne annuelle est de 2,50 m/s (La direction des forêts de Bouira).

2.8 Diversité floristique et faunistique

La biodiversité du parc National du Djurdjura est d'une richesse inestimable représentée par 1.675 espèces dont 1.242 végétaux notamment le chêne liège, le chêne vert, le cèdre de l'Atlas et le chêne zeen (y compris 88 champignons et 70 lichens), 433 espèces animales (mammifères, oiseaux, reptiles et invertébrés).

157 espèces faunistiques et floristiques sont protégées dont :

- Mammifères : 19 espèces protégées
- Oiseaux : 52 espèces protégées
- Reptiles : 06 espèces protégées
- Insectes : 13 espèces protégées

- Végétaux : 66 espèces protégées.
- Amphibien : 01

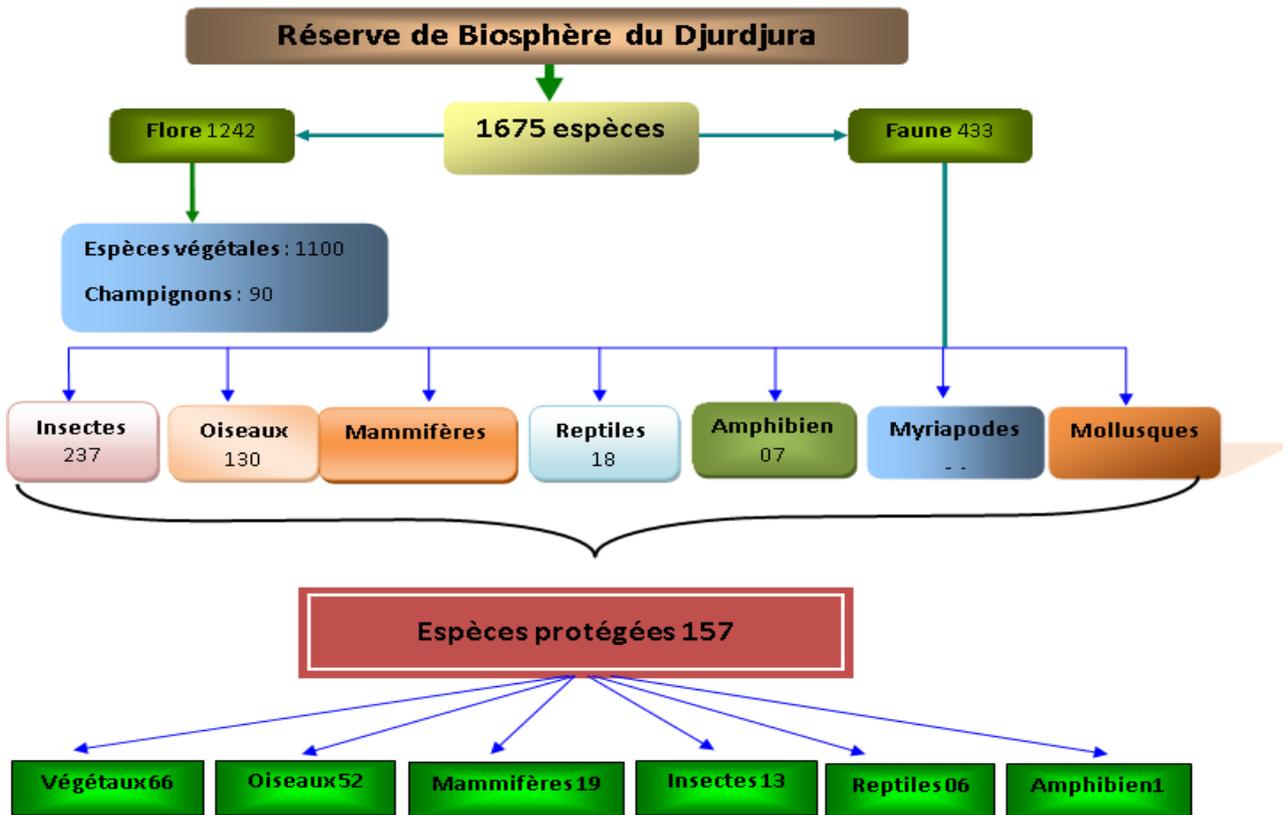


Figure 9: La biodiversité du Parc National du Djurdjura.

Chapitre III

Résultats et discussion

Afin d'actualiser la liste des lichens au niveau du PND, nous avons jugé intéressant de jumeler la liste des lichens fournie par le parc national avec celle publiée par (Chaker et *al.* 2021). Ce travail a révélé l'existence de 106 taxons et qui sont classés respectivement dans le tableau ci-dessous :

Tableau 1: Liste des espèces lichéniques en fonction de leur ordre, nature du thalle et substrat (PND, 2014) et (Chaker et *al.* 2021)

N°	Nom	Ordre	Famille	Type de thalle	Substrat
1	<i>Acarospora glaucocarpa</i> var. <i>cervina</i> (A. Massal) Cl. Roux.	Lecanorales	Acarosporaceae	Crustacé	Saxicole
2	<i>Amandinea punctata</i> (Hoffm.) Coppins & Scheid.	Caliciales	Caliciaceae	Crustacé	Corticole
3	<i>Anaphthchia ciliaris</i> (L.) Körb ex. A. Massal.	Teloschistales	Physciaceae	Fruticuleux	Corticole
4	<i>Aspicilia calcarea</i> (L.) Mudd.	Pertusariales	Megasporaceae	Crustacé	Saxicole
5	<i>Aspicilia contorta</i> (Hoffm) Kremp. Subsp. Contorta.	Pertusariales	Megasporaceae	Crustacé	Saxicole
6	<i>Aspicilia intermutans</i> (Nyl.) Arnold.	Pertusariales	Megasporaceae	Crustacé	Saxicole
7	<i>Aspicilia candida</i> (Anzi) Hue.	Pertusariales	Megasporaceae	Crustacé	Saxicole
8	<i>Bacidia rubella</i> (Hoffm.) Massal.	Lecanorales	Ramalinaceae	Crustacé	Corticole
9	<i>Bagliettoa calciseda</i> (DC) Gueidan et Cl. Roux.	Verrucariales	Verrucariaceae	Crustacé	Saxicole
10	<i>Bryoria fuscescens</i> (Gyeln.) Brodo & D. Hawksw.	Lecanorales	Parmeliaceae	Fruticuleux	Corticole
11	<i>Caloplaca cerina</i> Ehrh. ex Hedw.) Th. Fr.	Teloschistales	Teloschistaceae	Crustacé	Corticole

12	<i>Caloplaca crenulatella</i> (Nyl.) H. Olivier.	Teloschistales	Teloschistaceae	Crustacé	Saxicole
13	<i>Caloplaca ferruginea</i> (Huds.) Th. Fr.	Teloschistaceae	Teloschistaceae	Crustacé	Corticole
14	<i>Caloplaca flavescens</i> (Gyeln.) Brodo & D. Hawksw.	Teloschistales	Teloschistaceae	Crustacé	Saxicole
15	<i>Caloplaca flavorivescens</i> (Wulfen) Dalla torre et Sarnth.	Teloschistales	Teloschistaceae	Crustacé	Saxicole
16	<i>Caloplaca flavorubescens</i> (Huds.) J.R. Laundon.	Teloschistales	Teloschistaceae	Crustacé	Corticole
17	<i>Caloplaca pyracea</i> (Ach.) Th. Fr Fam.	Teloschistales	Teloschistaceae	Crustacé	Corticole
18	<i>Caloplaca teicholyta</i> (Wedd.) Du Rietz.	Teloschistales	Teloschistaceae	Crustacé	Saxicole
19	<i>Candelariella aurella</i> (Hoffm.) Zahlbr.	Candelariales	Candelariaceae	Crustacé	Saxicole
20	<i>Cladonia cervicornis</i> subsp. <i>Verticillata</i> (Hoffm) Schaer..	Lecanorales	Cladoniaceae	Squamuleux	Terricole
21	<i>Cladonia digitata</i> (L.) Hoffm.	Lecanorales	Cladoniaceae	Complexe	Corticole
22	<i>Cladonia fimbriata</i> (L.) Fr.	Lecanorales	Cladoniaceae	Complexe	Terricole
23	<i>Cladonia foliacea</i> (Huds) willd.	Lecanorales	Cladoniaceae	Squamuleux	Terricole
24	<i>Cladonia furcata</i> (Huds.) schrad.	Lecanorales	Cladoniaceae	Squamuleux	Terricole
25	<i>Collema crispum</i> (Huds.) Weber ex. F. H. Wigg.	Peltigerales	Collemataceae	Subfoliacé	Terricole
26	<i>Collema furfuraceum</i> (Arnold) Du Rietz.	Peltigerales	Collemataceae	Foliacé	Corticole

27	<i>Dermatocarpon miniatum</i> (L.) W. Mann.	Verrucariales	Verrucariaceae	Foliacé Umbiliqué	Saxicole
28	<i>Enchylium tenax</i> (SW.) Gray.	Peltigerales	Collemataceae	Foliacé+/Crustacé	Terricole
29	<i>Enchylium tenax</i> var. <i>ceranoides</i> (Borrer) Degel.	Peltigerales	Collemataceae	Foliacé globuleux	Terricole
30	<i>Evernia prunastri</i> (L.) Ach.	Lecanorales	Parmeliaceae	Fruticuleux	Corticole
31	<i>Hypogymnia Physodes</i> (L.) Nyl.	Lecanorales	Parmeliaceae	Foliacé	Corticole
32	<i>Lathagrium auriforme</i> (With.) Otàlora et coll.	Peltigerales	Collemataceae	Foliacé	Saxicole
33	<i>Lathagrium cristatum</i> (L.) Othàlora et coll.	Peltigerales	Collemataceae	Foliacé	Saxicole
34	<i>Lathagrium endulatum</i> var. <i>granulosum</i> (Flot) Otàlora et coll.	Peltigerales	Collemataceae	Foliacé	Saxicole
35	<i>Lecanora allophana</i> (Ach.) Nyl.	Lecanorales	Lecanoraceae	Crustacé	Corticole
36	<i>Lecanora carpinea</i> (L.) Vain.	Lecanorales	Lecanoraceae	Crustacé	Corticole
37	<i>Lecanora cenisia</i> Ach.	Lecanorales	Lecanoraceae	Crustacé	Saxicole
38	<i>Lecanora chlarotera</i> Nyl.	Lecanorales	Lecanoraceae	Crustacé	Corticole
39	<i>Lecanora conizaeoides</i> Nyl. ex Comb.	Lecanorales	Lecanoraceae	Crustacé	Corticole
40	<i>Lecanora crenulata</i> Hook.	Lecanorales	Lecanoraceae	Crustacé	Saxicoles
41	<i>Lecanora dispersa</i> (Pers.) sommerf.	Lecanorales	Lecanoraceae	Crustacé	Saxicole

42	<i>Lecanora muralis</i> subsp. <i>versicolor</i> (Pers.) Cl. Roux.	Lecanorales	Lecanoraceae	Crustacé	
43	<i>Lecanora rupicola</i> (L.) Zahlbr.	Lecanorales	Lecanoraceae	Crustacé	Saxicole
44	<i>Lecidella eloeochroma</i> (Ach.) M. Choisy.	Lecideales	Lecideaceae	Crustacé	Corticole
45	<i>Lepraria membranacea</i> (Dicks.) Vain.	Lecanorales	Stereocaulaceae	Lepreux	Saxicole
46	<i>Leprocaulon microscopicum</i> (Vill.) Gams.	Teloschistales	Leprocaulaceae	Lepreux	Terricole
47	<i>Leptogium cyanescens</i> (Rabenh.) Körb.	Peltigerales	Collemataceae	Foliacé	Saxicole
48	<i>Lobaria scrobiculata</i> (Scop.) P. Gaertn.	Peltigerales	Lobariaceae.	Foliacé	Corticole
49	<i>Lobothallia radiosa</i> (Hoffm.) Hafellner <i>chémo. Radiosa.</i>	Pertusariales	Megasporaceae	Crustacé	Saxicole
50	<i>Nephroma laevigatum</i> Ach.	Peltigerales	Nephromataceae	Foliacé	Corticole
51	<i>Ochrolechia parella</i> (L.) Massal	Pertusariales	Ochrolechiaceae	Crustacé	Saxicole
52	<i>Ochrolechia tartarea</i> (L.) Massal.	Pertusariales	Ochrolechiaceae	Crustacé	Saxicole
53	<i>Opegrapha atra</i> (Pers.) A. Schneid.	opegraphales	Opegraphaceae	Crustacé	Corticole
54	<i>Pannaria plumbea</i> (Lightf.).	Peltigerales	Pannariaceae	Foliacé	Corticole, musculaire
55	<i>Parmelia caperata</i> (L.) Hale.	Lecanorales	Parmeliaceae	Foliacé	Corticole
56	<i>Parmelia glabratula</i> (Lamy.) Nyl.	Lecanorales	Parmeliaceae	Foliacé	Corticole

57	<i>Parmelia Hypotropaauct.</i>	Lecanorales	Parmeliaceae	Foliacé	Corticole
58	<i>Parmelia Pastillifera</i> (Harm.) Hale.	Lecanorales	Parmeliaceae	Foliacé	Corticole
59	<i>Parmelia quercina</i> (Willd.) Hale.	Lecanorales	Parmeliaceae	Foliacé	Corticole
60	<i>Parmelia saxatilis</i> (L.) Ach.	Lecanorales	Parmeliaceae	Foliacé	Saxicole, corticole, muscicole
61	<i>Parmelia soledians</i> (Ny.) Hale.	Lecanorales	Parmeliaceae	Foliacé	Corticole, Saxicole
62	<i>Parmelia sulcata</i> Taylor.	Lecanorales	Parmeliaceae	Foliacé	Corticole
63	<i>Parmelina tiliacea</i> (Hoffm.) Hale.	Lecanorales	Parmeliaceae	Foliacé	Corticole
64	<i>Parmellopsis ambigua</i> (Wulf.) Nyl.	Lecanorales	Parmeliaceae	Foliacé	Corticole, Lignicole
65	<i>Xanthoparmelia tinctina</i> (Maheu & A. Gillet) Hale.	Lecanorales	Parmeliaceae	Foliacé	Saxicole
66	<i>Peltigera praetextata</i> (Flöke ex Sommerf) Zopf.	Peltigerales	Peltigeraceae	Foliacé	Terricole, Muscicole
67	<i>Pertusaria albescens</i> (Huds.) M. Choisy & Werner var. <i>albescens.</i>	Pertusariales	Pertusariaceae	Crustacé	Corticole
68	<i>Pertusaria albescens</i> (Huds.) M. Choisy & Werner var. <i>corallina.</i>	Pertusariales	Pertusariaceae	Crustacé	Corticole
69	<i>Pertusaria amara</i> (Ach.) Nyl.	Pertusariales	Pertusariaceae	Crustacé	Corticole
70	<i>Pertusaria flavicans</i> Lamy.	Pertusariales	Pertusariaceae	Crustacé	Saxicole

71	<i>Pertusaria flavida</i> (DC.) Laundon.	Pertusariales	Pertusariaceae	Crustacé	Corticole
72	<i>Pertusaria hemisphaerica</i> (Flöke) Erichsen.	Pertusariales	Pertusariaceae	Crustacé	Corticole
73	<i>Pertusaria lactea</i> (L.) Arnold.	Pertusariales	Pertusariaceae	Crustacé	Saxicole
74	<i>Pertusaria pertusa</i> (Weigel) Tuck.	Pertusariales	Pertusariaceae	Crustacé	Corticole, Saxicole
75	<i>Peltula euploca</i> (Ach.) Poelt.	Lichinales	Peltulaceae	Squamuleux ombiliqué	Saxicole
76	<i>Phaeophyscia orbicularis</i> (Neck.) Moberg.	Lecanorales	Physciaceae	Foliacé	Corticole
77	<i>Phlyctis agelaea</i> (Ach.) Flot.	Lecanorales	Phlyctidaceae	Crustacé	Corticole
78	<i>Phlyctis argena</i> (Sprengel) Flotow.	Lecanorales	Phlyctidaceae	Crustacé	Corticole
79	<i>Physcia aipolia</i> (Ehrh ; ex Humb.) Fürnrohe.	Lecanorales	Physciaceae	Foliacé	Corticole
80	<i>Physcia biziana</i> (Massal.) Zahlbr.	Lecanorales	Physciaceae	Foliacé	Corticole
81	<i>Physcia leptalea</i> (Ach.) DC.	Lecanorales	Physciaceae	Foliacé	Corticole
82	<i>Physcia stellaris</i> (L.) Nyl.	Lecanorales	Physciaceae	Foliacé	Corticole
83	<i>Physconia distorta</i> (With.) J. R. Laundon.	Caliciales	Physciaceae	Foliacé	Corticole
84	<i>Physconia grisea</i> (Lam.) Poelt.	Caliciales	Physciaceae	Foliacé	Corticole
85	<i>Physconia perisidiosa</i> (Erichsen) Moberg.	Caliciales	Physciaceae	Foliacé	Corticole

86	<i>Physconia venusta</i> (Ach.) Poelt.	Caliciales	Physciaceae	Foliacé	Corticole
87	<i>Placidium rufescens</i> (Ach.) A. Massal.	Verrucariales	Verrucariaceae	Squamuleux	Saxicole
88	<i>Placidium squamulosum</i> (Ach.) Breuss.	Verrucariales	Verrucariaceae	Squamuleux	Terricoles
89	<i>Placynthiella uliginosa</i> (Schrاد.) Coppins et James.	Baeomycetales	Trapeliaceae	Granuleux+/ gélatineux-	Terricoles
90	<i>Placynthium nigrum</i> (Huds.) Gray.	Peltigerales	Placynthiaceae	Crustacé	Saxicole
91	<i>Pleurosticta acetabulum</i> (Necker) Elix & Lumbosch var. <i>acetabulum</i> .	Lecanorales	Physciaceae	Foliacé	Corticole
92	<i>Pseudevernia furfuracea</i> (L.) Zopf.	Lecanorales	Parmeliaceae	Fruticuleux	Corticole
93	<i>Psora vallesiaca</i> (Schaer.) Timbal.	Lecanorales	Psoraceae	Squamuleux	Saxiterricole
94	<i>Ramalina farinacea</i> (Hoffm.) Fürnröhr.	Lecanorales	Ramalinaceae	Fruticuleux	Corticole
95	<i>Ramalina pollinaria</i> (Westr.) Ach.	Lecanorales	Ramalinaceae	Fruticuleux	Corticole, Saxicole
96	<i>Scytinium lichenoides</i> (L.) Otàlora et coll.	Peltigerales	Collemataceae	Foliacé Gélatineux	Saxicole
97	<i>Squamarina cartilaginea</i> (With.) P. James.	Lecanorales	Squamarinaceae	Squamuleux	Saxicole
98	<i>Squamarina concrescens</i> (Müll. Arg.) Poelt subsp. <i>Concrescens</i> .	Lecanorales	Squamarinaceae	Squamuleux	Saxicole
99	<i>Squamarina lentigera</i> (Weber) Poelt.	Lecanorales	Squamarinaceae	Squamuleux	Terricole

100	<i>Squamarina oleosa</i> (Zahlbr.) Poelt.	Lecanorales	Squamarinaceae	Squamuleux	Saxicole
101	<i>Toninia aromatica</i> (Sm.) A. Massal.	Lecanorales	Ramalinaceae	Squamuleux	Saxicole
102	<i>Toninia candida</i> (Weber) Th. Fr.	Lecanorales	Ramalinaceae	Squamuleux	Saxicole
103	<i>Toninia physaroides</i> (Opiz) Zahlbr.	Lecanorales	Ramalinaceae	Squamuleux	Saxiterricole
104	<i>Toninia rosulata</i> (Anzi) H. Olivier.	Lecanorales	Ramalinaceae	Squamuleux	Saxiterricole
105	<i>Toninia sedifolia</i> (Scop.) Timdal.	Lecanorales	Ramalinaceae	Squamuleux	Saxiterricole
106	<i>Verrucaria nigrescens</i> Pers.	Verrucariales	Verrucariaceae	Crustacé	Saxicole
107	<i>Xanthoria parietina</i> (L.) Th. Fr.	Teloschistales	Teloschistaceae	Foliacé	Corticole Saxicole

En se basant sur le tableau 01, nous avons classé la flore lichénique du Parc national de Djurdjura selon le type de support (lichens corticoles, saxicoles, terricoles, Muscicole...etc); selon la physionomie (type de thalle : foliacé, crustacé etc.) et selon la classification systématique (familles).

3.1 Répartition des taxons recensés au niveau du PND en fonction de leur ordre

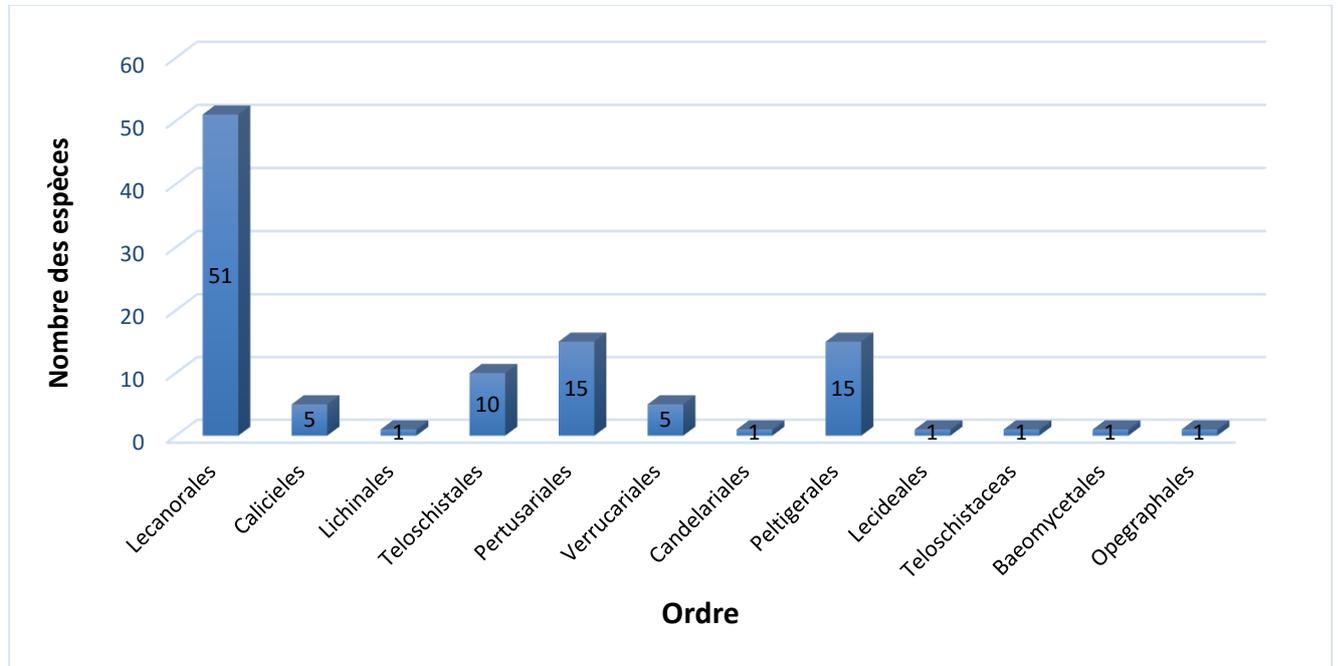


Figure 10: Répartition des espèces lichéniques en fonction de leur ordre

Les lichens recensés à Tikjda (PND) sont répartis en 12 ordres. On observe la dominance des lichens de l'ordre des Lecanorales qui représentent 51 taxons. Les Peltigerales et les Pertusariales occupent la deuxième place avec un effectif de 15 taxons.

Les ordres les moins représentés sont les suivants : les Lichinales, les Candelariales, les Lecideales, les Opegraphales et les Baeomycetales avec seulement un seul taxon.

3.2 Répartition des taxons recensés au niveau du PND en fonction, des familles

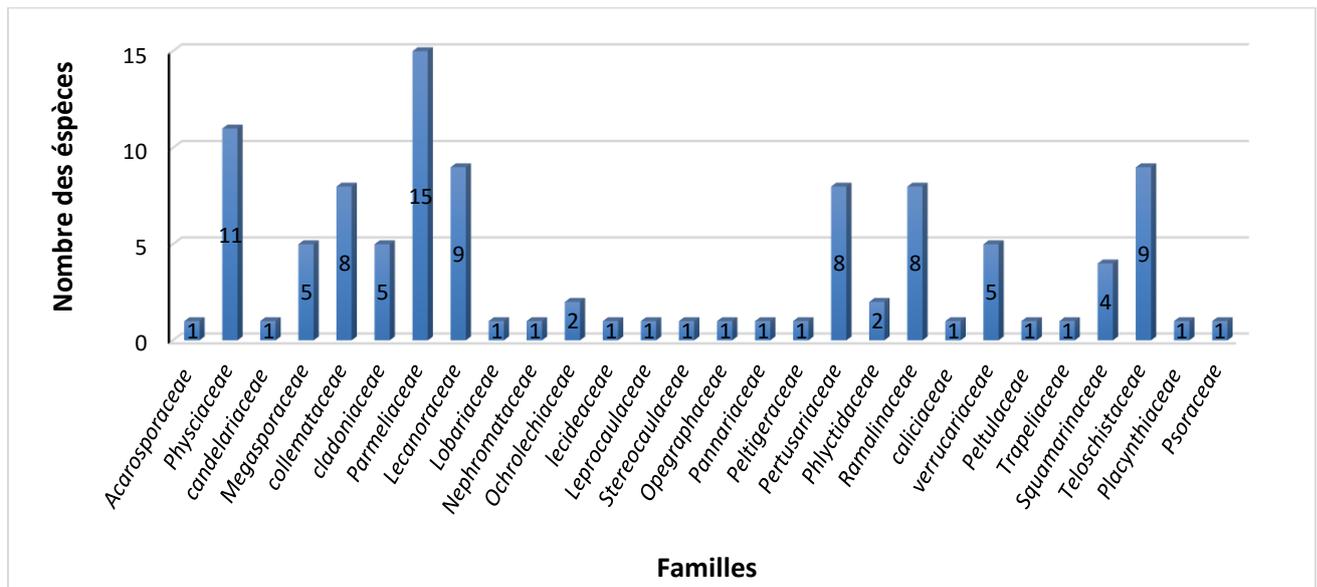


Figure 11: Répartition des espèces lichéniques par famille.

L'analyse de la liste recensée montre la présence de 28 familles, d'après le spectre taxonomique, la famille Parmeliaceae est la plus abondante avec 15 taxons, suivie par les Physciaceae, les Teloschistaceae, les Lecanoraceae, les Pertusariaceae et les Ramalinaceae.

Les familles Acarosporaceae, Candelariaceae, Lobariaceae, Nephromataceae, Lecideaceae, Stereocaulaceae, Leprocaulaceae Opegraphaceae, Pannariaceae, Peltigeraceae, Peltulaceae, Trapeliaceae, Placynthiaceae, et Psoraceae sont très peu représentés avec seulement un seul taxon.

3.3 Répartition des taxons recensés au niveau du PND en fonction du type du thalle

En se basant sur le type du thalle, on remarque que parmi toutes les catégories, les lichens Crustacés sont les plus dominants avec 44 espèces au niveau du PND.

Les Foliacés occupent la deuxième place avec 33 espèces, suivis par les lichens Squamuleux, par contre les lichens fruticuleux sont récessifs au PND avec 6 espèces. Quelques lichens sont complexes ou lépreux avec un effectif de 02 taxons.

Nous avons aussi noté une seule espèce de type gélatineux, Subfoliacé, foliacé gélatineux, foliacé umbilique, foliacé globuleux, squamuleux umbilique, et granuleux au niveau du PND.

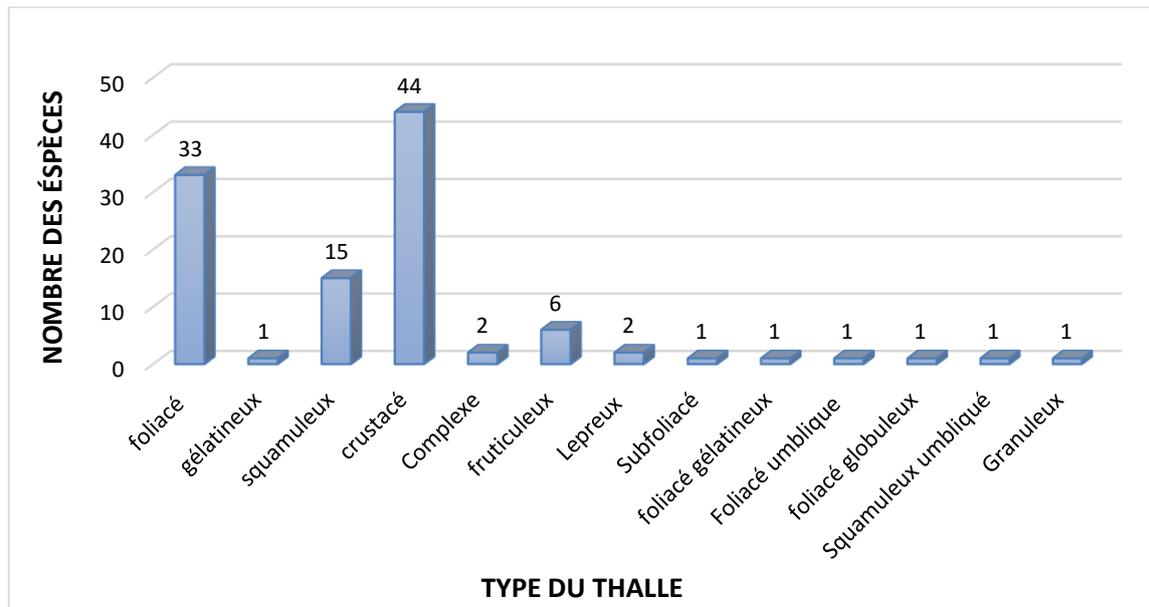


Figure 12: Répartition des espèces lichéniques en fonction du type de thalle.

3.4 Répartition des taxons recensés au niveau du PND en fonction de la nature du substrat

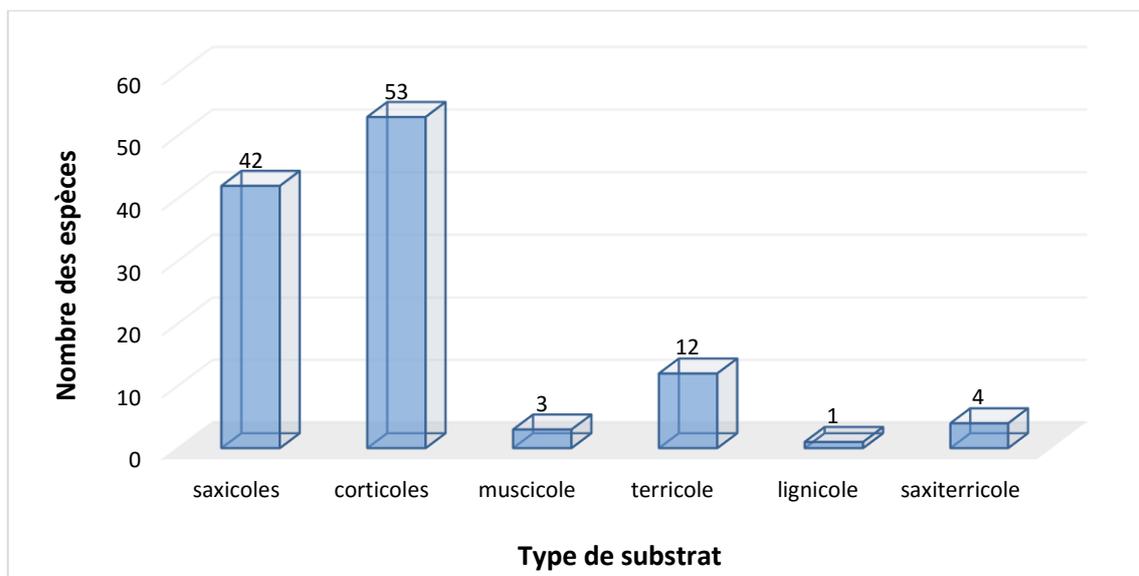


Figure 13: Répartition des espèces lichéniques en fonction de la nature du substrat.

La répartition des lichens par nature de substrat fait apparaître clairement que le type Corticole est le plus abondant avec 53 espèces, suivi par les Saxicoles avec 42 taxons et les terricoles avec un effectif de 12 taxons. Les autres types muscicole, lignicole, saxiterricole sont les moins présent avec respectivement (03taxons, 01 taxon, 04 taxons) au niveau du PND.

Sur les 107 taxons recensés au PND, 15 espèces appartiennent aux familles *Parmeliaceae*, ce type de diversité peut être expliqué par l'existence d'une diversité de facteurs extrinsèques et écologiques, ce qui facilite la propagation des lichens dans le temps et dans l'espace.

Les lichens sont présents dans la plupart des milieux terrestres de notre environnement. Ils sont le résultat d'une association persistante et indépendante entre un mycosymbiote et un photosymbiote, dans laquelle le mycosymbiote est le partenaire enfermé l'autre dans une structure originale appelée : thalle lichénique (Raven, 2003).

Selon Fadel et *al.*,(2012), la présence des groupements saxicoles est un signe de bonne qualité de l'environnement. Nous rappelons que le PND se trouve loin des sources des émissions des unités industrielles et des sources d'émanation urbaines. Dans les diverses études sur l'évaluation de la qualité atmosphérique, l'espèce *Xanthoria* est très souvent utilisée comme modèle pour l'étude de la bio-accumulation des polluants hydrocarbonés et métaux lourds (Semadi, 1989, Alioua 2001).

Les lichens sont souvent des colonisateurs ; ils contribuent au développement d'une ébauche de sol. 8% de la surface terrestre sont couverts d'une végétation dominée par les lichens, non seulement dans la toundra arctique et dans les montagnes, mais aussi dans les pays semi-arides, où ils forment une croûte biologique qui protège le sol de l'érosion du vent, contribuent de façon importante à la biodiversité et participent à la rétention de l'eau de pluie.

D'ailleurs même au niveau du PND, ils ont une large répartition et le nombre de lichens terricoles n'est pas négligeable (Vust et *al.*, 2015).

Le vieillissement des arbres et de leur écorce est un facteur important qui influe sur la dynamique et la composition des groupements lichéniques car de nombreuses espèces forestières sont substrato-hygrophiles et n'apparaissent que sur de très vieux phorophytes (Bricaud, 2006).

Conclusion

Conclusion

Le parc national de Djurdjura présente un écosystème important compte tenu de sa biodiversité, ce qui lui a conféré le nom de réserve de la Biosphère en 1997 par le programme sur l'Homme et la Biosphère MAB/UNESCO, le 15/12/1997.

Par l'intérêt biologique que les lichens offrent pour l'homme et pour le maintien de la biodiversité, plusieurs études ont été faites au monde sur ces organismes ; cependant, elles restent peu nombreuses en Algérie puisque la lichénologie a été sérieusement négligée ces dernières années.

La réalisation des études dans ce domaine n'a qu'un seul intérêt, celui d'établir un suivi régulier des lichens, tout en actualisant la liste de ces derniers par la découverte de nouveaux taxons, du fait que les inventaires ne sont pas encore complets pour tous les taxons ainsi qu'au fait que certaines données ont été obtenues à des époques et saisons différentes et avec des protocoles d'inventaire non similaires.

Ce constat met parfaitement au clair l'intérêt d'encourager et d'initier les études d'inventaire afin de mettre en évidence la diversité lichénique au niveau du PND, et par la même identifier éventuellement d'autres taxons d'intérêt patrimoniale vue leur rareté.

Les lichens écrivent un nouveau chapitre de leur vie et le déchiffrement conduira sans aucun doute à affecter la façon dont nous les voyons, en particulier la façon dont nous les utilisons dans notre vie quotidienne. Les progrès de la science et de la technologie ont permis de placer cet étrange organisme au cœur de l'humanité Controverse sur son origine, ses capacités biologiques, sa structure... (Nelsen et *al.*, 2019)

En fin, le parc National de Djurdjura présente une très grande diversité de la flore lichénique qui doit être étudié et sauvegardé.

Références Bibliographie

- **ABDESSLEM M., 1995.** Structure et fonctionnement d'un karst de montagne sous climat méditerranéen: exemple du Djurdjura occidentale these doct, sci, de la terre, univ, franche-comte, 232 p.
- **AGNES F., 2004.** Observation biologique des lichens. Ed: Moissac. France, 172 p.
- **AHMADIJIAN V. et JACOBS J.B., in Anonyme, 1998.** Implications Journée scientifique bi-académique Académie nationale de Pharmacie et Académie des Technologies.
- **AIT HAMMOU M., 2015.** Analyses Taxonomique et Ecologique des Lichens de la Région de Tiaret. Thèse de Doctorat es sciences, Spécialité: Biologie, Option: Écologie, Université d'Oran Ahmed Ben Bella, 303p.
- **AL BARAKEH Z., 2012.** Suivi de pollution atmosphérique par système multi-capteurs – méthode mixte de classification et de détermination d'un indice de pollution. Thèse de Doctorat. École Nationale Supérieure des Mines de Saint-Étienne 214p.
- **AMIRI N., 2015.** Analyse de la flore du Parc National du Djurdjura, Mémoire de Mastère. Université d'Abderrahmane Mira, Bejaia. Algérie, pp. 92.
- **BOUTABIA L., 2000.** Dynamique de la flore lichénique corticole sur *Quercus suber* L. au niveau du Parc national d'El Kala. Mémoire de Magister, Université de Annaba, Algérie, 150.
- **BRICAUD O., 2006.** Aperçu de la végétation lichenique du site de Saint Daumas (Var) et de deux stations de la plaine des Maures, Rapport WWF-Marseille, Tetra Park, CEEP-Var Étude AFL. 49 pages + annexes.
- **CHAKER A., MOULAI R., TAHAR A., 2021.** Diversité des lichens du Parc National de Djurdjura (Algérie). Bulletin de la Société Royale des Sciences de Liège, Vol. 90. 189-212p.
- **CHALABI N., 1980.** Analyse phytosociologique, phytosocioécologique, dendrométrique et dendroclimatologique des forêts de *Quercus cerris* L ssp. *pseudocerris* et contribution à l'étude taxinomique du genre *Quercus* L. en Syrie. Thèse, Université Aix-Marseille III.
- **DES ABBAYES H, CHADFAUD M., 1978.** Précis de botaniques tome 1 végétaux inférieurs 2ème édition, Ed MASSON, Paris 500 p.
- **DAIKHA A.M. et BENYAHIA S., 2018.** Inventaire et cartographie des lichens dans la zone orientale du Parc National de Gouraya. Béjaïa-Algérie. Mémoire Master 2, Univ. Bejaia. 57p.

- **DERRIDJ A., 1990.** Etude des populations de *Cedrus atlantica* Man en Algérie. Thèse doctorat. Univ. Paul Sabatier. Toulouse. 288p.
- **DUBUIS A. & Faurel L., 1945.** Note sur quelques espèces nouvelles ou intéressantes pour la flore du Djurdjura Bulletin de la Société Histoire Naturelle de l'Afrique du Nord, 36: 12-22.
- **EMANUEL P., 2009.** Etat d'art de l'étude de pollution atmosphérique, vol. 33, n .130, p202-210.
- **EMMANUEL S., DIEDERICH P. et LAMBION J., 2004.** Les macrolichens de Belgique, du Luxembourg et du nord de la France. Clés de détermination. Musée national d'histoire naturelle Luxembourg (Ed). 192 p.
- **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, *Ecologie et Environnement*, 08:59-74.
- **FLAGEY C., 1896.** Catalogue des Lichens de Algérie, in: Battandier J et Trabut L, Flore de l'Algérie 2 (1), Jordan A., Alger, 139 p. Flagey C., (1896). Catalogue des Lichens de Algérie, in: Battandier J et Trabut L, Flore de l'Algérie 2 (1), Jordan A., Alger, 139 p.
- **FLANDRIN J., 1952.** La chaîne du Djurdjura, monographie régionale, 1ère série, n°19, 49 p.
- **GAVERIAUX J. P., 2012-2014.** - Classification phylogénétique actuelle des lichens.
- **GOUJON M., 2004.** Lichens et bio surveillance de la qualité de l'air. Publication de l'Agence régionale de l'environnement de Haute-Normandie : connaître pour agir. 4 p.
- **GREGORY G., MARY B., 2004.** Les lichens et la qualité de l'air. Fascicule enseignants. Projet Interreg III – RICSTI, UCL Université catholique de Louvain, Interreg III – RICSTI, Faculté des sciences, 2-32p.
- **JOHNSON P.N. and GALLOWAY D.J., 1999.** Lichens on trees: identification guide to common lichens and plants on urban and rural trees in New Zealand. Landcare Research Contract Report LC9899/071, Landcare Research, Dunedin, New Zealand. 33 p.
- **KIRSCHBAUM W., 1997.** Les lichens bio-indicateurs les reconnaître évaluer la qualité de l'air. Les Editions Eugène Elmer 5 rue de Charonne, Paris. (1) livre
- **LE GAC E., MIRALLES B. M., BROSSEAU L., DE CHAMPEAUX E., 2006.** Les lichens : Structure, écologie et intérieur, Mem. lic. Université de Rennes 1 UFR SVE, 135 p.
- **MAIZI N., 2013.** Caractérisation de la pollution plombique à l'aide des bio indicateurs végétaux : un lichen (*Ramalina farinacea*), une mousse (*Funaria hygrometrica*) et quelques espèces phanérogamiques dans la région d'Annaba (Algérie). Thèse de doctorat, biologie

végétale, faculté des sciences, département de biologie, Université Badji Mokhtar –Annaba, 165p.

➤ **MEDDOUR R., 2010.** Bioclimatologie, phytogéographie et phytosociologie en Algérie: exemple des peuplements forestiers et pré forestiers de la Kabylie Djurdjuréenne, thèse doctorale (sciences agronomiques), Univ. Mouloud Mammeri, Tizi Ouzou. 398 p.

➤ **NELSEN M. P., LÜCKING R., BOYCE C. K., LUMBSCH H. T., & REE R. H., 2019.** No support for the emergence of lichens prior to the evolution of vascular plants. *Geobiology* . doi : 10.1111 / gbi.12369

➤ **OLIVIER B., 2006.** Aperçu de la végétation lichénique du site de Saint Daumas (Var) 84250 Le Thor France, 64 p.

➤ **OZENDA P & CLAUZADE G., 1970.** Les Lichens, étude biologique et flore illustrée. Ed. Masson et Cie. Paris-VIe, France. 800 p.

➤ **OZENDA P. 2000.** Les végétaux. Organisation et diversité biologique. Éd. Dunod, Paris. 512 p

➤ **PND, 2010.** Plan de gestion, doc. poly., P.N.D. ed. direction générale des forets, 69 p.

➤ **RAMADE F., 1984.** Eléments d'écologie, écologie fondamentale6- Ed Mc Graw- Mill, Paris, 379p.

➤ **RAVEN P. H., EVERT R. F., EICHHORN S. E., BOUHARMONT J., 2003.** Biologie végétale, De Boeck Université, 968 p.

➤ **REBBAS K., 2014.** Développement durable au sein des aires protégées algériennes, cas du Rev. sci. Bourgogne-Nature - 12-2010, 30-45.Tiaret. thèse de doctorat, Université Ahmed Benbella Oran(Algérie).

➤ **ROUX C. BRICAUD O. ET TRANCHIDA F., 1999.** Importance des lichens dans la gestion d'une réserve naturelle : l'exemple de la réserve de la vallée de la Grand'Pierre et de Vitain (Loir-et-Cher, France). *Bull. Soc. linn. Provence*, 50 : 203-231.

➤ **SEMADI A., 1989.**-Effet de la pollution atmosphérique, pollution globale, fluorée, plombique sur la végétation dans la région d'Annaba (Algérie). Thèse de Doctorat en sciences naturelles: Université Pierre et Marie Curie, 339 p.

➤ **SERUSIAUX E., DIEDERICH P ET LAMBINON J., 2004.** Les macro-lichens de Belgique, du Luxembourg et du Nord de la France : Clés de détermination. Luxembourg : Travaux scientifiques de Musée national d'histoire naturelle de Luxembourg. 192 p.

➤ **TREVOR G., BRUCE M.C., DEL M., 1994.** The Lichens of British Columbia (part1) British. Columbia Ministry of Forest Research Program, 144 p.

- **VAN HALUWYN C., 2009.** Quelle place et quelles perspectives pour la biosurveillance végétale dans les études de la qualité de l'air en France ?. Air Pur, N°77:5-10.
- **VAN HALUWYN C., 1974.** Contribution à l'étude des lichens épiphytes dans le nord de France application au problème de la pollution atmosphérique. Thèse doct. De pharmacie, univ. Lille, 176 p.
- **VUST M., CLERC P., HABASHI, C., MERMILLIOD, J.-C., 2015.** Liste rouge des lichens du canton de Genève. Hors-serie n° 16. Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Geneve.

Annexe

Tableau 2 : Liste des lichens fournie par le PND

Famille	Genre	Espèce
Acarosporaceae	<i>Acarospora</i>	<i>Glaucocarpa</i>
Physciaceae	<i>Pleurosticta</i>	<i>Acetabulum</i>
	<i>Anapthchia</i>	<i>Ciliaris</i>
	<i>Phaeophyscia</i>	<i>Orbicularis</i>
	<i>Physcia</i>	<i>Aipolia</i>
		<i>Biziana</i>
		<i>Leptalea</i>
		<i>Stellaris</i>
	<i>Physcomia</i>	<i>Distorta</i>
		<i>Grisea</i>
		<i>Perisidiosa</i>
		<i>Venusta</i>
	Candelariaceae	<i>Candelariella</i>
Megasparaceae	<i>Aspicilia</i>	<i>Calcarea</i>
	<i>Aspicilia</i>	<i>Contorta</i>
		<i>Intermutans</i>
	<i>Lobothallia</i>	<i>Candida</i>
Collemataceae	<i>Collema</i>	<i>Radiosa</i>
		<i>Crispum</i>
	<i>Enchylium</i>	<i>Furfuraceum</i>
		<i>Tenax</i>
	<i>Lathagrium</i>	<i>Tenax</i>
		<i>Auriforme</i>
	<i>Scytinium</i>	<i>Cristatum</i>
		<i>Lichenoides</i>

	<i>Lathagrium</i>	<i>Endulatum</i>
	<i>Leptogium</i>	<i>Cyanescens</i>
<i>cladoniaceae</i>	<i>Cladonia</i>	<i>Cervicornis</i>
		<i>Digitata</i>
		<i>Fimbriata</i>
		<i>Foliacea</i>
		<i>Furcata</i>
<i>Parmeliaceae</i>	<i>Bryoria</i>	<i>Fuscescens</i>
	<i>Evernia</i>	<i>Prunastri</i>
	<i>Hypogymnia</i>	<i>Physodes</i>
	<i>Parmelia</i>	<i>Caperata</i>
	<i>Parmelia</i>	<i>Glabratula</i>
		<i>Hypotropa</i>
		<i>Pastillifera</i>
		<i>Quercina</i>
		<i>Saxatilis</i>
		<i>Soredians</i>
		<i>Sulcata</i>
	<i>Parmelina</i>	<i>Tiliacea</i>
	<i>Parmellopsis</i>	<i>Ambigua</i>
	<i>Xanthoparmelia</i>	<i>Tinctina</i>
<i>Pseudevernia</i>	<i>Furfuracea</i>	
<i>Lecanoraceae</i>	<i>Lecanora</i>	<i>Allophana</i>
		<i>Carpinea</i>
		<i>Cenisia</i>
		<i>Chlarotera</i>
		<i>Rupicola</i>
		<i>Conizaeoides</i>

		<i>Crenulata</i>
		<i>Dispersa</i>
		<i>Muralis</i>
Lobariaceae	<i>Lobaria</i>	<i>Scrobiculata</i>
Nephromataceae	<i>Nephroma</i>	<i>Laevigatum</i>
Ochrolechiaceae	<i>Ochrolechia</i>	<i>Parella</i>
		<i>Tartarea</i>
Lecideaceae	<i>Lecidella</i>	<i>Eloeochema</i>
Leprocaulaceae	<i>Leprocaulon</i>	<i>Microscopicum</i>
Stereocaulaceae	<i>Lepraria</i>	<i>Membranacea</i>
Opegraphaceae	<i>Opegrapha</i>	<i>Atra</i>
Pannariaceae	<i>Pannaria</i>	<i>Plumbea</i>
Peltigeraceae	<i>Peltigera</i>	<i>Praetextata</i>
Pertusariaceae	<i>Pertusaria</i>	<i>Albescens</i>
		<i>Albescens</i>
		<i>Amara</i>
		<i>Flavicans</i>
		<i>Flavida</i>
		<i>Hemisphaerica</i>
		<i>Lacteal</i>
		<i>Pertusa</i>
Phlyctidaceae	<i>Phlyctis</i>	<i>Agelaea</i>
		<i>Argena</i>
Ramalinaceae	<i>Bacidia</i>	<i>Rubella</i>
	<i>Ramalina</i>	<i>Farinacea</i>
		<i>Pollinaria</i>
	<i>Toninia</i>	<i>Aromatica</i>

		<i>Candida</i>
		<i>Physaroides</i>
		<i>Rosulata</i>
		<i>Sedifolia</i>
Caliciaceae	<i>Amandinea</i>	<i>Punctata</i>
Verrucariaceae	<i>Bagliettoa</i>	<i>Calciseda</i>
	<i>Dermatocarpon</i>	<i>Miniatum</i>
	<i>Placidium</i>	<i>Rufescens</i>
		<i>Squdmulosum</i>
<i>Verrucaria</i>	<i>Nigrescens</i>	
Peltulaceae	<i>Peltula</i>	<i>Euploca</i>
Trapeliaceae	<i>Placynthiella</i>	<i>Uliginosa</i>
Squamarinaceae	<i>Squamarina</i>	<i>Cartilaginea</i>
		<i>Concrescens</i>
		<i>Lentigera</i>
		<i>Oleosa</i>
Teloschistaceae	<i>Xanthoria</i>	<i>Parietina</i>
	<i>Caloplaca</i>	<i>Cerina</i>
		<i>Crenvlatella</i>
		<i>Ferruginea</i>
		<i>Flavescens</i>
		<i>Flavorivescens</i>
		<i>Flavorubescens</i>
		<i>Pyracea</i>
<i>Teicholyta</i>		
Placynthiaceae	<i>Placynthium</i>	<i>Nigrum</i>
Psoraceae	<i>Psora</i>	<i>Vallesiaca</i>

Tableau 3: Répartition des espèces en fonction des familles

Famille	Nombre des espèces
Acarosporaceae	1
Physciaceae	11
Candelariaceae	1
Megasparaceae	5
Collemataceae	8
Cladoniaceae	5
Parmeliaceae	15
Lecanoraceae	9
Lobariaceae	1
Nephromataceae	1
Ochrolechiaceae	2
Lecideaceae	1
Leprocaulaceae	1
Stereocaulaceae	1
Opegraphaceae	1
Pannariaceae	1
Peltigeraceae	1
Pertusariaceae	8
Phlyctidaceae	2
Ramalinaceae	8
Caliciaceae	1
Verrucariaceae	5
Peltulaceae	1
Trapeliaceae	1

Squamarinaceae	4
Teloschistaceae	9
Placynthiaceae	1
Psoraceae	1

Tableau 4: Répartition des espèces en fonction du type de thalle.

Type de thalle	Nombre des espèces
Foliacé	33
Gélatineux	1
Squamuleux	15
Crustacé	44
Complexe	2
Fruticuleux	6
Lepreux	2
Subfoliacé	1
Foliacé gélatineux	1
Foliacé umbrique	1
Foliacé globuleux	1
Squamuleux umbrique	1
Granuleux	1

Tableau 5: Répartition des espèces en fonction de la nature du substrat.

Nature de substrat	Nombre des espèces
Saxicole	42
Corticole	53

Muscicole	3
Terricole	12
Lignicole	1
Saxiterricole	4

Résumé

Le but de cette étude est de fournir un aperçu sur la flore et la végétation lichénique du Parc National de Djurdjura (Bouira).

Un jumelage de la liste des lichens fournie par le parc national avec celle publiée par (Chaker et al. 2021) a révélé l'existence de 106 taxons répartis en fonction de la famille, de la nature du substrat et du type du thalle.

Les résultats obtenus ont montré que ces taxons sont répartis en 28 familles avec une prédominance chez les parmeliaceae avec (15) taxons et une richesse non négligeable pour les lichens corticoles avec (53) taxons et les thalles crustacés avec (44) taxons. Vu l'importance écologique et biologique des lichens, il est important d'étendre l'inventaire sur toute la région afin de déterminer l'état de la richesse lichénique au niveau du PND.

Mots clés : Parc National du Djurdjura(PND), lichen, thalle, Bouira.

Abstract

The aim of this study is to provide an overview of the flora and lichenic vegetation of Djurdjura National Park (Bouira).

A pairing of the list of lichens provided by the national park with that published by (Chaker et al. 2021) revealed the existence of 106 taxa divided according to family, nature of substrate and thallus type.

The results show that these taxa are divided into 28 families, with a predominance of parmeliaceae (15 taxa) and a significant wealth of corticolous lichens (53 taxa) and crustacean thalli (44 taxa). Given the ecological and biological importance of lichens, it is important to extend the inventory to the whole region in order to determine the state of lichen richness in the DNP.

Key words: Djurdjura National Park (PND), lichen, thallus, Bouira.

ملخص

الغرض من هذه الدراسة هو تقديم لمحة عامة عن النباتات النباتية والأشنة في منتزه جرجرة الوطني (البويرة) كشف اقتران قائمة الأشنات التي قدمتها الحديقة الوطنية مع تلك التي نشرها (شاكرا وآخرون 2021) عن وجود 106 تصنيفاً موزع حسب الأسرة وطبيعة الركيزة ونوع الثاليوس.

أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها أن هذه الأصناف مقسمة إلى 28 عائلة مع غلبة في البارميلييا مع (15) صنف وثراء معنوي للأشنات القشرية ذات (53) صنفاً والقشريات الثالوثية بـ (44) صنفاً.

نظراً للأهمية البيئية والبيولوجية للأشنات، من المهم توسيع المخزون ليشمل المنطقة بأكملها من أجل تحديد حالة ثراء الأشنة على مستوى PND.

كلمات مفتاحية: منتزه جرجرة الوطني، الأشنة، ثالوس، البويرة.