

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université A. MIRA – Bejaia

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département de Sciences Biologiques de l'Environnement
Spécialité : Biologie de la Conservation



Réf.....

Mémoire de Fin de Cycle
En vue de l'obtention du diplôme

MASTER

• *Thème*

Inventaire et cartographie des lichens dans la zone orientale du Parc National de Gouraya. Béjaïa-Algérie.

Présenté par :

Daikha Ahmed Madjed & Benyahia Sonia

Soutenu le : 26 Juin 2018

Devant le jury composé de :

Mr. BENADJAOU D A.	MCB	Président
Mme. BELBACHIR BAZI A.	MAA	Encadreur
Mr. BOUADAM S.	MAA	Examineur
Mr. Benaïda H.		Invité

Année universitaire : 2017/2018

Remerciements

Nous remercions **Mme Belbachir-Bazi A.**, Maître-assistante A, Chargé de cours, à l'Université de Béjaïa, encadreur de cette étude, de nous avoir guidés et conseillés durant notre travail de recherche, ainsi que pour sa gentillesse et sa simplicité. Nous la remercions pour son soutien lors de la conduite de ce travail.

Nous adressons nos vifs remerciements à **Mr. BENADJAOU A.**, Pour avoir aimablement accepté la Présidence du Jury.

Nous remercions **Mr. BOUADAM S.**, Pour avoir accepté d'examiner ce travail.

Nos sincères gratitude vont à **Mr Tayeb Kerris.**, Directeur du Parc National de Gouraya, pour nous avoir autorisées à réaliser notre étude dans l'aire protégée et pour nous avoir facilité le travail par la mise à notre disposition du matériel scientifique.

A tous les enseignants qui ont contribué à notre formation et aux étudiants de notre promotion qui nous ont fait part de leur amitié et solidarité, nous témoignons notre profonde gratitude.

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à :

A mes chers parents pour tous leurs sacrifices, et leur soutien tout au long de mes études.

A mes sœurs et frère pour leur encouragement.

A mes chers amis.

A la mémoire de mon cher ami Farah Younes.

Madjed

Dédicace

Je dédie ce modeste travail à :

A mes chers parents pour tous leurs sacrifices, et leur soutien tout au long de mes études.

A mes sœurs et frères pour leur encouragement.

A mes chers amis.

Sonia

Table des Matières

Titres	Pages
Remerciement	ii
Dédicace	iii
Table des matières	iv
Liste des figures	vii
Liste des tableaux	ix
Liste des annexes	
Chapitre I. Introduction	01
Chapitre II. Synthèse bibliographique	03
2.1. Définition	03
2.2. Biologie et écologie des lichens	03
2.2.1. Biologie	03
2.2.2. Les types morphologiques des lichens	04
2.2.3. Reproduction des lichens	07
2.3. Ecologie	09
2.3.1. Selon la nature de substrat	09
2.4. Anatomie et structure des thalles	11
2.4.1. Anatomie des thalles	11
2.4.2. Structures lichénique des thalles	12
2.4.2.1. Face supérieure	12
2.4.2.2. Face inférieure.....	13
2.5. Etudes réalisées sur les lichens en Algérie	14
2.6. Menaces et conservation	14
Chapitre III. Présentation de la zone d'étude : le parc National de Gouraya	16
3.1. Historique de la création du PNG	16
3.2. Limites géographique	16
3.3. Limites géographique de la zone d'étude	17
3.4. Caractéristique physique	17
3.4.1. Relief	17
2.4.2. Géologie	18
3.5. Caractéristique climatiques	18
3.5.1. Les températures	18

3.5.2. Les précipitations	19
3.5.3. Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен	19
3.5.4. Climagramme d'Emberger	20
3.6. Richesse floristique	22
3.7. Description des principaux habitats de la zone d'étude	22
3.8. Les principaux sites de la zone d'étude présentés en photos	24
Chapitre IV. Matériel et Méthode	
4.1. Choix et identification de la zone d'étude	26
4.2.. . Limites de la zone d'étude et établissement de la grille d'indexation	26
4.3. Démarche suivie sur le terrain.....	26
4.3.1. Collecte des données.....	27
4.3.2. Récolte et conservation des lichens	28
4.3.3. Distribution des espèces des lichens.....	29
4.4. Détermination et identification des lichens.....	30
4.5. Contraintes de la méthodologie	30
Chapitre V. Résultats	33
5.1. Richesse spécifique des lichens dans la zone d'étude	33
5.2. Classification lichenique selon la nature de substrat	39
5.3. Classification lichenique selon la morphologie des thalles	39
5.4. Distribution géographique des lichens dans la zone d'étude	40
5.4.1. Distribution spatiale et altitudinale des lichens protégés dans la zone d'etude.	42
Discussion	45
Conclusion	48
Référence bibliographique	49
Annexe	53

Résumé

Liste des figures

Titres	Pages
Figure 1.- Schéma de la symbiose lichénique	03
Figure 2.- Les types morphologiques des lichens	06
Figure 3.- Schéma représentatif de la reproduction sexuée.	07
Figure 4.- Schéma representatif de la reproduction asexuè par sorèdies.....	08
Figure 5.- Schéma représentatif de la reproduction asexuée par isidies.....	08
Figure 6.- Coupe transversale d'un thalle homéomère.....	11
Figure 7.- Coupe transversale d'un thalle hétéromère	12
Figure 8.- Limites geographique du parc national de gouraya PNG.....	16
Figure 9.- Limites géographiques de la zone d'étude – Parc National de Gouraya – Béjaïa,Algérie.....	17
Figure 10.- Caractérisation de la période sèche caractérisant le PNG sur la base du Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen- Période 1970-2015.....	20
Figure 11.- Situation bioclimatique de Béjaïa sur le climagramme d'Emberger modifié par Stewart (1969).....	21
Figure 12.- Carte des habitats naturels du Parc National de Gouraya	22
Figure.13.- Cap Bouak Parc Nationale De Gouraya Bejaia.Algérie.....	24
Figure 14.- Cap Phare Du Cap Carbon Parc Nationale De Gouraya- Bejaïa.Algérie.....	24
Figure 15.- Pointe Des Salines Parc Nationale De Gouraya-Bejaia.Algérie.....	25

Figure.16.- Les Aiguades Parc Nationale De Gouraya-Bejaia.Algérie.....	25
Figure 17.- Carte de la zone d'étude avec maillage de 200 m X 200 m.....	27
Figure 18.- Carte de la zone d'étude avec un maillage de 200 m X 200 m et des transects établies dans le terrain.....	28
Figure 19.- Espèce terricole récolté dans la zone d'étude.	29
Figure 20.- Matériel utilisé dans les sorties sur terrain.	31
Figure 21.- Richesse spécifique des lichens présents dans la zone orientale du Parc nationale de Gouraya-Bejaia.....	34
Figure 22.- Types de lichens définis selon la nature du substrat.....	39
Figure23.- Distribution des lichens dans la zone d'étude - Secteur oriental du Parc National de Gouraya – Béjaïa, Algérie.....	41
Figure24.- Distribution de <i>Cladonia Foliacea</i> dans la zone d'étude-Parc National de Gouraya-Bejaia, Algérie.....	42
Figure 25.-Distribution de <i>Ramalina Farinacea</i> dans la zone d'étude-Parc National de Gouraya-Bejaia, Algérie.....	43
Figure 26.-Distribution de <i>Physcia Adscendens</i> dans la zone d'étude-Parc National de Gouraya-Bejaia, Algérie.....	44

Liste des tableaux

Titres	Pages
Tableau I.- Caracteristiques essentielles privilégient des lichens par rapport aux autres végétaux.....	04
Tableau II.- Les types de lichens par apport au substrat.....	10
Tableau III.-valeurs moyennes mensuelles des températures pour la station de Bejaia (1970-2015)	18
Tableau IV.- Valeurs moyennes mensuelles des précipitations (mm) pour la station de Bejaia1970-2015).....	19
Tableau V.- Valeurs du quotient pluviothermique de Stewart pour Bejaia.....	21
Tableau VI.- Richesse spécifique des lichens présent dans la zone d'étude (Cap Carbon, les Aiguades, Point Noir, Point des Salines, les oliviers, Cap Bouak).....	33
Tableau VII.- Importance des lichens classés par famille dans la zone orientale du Parc nationale de Gouraya-Bejaia.....	38
Tableau VIII.- Types morphologique des lichens dans la partie Est du Parc National de Gouraya.....	40

Liste des Annexes

Titres	Pages
Annexes I: Liste synthétique des fiches du terrain.....	53
Annexes III: Répertoire des lichens du parc national de Gouraya (Rebbas et al.,2011).....	57

Liste des abréviations

GPS : Système de Géolocalisation par Satellite

JORADP : Journal Officiel de la République Algérienne Démocratique et Populaire

PNG : Parc National de Gouraya.

Chapitre I. Introduction

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).

En Algérie, plusieurs recherches sur la flore lichénique ont été effectuées à l'Est et au Centre du pays, mais ces dernières restent insuffisantes. Les principaux travaux les plus récents connus pour ces taxons dans les régions de Guelma, Annaba et El Tarf, sont ceux de Van Haluwyn *et al.* (1994), Roux *et al.* (1995), Boutabia (2000), Slimani *et al.* (2013), Slimani (2014) et Boutabia *et al.* (2015), au centre du pays, dans l'algérois (Alger, Tipaza) des études ont été menées par Arvidsson (1984), Moreno et Egea (1992) et Roux *et al.* (1995). En Kabylie, pour régions de Tizi Ouzou, Bouira et Bejaia Djellil, (1989) ; Torrente et Egea, (1989), Rico *et al.* (2007), Rebbas *et al.* (2011), Rebbas (2014), Boutabia (2015).

Les lichens, comme tous les autres végétaux, comprennent des espèces menacées d'extinction. Parmi les causes principales de menaces, on cite : l'industrialisation qui augmente le taux de la pollution de l'air (les lichens étant connus pour être des indicateurs de pollution atmosphérique) mais aussi 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. En Algérie, 95 espèces lichéniques sont protégées selon le décret exécutif n° 12-03 du 10 Safar 1433 correspondant au 4 janvier 2012 (J.O.R.A.D.P, 2012). Au niveau du Parc National de Gouraya, dans la région de Bejaia, six espèces de lichens protégées ont été recensées par Rebbas (2014).

Vu le statut et l'intérêt particuliers conférés aux lichens en Algérie, la présente étude vise à réaliser un inventaire et cartographier les espèces lichéniques dans la partie orientale du Parc National de Gouraya (Bejaia-Algérie), depuis la Pointe Noire jusqu'au site des Oliviers. Pour se faire, cette étude comporte deux étapes de travail qui consistent à :

Chapitre I. Introduction

- Réaliser un inventaire des espèces de lichens présent dans la zone d'étude : Richesse totale spécifique.
- Elaboration d'une carte de localisation et de distribution pour l'ensemble des espèces de lichens présents dans la zone d'étude

2.1. Définition des lichens

Le mot « lichen » vient du grec « leikhen » qui lèche, car le lichen semble lécher son support (Agnes flour, 2004). Le mot lichen est composé à partir d'un emprunt au mot latin *lichen* et au grec *leichên*, qui signifiait « lèpre » et « dartre. » selon Chevalier (2003). Les lichens seraient parmi les premiers organismes à avoir colonisé la terre. Les lichens sont des végétaux symbiotiques constitués d'une algue ou une cyanobactérie, qualifiée de pycosymbiote, et d'un champignon qualifié de mycosymbiote. (Déruelle&Lallemant., 1983). En symbiose, le champignon assure à l'algue un milieu humide et les sels minéraux nécessaires tandis que l'algue fournit au champignon les produits organiques par photosynthèse (Figure 1). (Chevalier et Sylvie, 2003).

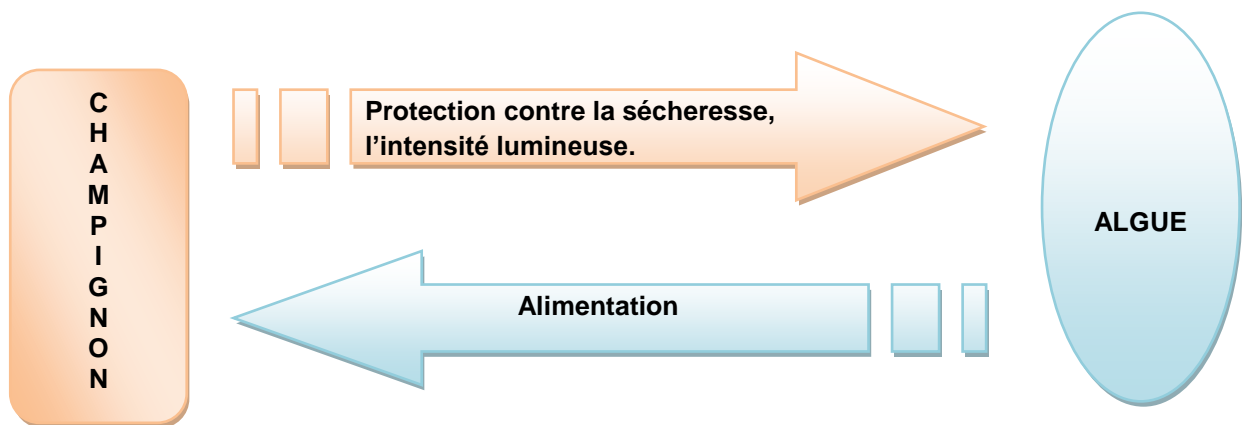


Figure 1.-Schéma de la symbiose lichénique (Ait Hammou, 2015)

2.2. Biologie et écologie des lichens

2.2.1. Biologie

Les lichens n'ont pas de vaisseaux conducteurs, ils n'absorbent l'eau que de manière passive. Ils sont donc humides après une averse et sèchent ensuite avec leur substrat. Comme les algues ont besoin d'eau pour faire la photosynthèse, les lichens ne sont actifs qu'à l'état humide. À l'état sec, ils sont dans une sorte de dormance, en attendant la prochaine pluie. La capacité de revitalisation des lichens a deux conséquences : n'étant actifs qu'humides, les

Chapitre II. Synthèse bibliographique

lichens ne croissent donc pas en permanence. Par rapport aux plantes à fleurs, « actives » nuit et jour, les lichens ont donc un déficit de compétitivité quant à la vitesse de croissance. Par contre, leur capacité de reviviscence leur permet de survivre à des conditions de sécheresse que ne peuvent supporter les plantes à fleurs (Tableau I). Cela permet de comprendre leur répartition (Vust,*et al.* 2015).

Tableau I.- Caractéristiques essentielles privilégiant des lichens par rapport aux autres végétaux. (Déruelle& Lallemand, 1983)

Végétaux	Lichens
L'eau et les sels minéraux sont puisés dans le sol	L'eau et les minéraux proviennent exclusivement de l'air et de l'eau de pluie
Feuilles recouvertes d'une cuticule protectrice et imperméable	Pas de cuticule, contact direct avec l'atmosphère
Pas d'activité hivernale	Actif toute l'année après la pluie
Stomates	Absence de système de régulation
Reproduction par graines protégées d'une enveloppe	Reproduction par des structures aériennes en contact direct avec les polluants de l'air
Croissance rapide	Croissance lente

2.2.2. Les types morphologiques des lichens

Les lichens sont des thallophytes, ils n'ont pas de vaisseaux conducteurs. Leur appareil végétatif est un thalle qui constitue l'essentiel du lichen. On peut distinguer plusieurs grands types morphologiques de thalles (Déruelle &Lallemand, 1983).

a-Thalles fruticuleux: Ils sont représentés en lanières plates attachées uniquement par leur extrémité (Figure 2), (Flour, 2004). Selon Ozenda et Clauzade (1970), les thalles fruticuleux. Sont répartis en deux groupes :

- Thalles en forme de tiges cylindriques plus ou moins ramifiés comme *Usnea*.
- Thalles en forme de lanières tel que :*Evernia, Ramalina* (Ait Hammou ,2015).

Chapitre II. Synthèse bibliographique

-Thalles lépreux : l'absence d'un cortex supérieur et inférieur caractérise ces thalles, le lichen est inséparable de ces talles car ils sont attachée directement au substrat par la médulle (Trevor *et al.* 1994). Selon Gaveriaux (1999), le thalle lépreux est un groupe plus en moins *cohérent* de granules (0,1-0,2 mm) constitués chacun d'un peloton d'hyphes associés à quelques cellules algales (Ait Hammou, 2015).

c- Thalles foliacés : Ils ressemblent à de petites feuilles plus ou moins lobées, couchées sur le substrat, auquel elles sont attachées plus ou moins étroitement par des sortes de crampons (Déruelle&Lallemant, 1983).

d- Thalles squamuleux : D'après Jahns (1996), les thalles squamuleux sont constitués de petites squamules ou écailles, de plus de 1,5 mm, serrées les unes contre les autres, proches, plus ou moins imbriquées ou même superposées, convexes, concaves ou plates ; plus ou moins collées et fixées sur le substrat (Boutaiba, 2015).

e- Thalles crustacés : Ils sont très étroitement collés au substrat et il est impossible de les en séparer quelle que soit la nature de celui-ci (roche, bois, etc.). Le thalle plus ou moins limité plus ou moins fragmenté. (Déruelle & Lallemant ,1983).

f- Thalles gélatineux : Ils forment lorsqu'ils sont hydratés, des lames gélatineux plus ou moins découpées qui sont souvent mélangées avec des algues ou des cyanobactéries ; à l'état sec, il perde cet aspect gélatineux, et deviennent très friables. (Déruelle & Lallemant. 1983).

g-Thalles composites : Ils sont constitués de deux parties différentes :un thalle primaire plus ou moins foliacé-squamuleux et plus ou moins attaché au substrat et un thalle secondaire dressé, plus ou moins ramifié, développé dans un second temps sur le thalle primaire exemple du genre *Cladonia* (Trotet, 1968 ; Boutaiba 2015).

Chapitre II. Synthèse bibliographique

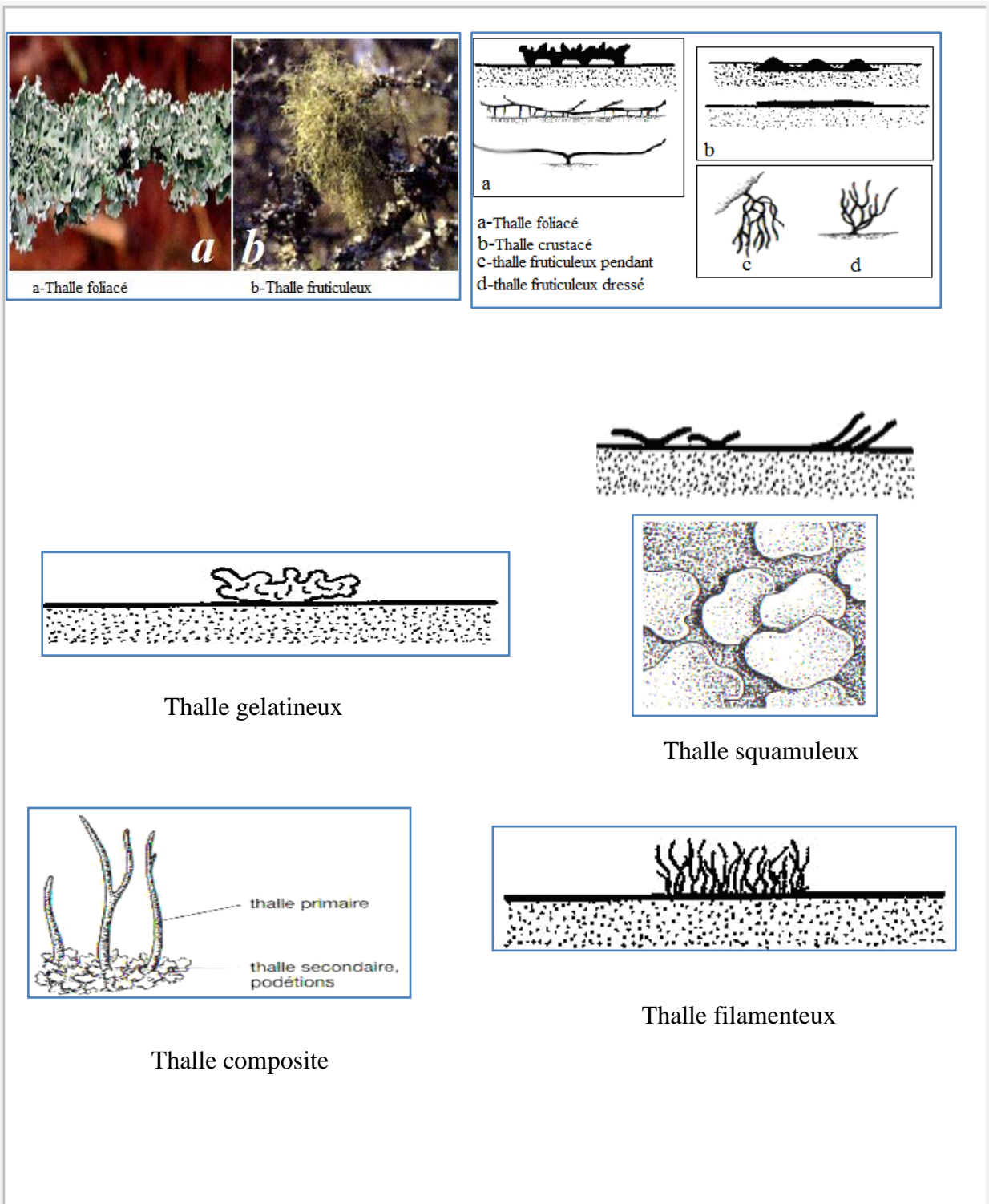


Figure 2.- Les types morphologiques des lichens (Tiévant, 2001).

2.2.3. Reproduction des lichens

Les lichens subsistent longtemps à l'état sec et deviennent cassants. Leurs fragments dispersés par le vent, les animaux ou la pluie, seront capables de régénérer un thalle. La reproduction permet au lichen de coloniser de nouveaux substrats lorsque les conditions sont favorables. Deux modes de reproduction peuvent être adoptés, sexuée et asexuée (Bellanfant *et al.*, 2010).

A. Reproduction sexuée (Champignon seul)

Les **apothécies** sont des organes qui indiquent la reproduction sexuée. La reproduction sexuée se déroule en deux phases :

- 1) Dans le même thalle, des « **hyphes +** » et des « **hyphes -** » (sortes de filaments du champignon) fusionnent et forment des boutons appelés **apothécies** qui vont produire des **spores**.
- 2) Ces spores facilement transportées par le vent vont constituer de nouveaux des hyphes asexués qui devront capturer et emballer une algue présente dans le milieu de façon à pouvoir donner naissance à un nouveau lichen (Figure 3).

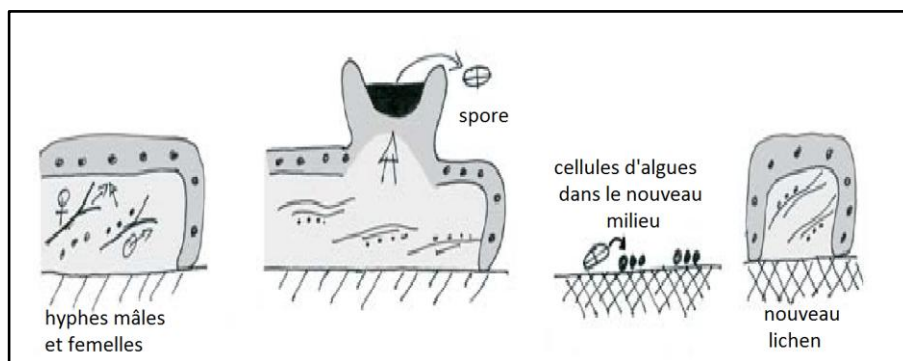


Figure 3.- Schéma représentatif de la reproduction sexuée (Bellanfant et al.2010).

B. Reproduction asexuée (algue associé au champignon)

Les **sorédies** et les **isidies** qui contiennent à la fois le champignon et l'algue se réimplantent facilement et finissent par donner un nouveau thalle. Ces différents modes de reproduction permettent de coloniser de nombreux lieux. La reproduction asexuée s'accomplit selon deux modes :

B.1.Reproduction asexuée par sorédies

Le thalle se déchire et laisse pousser des sortes de bosses appelées soralies de couleur différente de la surface du thalle. Ces soralies émettent de petits granules légers appelés sorédies qui se séparent facilement du thalle puis sont transportées par le vent ou les animaux. Les sorédies permettent la colonisation de nouveaux lieux parfois très éloignés (Figure 4).

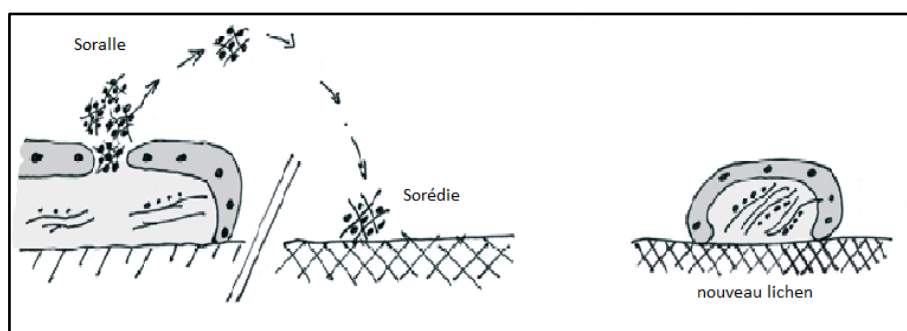


Figure 4.-Schéma représentatif de la reproduction asexuée par sorédies (Bellanfante et al, 2010)

B.2.Reproduction asexuée par isidies

Le thalle émet des petits bourgeons de la même couleur que la surface du thalle appelés isidies. Ces isidies se détachent mais, plus lourdes, elles tombent à proximité et permettent la colonisation d'un même endroit (ex : parois rocheuses ou murs) (Figure 5).

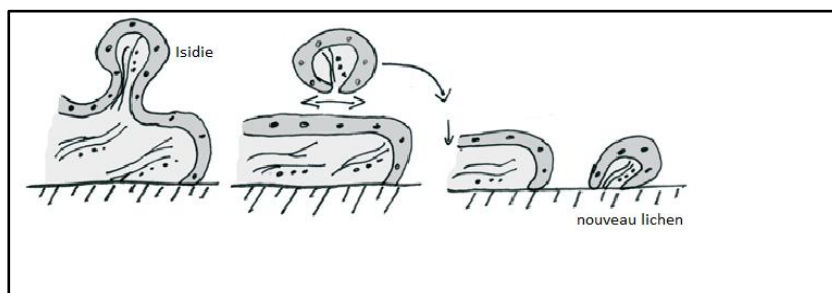


Figure 5.- Schéma représentatif de la reproduction asexuée par isidies (Bellanfante et al, 2010)

2.3. Ecologie des lichens

2.3.1. Selon la nature de substrat

Les lichens colonisent les milieux terrestres suffisamment stables et humides, et se rencontrent même dans certains milieux aquatiques. On distingue selon la nature de substrat trois types principaux de peuplements.

- **Les lichens saxicoles :** ce sont les lichens qui colonisent les rochers. Ils sont très nombreux et diversifiés. Il est possible de distinguer une flore calcifuge (sur terrains non calcaires) et une flore calcicole.

- **Les lichens terricoles :** Les lichens terricoles se trouvent sur le sol nu ou sur les mousses du sol ou des rochers. Dans des pelouses, landes, bois clairs. Un certain nombre d'entre eux vivent en saprophytes aux dépens de la matière organique présente dans le sol.

- **Les lichens épiphytes :** Colonisant les écorces de nombreux arbres et arbustes, ils sont très abondants et variés. Cependant on note des essences résineuses et des essences feuillues.

Chapitre II. Synthèse bibliographique

Tableau II.-les types de lichens par rapport au substrat (Glauzad et Roux, 1987).

Substrats		Lichens se développant		
		A l'intérieur ou sur le substrat (-Cole)	Sur le substrat (-épi)	A l'intérieur du substrat (endo-) ou (hypo)
Plantes	Partie quelconque de phanérogame	*	Epiphyte	endophyte
	Ecorce d'arbre, d'arbuste, de buisson	Corticole	Epiphléode	hypophléode
	Feuille de phanérogame	Foliicole	Epiphylle	Endophylle
	Mousses	Muscicole	*	*
	Lichens	Lichénicole	*	*
Bois		Lignicole	*	*
Roches et rocailles (tuiles, mortier, fibrociment...)	Pierre, rocher ou pierrailles	Rupicole	Epilithique	Endolithique
	Seulement ou presque seulement sur rochers	Saxicole	Epilithique	Endolithique
	Seulement ou presque seulement sur pierres	Lapidicole	Epilithique	Endolithique
Sols pas ou peu humides		Terricole	Epigé	Hypogé
Humus, tourbe, et débris Végétaux		Humicole	*	--
Débris végétaux		Détriticole	*	--

(*) Pas d'équivalent en français, intraduisible sans une périphrase.

2.4. Anatomie et structure des thalles

2.4.1. Anatomie des thalles

Selon Asta (1994), ce sont les hyphes qui sont à l'origine de la morphologie du thalle. Ils occupent 90 % de la biomasse totale du lichen (Ait Hammou, 2015). Au point de vue structure anatomique, le thalle présente deux structures bien distinctes :

a. Structure homéomère : Le thalle des lichens est dit homéomère quand l'algue y-prédomine sur le champignon (fig. 6), ou quand les cellules d'algues et d'hyphe sont mêlées et réparties dans toute l'épaisseur du thalle dans les mêmes proportions (Flour, 2004 ; Serge, 2005).

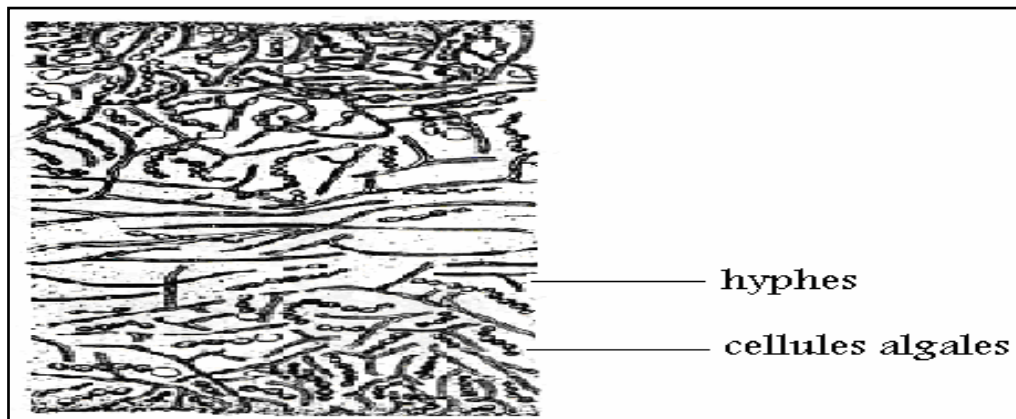


Figure 6.- Coupe transversale d'un thalle homéomère.

b. Structure hétéromère : C'est-à-dire formé de couches anatomiquement différentes, tantôt superposées (structure stratifiée), tantôt concentriques (structure radiée).

- **b.1. Structure hétéromère stratifiée** (figure 7.B) : chez la plupart des thalles foliacés, chez un petit nombre de thalles fruticuleux principalement et quelques thalles crustacés, on peut observer selon sur une coupe transversale, la succession suivante :

Chapitre II. Synthèse bibliographique

cortex supérieur, couche gonidiale, médulle et cortex inférieur (Ozenda et Clauzade, 1970).

- **b.2. Structure hétéromère radiée** (figure 7 A) : 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 comme chez les *Alectoria* dont 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).

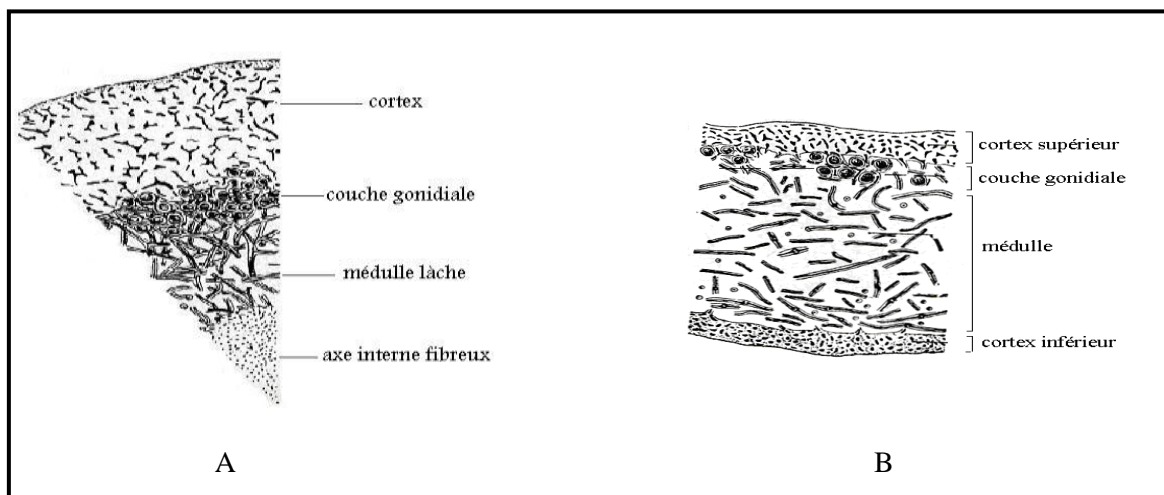


Figure 7.- Coupe transversale d'un thalle hétéromère, (A) : radié ; (B) : stratifié (Ozenda, 2000, Rejean, 2007).

2.4.2 Structures lichéniques des thalles

2.4.2.1. Face supérieure

- **Poil** : visible à la loupe, il correspond au prolongement libre d'un hyphe du cortex. Parfois nombreux et serrés, les poils constituent un tomentum (Gavériaux, 2012 et 2014).

Chapitre II. Synthèse bibliographique

- **Cil** : formation filiforme, de teinte habituellement sombre, visible à l'œil nu, constituée par les prolongements de plusieurs hyphes accolées ; se trouve généralement sur les bords du thalle ; lorsque les cils sont bien visibles à l'œil nu, épais et rigides, on les nomme **spinules** (ex. chez *Cetraria islandica*) (Gavériaux, 2012-2014).
- **Fibrille** : courte ramification filamenteuse, conclure au thalle, contenant des hyphes et des algues et augmentant de façon significative la surface photo synthétisante (Gavériaux, 2012-2014).
- **Papille** : petite protubérance, uniquement constituée de cortex, visible à la loupe, plus haute que large, située entre les fibrilles sur le thalle des usnées (Gavériaux, 2012-2014).

2.4.2.2. 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* où la médulle y affleure à nu (plus de cortex inférieur à ce niveau), il s'agit de pseudocyphelles (Flour, 2004).
- **Rhizines** : organes de fixation des thalles foliacés, simples ou ramifiées, groupées ou dispersées, parfois colorées, formées d'un faisceau d'hyphes \pm soudées et recouvertes d'une gaine gélatineuse facilitant l'adhésion au substrat.(Gavériaux, 2012-2014)
- **Veines** : réseau plus ou moins saillant, situé à la face inférieure du thalle des *Peltigera* et *Solorina* ; leur répartition, la couleur, la forme, les rhizines ou tomentum qu'elles portent, interviennent souvent pour différencier les espèces (Gavériaux, 2012-2014)

2.5. Etudes réalisées sur les lichens en Algérie

Les études sur les lichens de l'Algérie se sont ralenties pendant un demi-siècle. Au début des années cinquante, une équipe de botaniste installée à l'université d'Alger a repris les travaux sur les lichens (Faurel et *al*, 1950-1954), puis il y a eu interruption des travaux nouveaux. Ces études ont été reprises vers 1985 sous la direction de Letruit et Déruelle à Paris et Van Haluwyn à Lille. Puis vient l'équipe du Professeur Semadi qui a réalisé plusieurs travaux sur les lichens de la région d'Annaba. Il en est de même pour les lichens de la région du centre nord du pays étudié par Rahali et Djellil. Pour lesquelles des centaines de nouvelles espèces ont été ajoutées à la liste établie par leurs prédécesseurs. Actuellement, le nombre de lichens recensés est de 934 espèces (Rahali, 2006 *in* Merabti 2008 et Ait Hammou, 2015). En Algérie 95 espèces lichéniques sont classées comme des espèces protégées selon la liste des espèces végétales protégées (J. O. R. A.D.P. 2012) (Ait hammou, 2015).

2.6. Menaces et conservation

Les causes de menaces, à l'échelle mondiale et régionale, sont largement décrites dans de nombreuses publications récentes (Wolseley 1995 ; Churchet *al*. 1996 ; Wirthet *al*. 1996 ; Schöller 1997). Selon l'avis de la plupart des auteurs, la destruction et le changement des habitats ainsi que la pollution atmosphérique sont les principales causes de menaces pour les lichens. Le besoin croissant de terrains destinés aux habitations, aux industries, à l'artisanat ou à la construction de routes ainsi que les remembrements agricoles continuent de provoquer la disparition d'habitats de lichens épiphytes et terricoles. (Christoph et al. 2002)

La protection des populations existantes est prioritaire par rapport à la création de nouveaux habitats. Les dynamiques naturelles doivent cependant être autorisées et, dans la mesure du possible, restaurées en revitalisant les cours d'eau par exemple. Dans les habitats qui ont perdu leur dynamique naturelle, une exploitation extensive avec des périodes de révolutions longues ou un entretien ciblé sont nécessaires pour conserver une bonne richesse structurale et une luminosité intense. (Christoph. 2002). Selon ce même auteur, les mesures de conservation ciblées doivent être élaborées sur la base des populations connues ou supposées. Elles concernent :

Chapitre II. Synthèse bibliographique

- Mise en réseau des biotopes sur de grandes surfaces pour la conservation et l'expansion des espèces isolées
- Restauration des dynamiques naturelles de l'écosystème dans les forêts, les marais et cours d'eau, les éboulis et les talus
- Conservation et promotion de la diversité structurale à petite échelle dans tous les habitats
- Continuité sur de longues périodes de l'exploitation et de l'entretien, idéalement sur plusieurs siècles
- Création et entretien à long terme de stations pionnières (artificielles)
- Diminution des quantités d'engrais, de biocides et de substances polluantes relâchés dans l'air, l'eau et le sol.

3.1. Historique de la création du Parc National de Gouraya (PNG)

Le Parc National Du Gouraya (PNG) est créée par décret n°84 /327 du 03 novembre 1984 et régit par un statut fixé par le décret 83 /458 du 23 juillet modifié et complété par le décret n°98 /216 du 24 juillet 1998 fixant le statut type des Parcs Nationaux.

En 2004, le parc a été classé Réserve de biosphère par le conseil international de coordination du programme l'homme et la biosphère (MAB) de l'UNESCO à Paris (UNESCO-MAB Biosphère Réserves Directory 2006).

3.2. Limites géographiques

Le parc d'une superficie de 2080 ha fait partie des chaînes littorales de l'Atlas tellien est situé sur la côte orientale de la Kabylie dans la wilaya de Béjaïa à 230 km d'Alger, cette situation met le parc en relation avec d'autres villes : à 111 km au Sud de Sétif, à 127 km à l'Ouest de Tizi Ouzou et à 96 km à l'Est de Jijel.

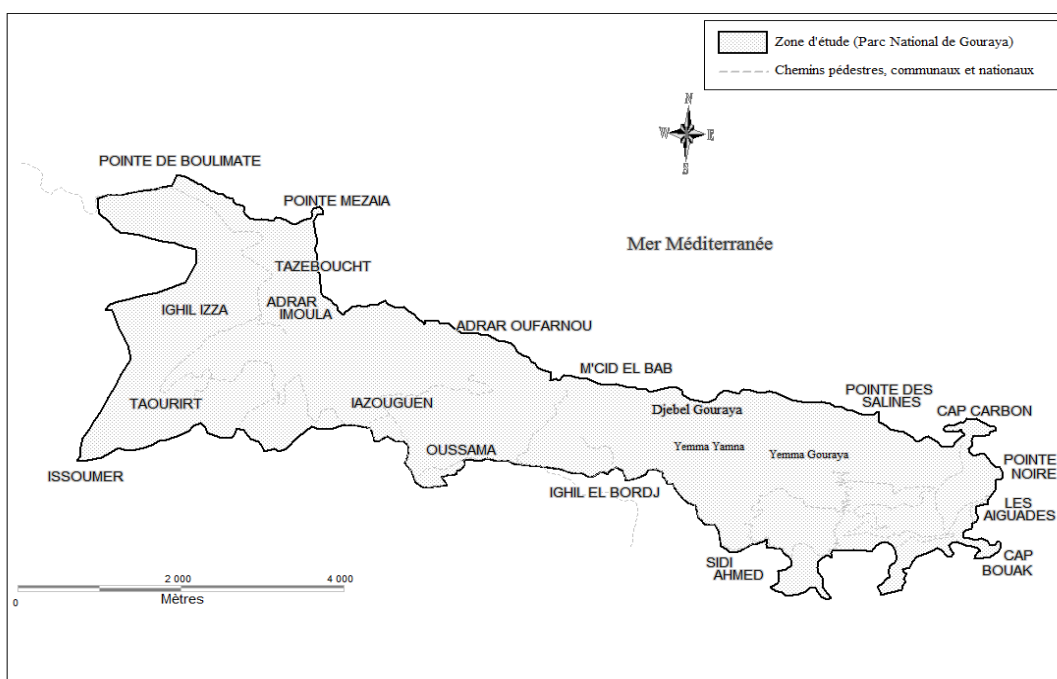


Figure 8.- Limites géographique du parc national de gouraya Bejaia-Algerie (Youssfi & Himrane, 2017).

3.3. Limites géographique du site d'étude

Le travail concerne la partie est du parc national du Gouraya, limitée au sud par le port pétrolier de Bejaia, par la Mer méditerranéenne au Nord et à l'Est, à l'Ouest par une aire de jeu et le pic des singes et un parcours reliant le pic des singes à la pointe des salines, en fin par les Aiguades dans sa partie Est (Figure 9).

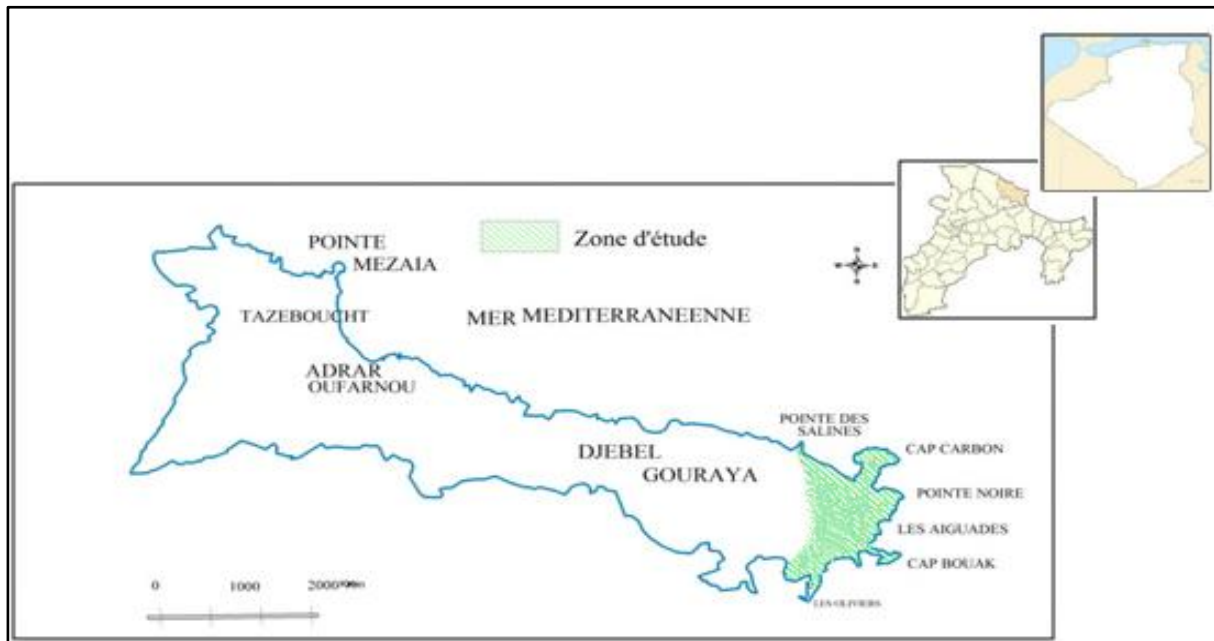


Figure 9.- Limites géographiques de la zone d'étude – Parc National de Gouraya – Béjaïa, Algérie (Alloui & Adjedjou, 2016).

3.4. Caractéristiques physiques

3.4.1. Relief

Le Parc National De Gouraya est caractérisé par l'importance du relief montagneux accidenté, Deux zones y sont distinguées : une crête rocheuse située à l'Est et au Sud-est du PNG connue sous le nom de Djebel Gouraya (Le Fort Gouraya : 672 mètres d'altitude). la zone la plus accidentée dans l'aire protégée, des pentes sont partout supérieures à 25%, avec une dénivellation des parois rocheuses, au Nord et au Nord-Ouest, des reliefs moins accidentés,

Chapitre III. Présentation de la zone d'étude : le parc National de Gouraya

des zones avec des faibles pentes n'excédant pas 21 %, et des autres avec des pentes moyennes allant de 12% à 25%. Une succession de falaises, de zones rocheuses et de plages soit de sables, de galets ou de plages mixtes sont des caractères sur les côtes occidentales et orientales de Béjaïa, dans le PNG le faciès rocheux semble dominant. Notez aussi les différents Caps, Pointes, Falaises et rochers maritimes de l'ouest à l'est (Rebbas, 2014).

3.4.2. Géologie

Le parc national de Gouraya situé dans un domaine tellien aux chaînes littorales calcaires liasiques (DUPLAN, 1952). Flysch, brèches et conglomérats du Nummulitique supérieur dominant sur la côte occidentale remarquable entre cap Sigli et point Mézaïa. Entre Adrar Oufarnou et Cap Bouak, les calcaires et dolomies, marnes et marno-calcaires du lias dominant (Rebbas, 2014). Un anticlinal est formé par le Djebel Gouraya et le Djebel Adrar Oufarnou, découpé par des failles subverticales (Duplan, *et al.*, 1960).

3.5. Caractéristiques climatiques

3.5.1. Les températures

Les valeurs moyennes mensuelles des températures de la station de Bejaïa sont représentées dans le tableau III.

Tableau III.- Valeurs moyennes mensuelles des températures pour la station de Bejaïa (1970-2015).

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
M(c°)	16.56	16.94	18.63	20.41	22.94	26.40	29.56	30.24	28.19	25.40	20.81	17.64
m(c°)	7.48	7.56	9.02	10.89	13.91	17.59	20.37	21.20	19.12	15.87	11.77	8.67
(M+m)/2	12.02	12.25	13.82	15.65	18.42	21.99	24.96	25.72	23.65	20.63	16.29	13.15

Le tableau III montre que le mois le plus chaud dans la période 1978-2015 est Août, avec une valeur de température maximale atteignant 30,24° et le mois de Janvier est le plus froid avec une valeur de température minimale avec 12,02°.

Chapitre III. Présentation de la zone d'étude : le parc National de Gouraya

3.5.2. Les précipitations

La précipitation est un facteur écologique fondamental pour la répartition des êtres vivants et le fonctionnement des écosystèmes terrestres et aquatiques (Ramade, 1984).

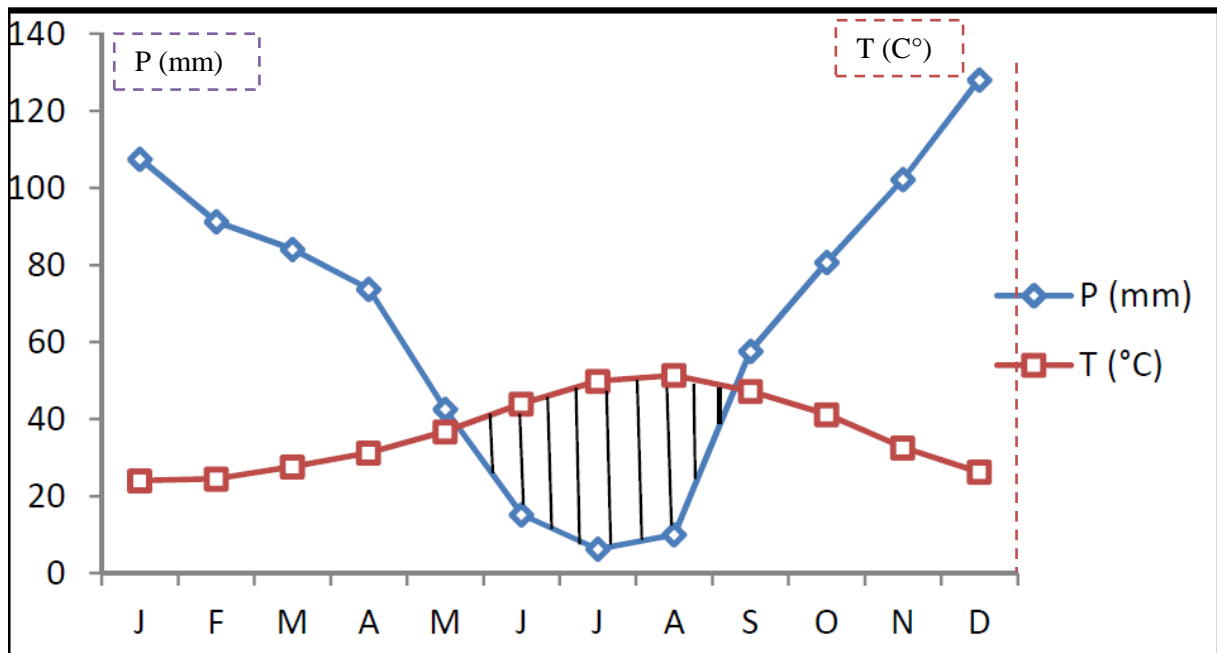
Tableau IV.- Valeurs moyennes mensuelles des précipitations (mm) pour la station de Bejaia (1970-2015).

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
P(mm)	108.13	93.84	84.90	70.40	42.33	15.85	6.18	11.14	55.50	78.78	100.90	126.60	794.57 (mm/ans)

Le tableau montre que le mois le plus pluvieux est le mois de Décembre avec un maximum de pluie atteignant 126.60 mm, à l'inverse, le mois de juillet est le moins arrosé avec une valeur de 6.18mm.

3.5.3. Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen (1970 – 2015)

Cette figure montre le diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen établi pour le PNG, en disant que le mois est sec lorsque le total des précipitations (P) est égal ou inférieure au double de la température moyenne (T) du mois c'est-à-dire : $P \text{ (mm/an)} = 2T$.



□□□ : Saison sèche

Figure 10.-Caractérisation de la période sèche caractérisant le PNG sur la base du Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен- Période 1970-2015.

La saison sèche s'étale sur près de 03 mois et 15 jours d'après l'examen du diagramme ombrothermique de la région de Bejaia .Ainsi qu'elle débute à la fin mai et s'achève vers la mi-septembre.

3.5.4. Climagramme d'Emberger (1955)

Le quotient pluviothermique d'Emberger est une synthèse climatique de type graphique Mettant en rapport les précipitations et les températures. Le quotient est donné par la formule Suivante :

$$Q_2 = \frac{1000p}{(M+m) \div 2 \times (M-m)}$$

Dans ce cas M et m sont exprimés en degré Kelvin et P en millimètre.

Cette formule a été modifiée par STEWART en 1969 et la nouvelle formule est :

$$Q = 3,43 \frac{P}{(M-m)}$$

Chapitre III. Présentation de la zone d'étude : le parc National de Gouraya

Dans cette formule les températures sont exprimées en degrés C° et les précipitations en mm :

Tableau V. Valeurs du quotient pluviothermique de Stewart (1969) pour Bejaia.

Région	P (mm)	M(C°)	m (C°)	Quotient
Bejaia	794.57	29.57	7.52	123.59

Le climagramme est un graphique sur lequel sont tracées les limites des différentes zones climatiques en liaison avec la variation du couvert végétal. La figure 11 montre que Bejaia est située dans l'étage bioclimatique sub-humide à hivers chaud.

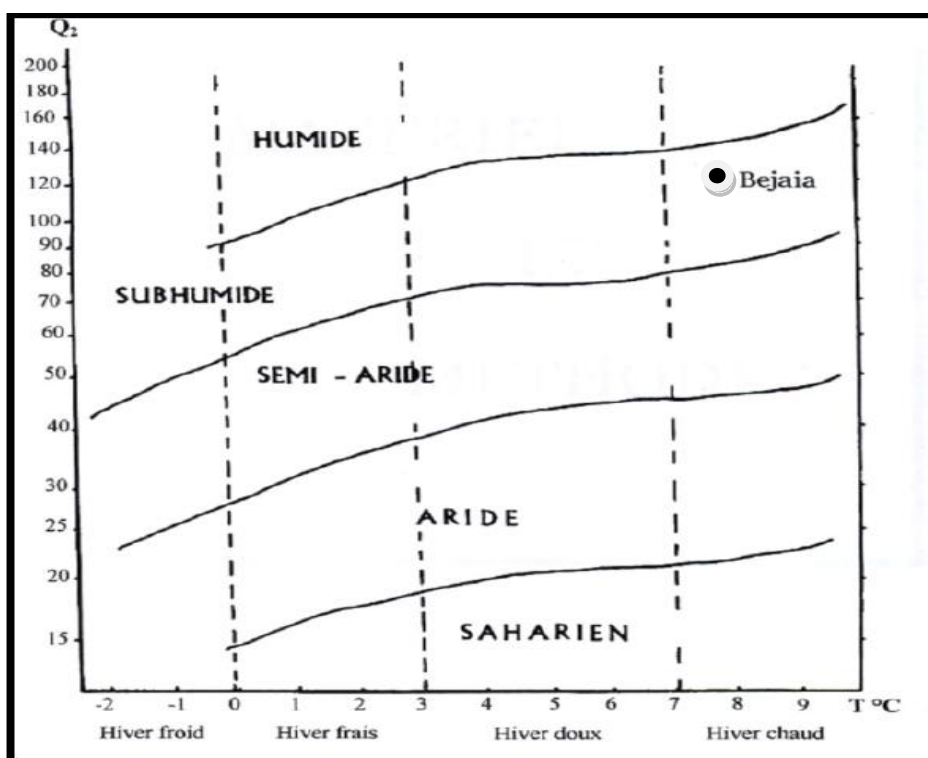


Figure 11.-Situation bioclimatique de Béjaia sur le climagramme d'Emberger modifié par Stewart (1969).

3.6. Richesse floristique

Le Parc National de Gouraya avec une 470 espèce qui appartiennent à 298 genres et 87 familles botaniques, représente une exceptionnelle richesse écologiques et esthétiques, certaines espèces sont d'une importance nationale notamment la flore. (Rebbas 2014)

3.7. Description des principaux habitats de la zone d'étude

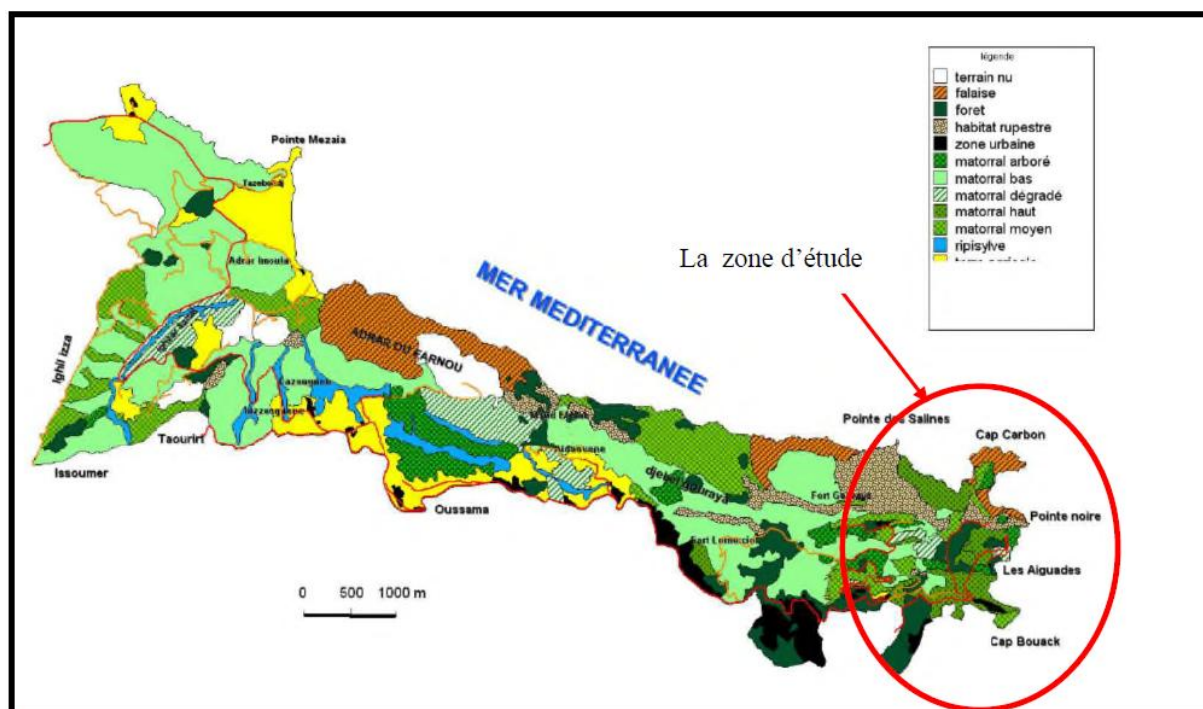


Figure 12.- Carte des habitats naturels du Parc National de Gouraya (Moussouni., 2008).

A. Les forêts : le Pin d'Alep *Pinus Halpensis* est une espèce dominante dans la partie Sud-Est avec des espèces comme : *Phillyrea latifolia*, *Pistacia lentiscu*, *Olea europaea* (Moussouni, 2008).

B. Le matorral arboré : situé à l'Est du PNG, caractérisé par la densité de végétation a 93.83%, Une entité arborescente très claire est représentée par des Eucalyptus et quelques pieds isolés de pin d'Alep. Par ailleurs, une entité arbustive est représentée par *Olea europaea*

Chapitre III. Présentation de la zone d'étude : le parc National de Gouraya

subsp. *europaea*, *Quercus coccifera*, *calycotome spinosa* Camp, *Phillyrea media* et *Pistacia lentiscus* (Moussouni, 2008).

C. Le matorral haut: sur des terres à moyenne pente (35%), dans la partie orientale du PNG exactement au niveau des Aiguades et du Cap Carbon, représentés essentiellement par *Phillyrea latifolia*, *Olea europaea* subsp. *europaea*, *Ceratonia siliqua* et *Juniperus phoenicea* (Moussouni, 2008).

D. Le matorral moyen : occupent une superficie de 16.41 ha, composé essentiellement des espèces arbustives sur le versant est d'Ighil-Izza, le versant Nord du Djebel Gouraya et au niveau de la zone du PNG (Moussouni, 2008).

E. Le matorral dégradé : avec une superficie de 101.01 ha dans la partie Est du PNG dominées par *Ampelodesmos mauritanicus*. (Moussouni, 2008).

F. Les falaises maritimes : situent dans le nord de PNG avec une superficie de 153.62 ha. Principalement composées d'*Euphorbia dendroides*, *Chamaerops humilis*, *Capparis spinosa*, *Bupleurum plantagineum* et *Sedum sediforme* (Moussouni, 2008)..

Chapitre III. Présentation de la zone d'étude : le parc National de Gouraya

3.8. Les principaux sites de la zone d'étude présentés en photos :

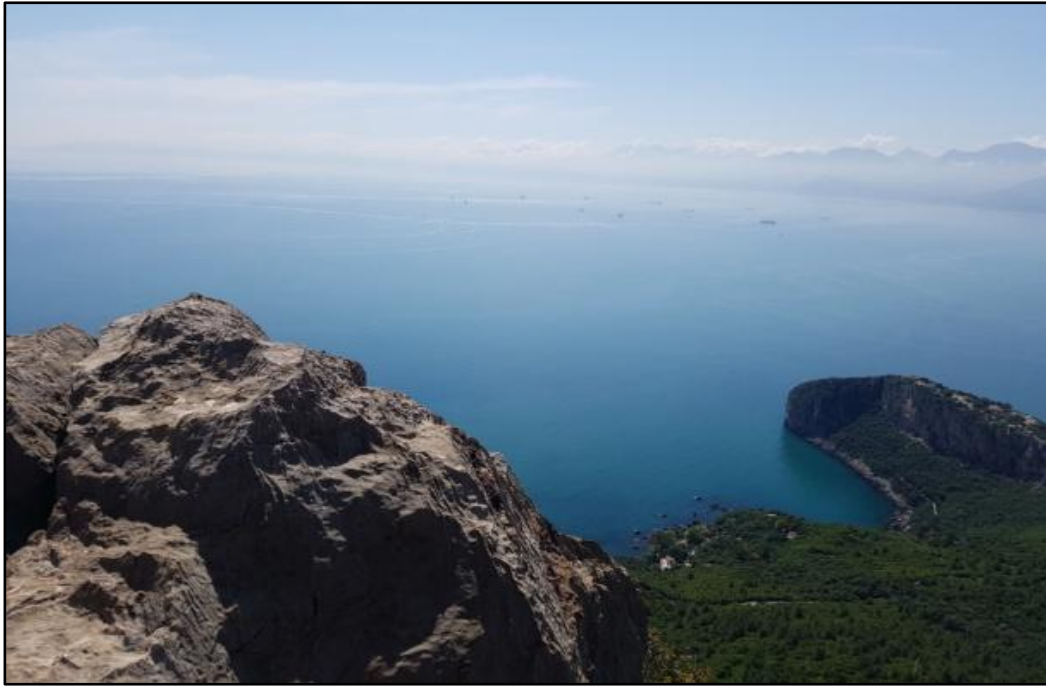


Figure13.- Cap Bouak Parc Nationale de Gouraya-Bejaia.Algérie.



Figure14.- Phare Du Cap Carbon Parc Nationale de Gouraya-Bejaia.Algérie.

Chapitre III. Présentation de la zone d'étude : le parc National de Gouraya



Figure15.- Pointe des Salines Parc Nationale de Gouraya-Bejaia.Algérie.



Figure16.- Les Aiguades Parc Nationale de Gouraya-Bejaia.Algérie.

Pour répondre aux objectifs fixés dans cette étude, trois (03) étapes majeures sont utilisées, le travail commence par le choix de la zone d'étude et définir ses limites avec établissement de la grille d'indexation et aussi des transects accessibles pour la facilité le déplacement dans le terrain, en arrivant à la reconnaissance des sites favorables à la présence des lichens. En suite cette étude passe à l'identification des espèces lichéniques soit sur le terrain ou dans le laboratoire, et enfin le travail clôture avec le volet de cartographique, une carte de la zone d'études maillée avec présence de transects établis dans le terrain a été réalisé, et finalement une carte de la distribution des lichens dans le site est établie.

4.1. Choix et limites de la zone d'étude

Une sortie pilote a été organisée le 6 Mars 2018 dans le PNG avec les cadres du secteur oriental pour l'objectif de la reconnaissance visuelle de terrain et délimiter la zone d'étude et afin d'explorer les habitats favorables à la présence des lichens.

4.2. Limites de la zone d'étude et établissement de la grille d'indexation

Une carte de parc national de Gouraya (Bejaia) prise sur *Google Earth* établie à une échelle de 1/1000 a été importée et calée dans MapInfo.

Pour faciliter le travail sur le terrain nous avons tracé la zone d'étude et réalisé une grille avec une maille UTM (*Universel Transverse Mercator, fuseau 31*) de taille **200m X 200m** dans le logiciel *MapInfo* (figure 17), celle-ci permet de s'assurer qu'on est passé au moins une fois dans chacune des mailles.

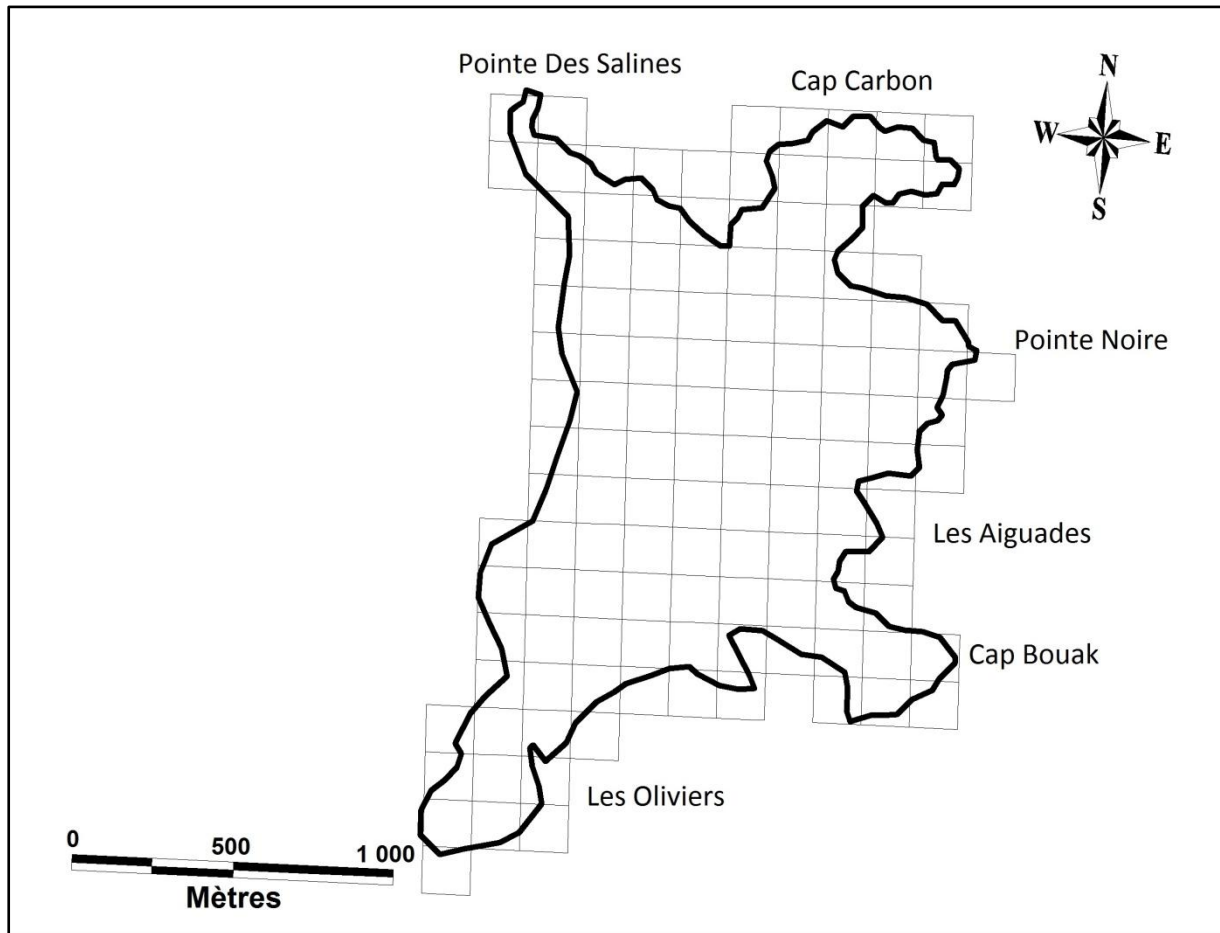


Figure 17.- Carte de la zone d'étude avec maillage de 200 m X 200 m.

4.3. Démarche suivie sur le terrain

4.3.1. Collecte des données

Les observations sur le terrain se sont étalées sur une période allant du 29 Mars au 15 Mai 2018. L'étude menée vise à inventorier et cartographier la flore lichénique existant au niveau de la partie Est du Parc National de Gouraya incluant les stations de la Pointe des salines, du Cap Carbon, de la Pointe Noire, des Aiguades, du Cap Bouak et des Oliviers. La collecte des données a été réalisée en utilisant la carte maillée et des transects et ce, pour faciliter le déplacement et la localisation des lichens dans chacune des stations dans le but d'avoir le maximum de diversité lichénique.

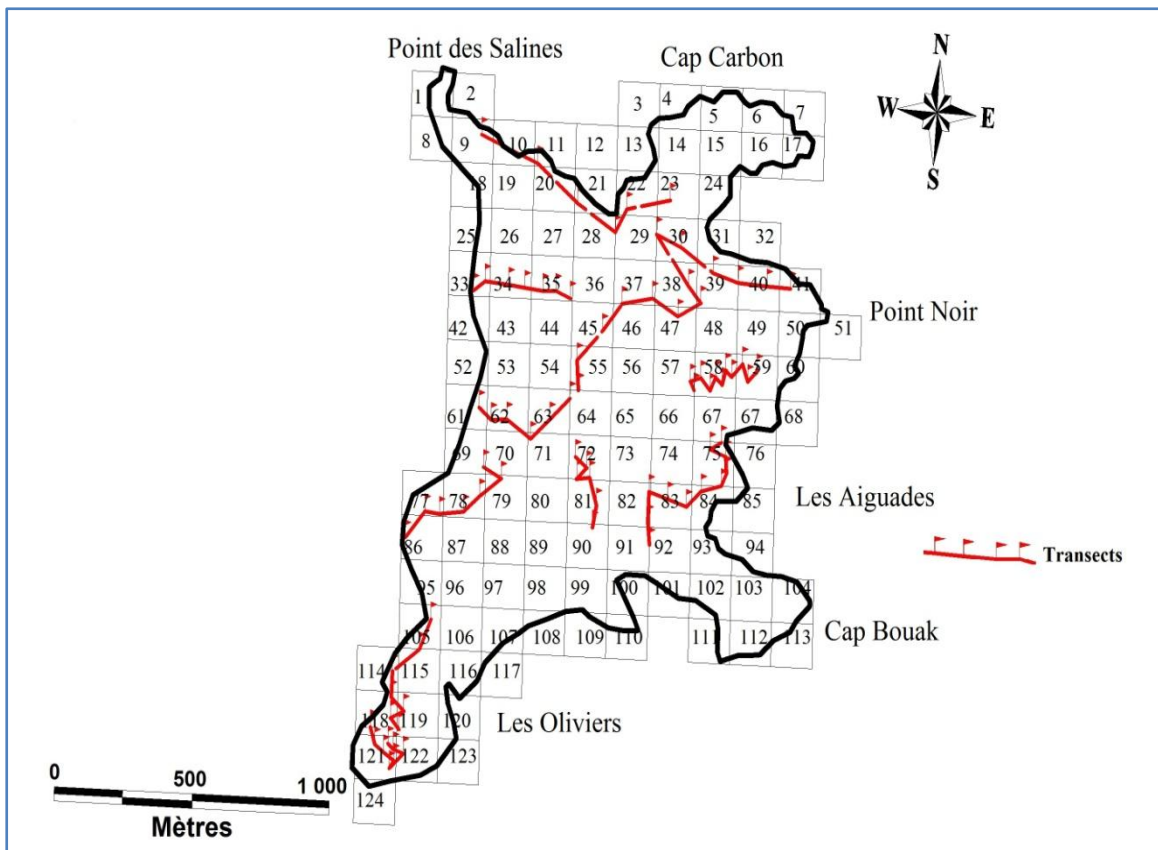


Figure 18.- Carte de la zone d'étude avec un maillage de 200 m X 200 m et des transects établies dans le terrain.

4.3.2. Récolte et conservation des lichens

La récolte des lichens est relativement aisée, d'abord parce qu'ils sont largement représentés en toute saison dans la plupart des milieux naturels, et aussi, parce que leur conservation ne présente pas les mêmes difficultés que celle des autres plantes nécessitant une herborisation. 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.

Les espèces terricoles et muscicoles, les lichens fruticuleux et certains lichens foliacés sont facilement enlevés de leur substrat, éventuellement à l'aide d'un cutter, ou simplement à la main, en ayant soin de bien enlever la base. Des photographies de chaque espèce de lichens observée et particulièrement ceux qui sont difficiles à détacher de leur substrat (pierre, roche, arbre) a été réalisé. Chaque espèce observée a été géoréférencée (marquage d'un point

Chapitre IV : Matériel et Méthode

GPS). Un album de photographie des espèces de lichens cités dans la littérature a également été constitué afin de faciliter leur identification.

Des enveloppes en papier en étai utilisé sur le terrain afin de conserver les lichens jusqu'à au moment de leur identification au laboratoire.



Figure 19.- Espèce terricole récoltée dans la zone d'étude.

4.3.3. Distribution des espèces des lichens

- ✓ les espèces de lichens identifiées ont été géoréférencées à l'aide d'un GPS (*Global Positioning System* ; modèle *Garmin eTrex Legend H*) puis reportées sur la maille appropriée dans la carte maillée et numérotée de la zone d'étude.
- ✓ Des fiches de terrain ont été élaborées pour caractériser les milieux dans lesquels les espèces ont été prélevées (Annexe I), dans ces dernières sont reportées : la date, le lieu de récolte, le numéro de point GPS correspondant à chaque maille, les caractéristiques de l'habitat, le nom de l'espèce lorsqu'elle a été identifiée, l'altitude, l'exposition et enfin la nature du support sur lequel l'espèce s'installe.

Les sorties sur le terrain ont été assistées par Mr. Saadi Z. (Agent des Forêts, PNG) et Mr. Benaida H (Inspecteur des Forêts).

4.4. Détermination et identification des lichens

Une liste des lichens présents dans le PNG a été établie par Rebbas (2014), cette dernière a été utilisée lors de cette étude comme référence pour l'identification des espèces observées. La détermination des espèces non identifiées sur le terrain ont nécessité un travail d'identification au laboratoire pour déterminer la liste des espèces lichéniques existants dans la partie Est du Parc National de Gouraya.

Pour l'identification des lichens plusieurs aspects sont pris en considération :

- Le type de thalle qui permet de caractériser le lichen sur la base des 7 types morphologiques décrits en littérature pour ces taxons , à savoir, lépreux, crustacés, squamuleux, foliacés, fruticuleux, composite ou gélatineux.
- La couleur du thalle qui peut varier du jaune à l'orangé, vert, vert bleu, brun...
- La forme, la couleur et la localisation des divers organes portés par le thalle qui sont multiples comme les organes non reproducteurs (poils, cils, fibrilles, rhizines, papilles, pseudocyphelles...) ou reproducteurs (soralies, isidies, apothécies ou périthèces).

4.5. Contraintes de la méthodologie

Lors de cette étude de nombreuses difficultés ont été rencontrés sur le terrain :

- Les falaises hautes avec des pentes importantes ont été impossibles à explorer.
- Le recouvrement végétal dense a rendu l'accès à certains sites impossible.

Matériels

- Carte de terrain
- GPS (Global Positioning System; modèle Garmin eTrex Legend H)
- Appareil photographique (Samsung S7 edge. 12 MEGAPIXELS)
- Carnet de notes
- Guide des lichens
- Un cutter
- Des enveloppes en papier
- Fiches de terrain
- Une loupe de poche pour pouvoir distinguer le détail des fructifications et l'observation des petits thalles crustacés quelques fois très peu visibles à l'œil nu.



Figure 20.- Matériel utilisé sur terrain.

Matériel optique :

- ✓ Sur le terrain, une loupe s'avère nécessaire pour pouvoir distinguer le détail des fructifications et l'observation des petits thalles crustacés quelques fois très peu visibles à l'œil nu.

- ✓ Au laboratoire, une loupe binoculaire est également utilisée pour l'étude.

Documentation :

Plusieurs documents (Flores, Guides des lichens, fiches et Flores en ligne) ont appuyé l'identification des échantillons récoltés. Il s'agit par exemple de :

- Rebbas *et al* (2011)
- Guide des fougères, mousses et lichens d'Europe

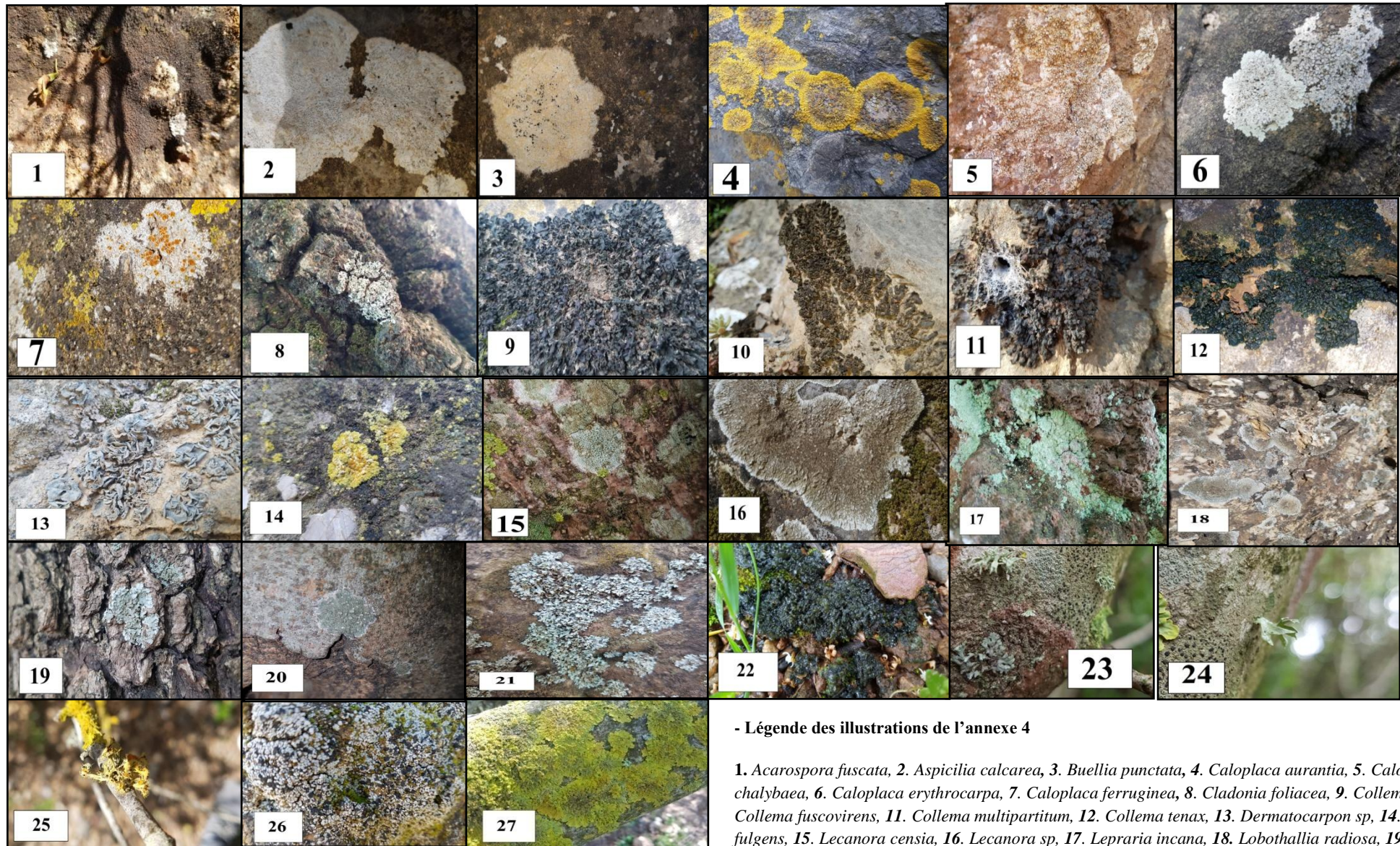
Chapitre V: Résultats

5.1. Richesse totale spécifique des lichens dans la zone d'étude

Durant la période qui va du 04 Avril 2018 jusqu'au 15 mai 2018. L'étude de la flore lichénique de la zone orientale du Parc National de Gouraya permis de révéler la présence de 27 espèces appartenant à 15 familles (Tableau VI et figure 21).

Tableau VI.- Richesse spécifique des lichens présent dans la zone d'étude (Cap Carbon, les Aiguades, Point Noir, Point des Salines, les oliviers, Cap Bouak).

Espèces	
1- <i>Acarospora fuscata</i> (Nyl.) Th.Fr.	15- <i>Lecanora censia</i> (Ach). Nyl.
2- <i>Aspicilia calcarea</i> (L.) Mudd.	16- <i>Lecanora sp</i>
3- <i>Buellia punctata</i> (Hoffm.) Th. Fr.	17- <i>Lepraria incana</i> (L.) Ach.
4- <i>Caloplaca aurantia</i> (Pers.) J. Steiner	18- <i>Lobothallia radiosa</i> (Ach.) Nyl.
5- <i>Caloplaca chalybaea</i> (Fr.) Mull. Arg	19- <i>Parmelia sulcata</i> (L.) Ach.
6- <i>Caloplaca erythrocarpa</i> (Pers.) Zwackh.	20- <i>Pertusaria albescens</i> (Huds.) choisy et werner
7- <i>Caloplaca ferruginea</i> (Hudson) Th.Fr.	21- <i>Physcia adscendens</i> (Fr.) DC.
8- <i>Cladonia foliacea</i> (Huds.) Willd.	22- <i>Placynthium nigrium</i> (L.) Th.Fr
9- <i>Collema cristatum</i> (L.) Weber ex Wigg.	23- <i>Ramalina farinacea</i> (L.) Ach.
10- <i>Collema fuscovirens</i> (Ach.) Ach.	24- <i>Ramalina polymorpha</i> (Ach) Ach.
11- <i>Collema multipartitum</i> (L.) Hoffm/	25- <i>Teloschistes chrysophthalmus</i> (L.)Th.Fr.
12- <i>Collema tenax</i> (Swartz) Ach.	26- <i>Toninia sedifolia</i> (Ach.) Fr.
13- <i>Dermatocarpon sp</i>	27- <i>Xanthoria parietina</i> (L.) Th. Fr.
14- <i>Fulgensia fulgens</i> (Swartz) Elenkin	



- Légende des illustrations de l'annexe 4

1. *Acarospora fuscata*, 2. *Aspicilia calcarea*, 3. *Buellia punctata*, 4. *Caloplaca aurantia*, 5. *Caloplaca chalybaea*, 6. *Caloplaca erythrocarpa*, 7. *Caloplaca ferruginea*, 8. *Cladonia foliacea*, 9. *Collema cristatum*, 10. *Collema fuscovirens*, 11. *Collema multipartitum*, 12. *Collema tenax*, 13. *Dermatocarpon* sp., 14. *Fulgensia fulgens*, 15. *Lecanora censia*, 16. *Lecanora* sp., 17. *Lepraria incana*, 18. *Lobothallia radiosa*, 19. *Parmelia sulcata*, 20. *Pertusaria albescens*, 21. *Physcia adscendens*, 22. *Placynthium nigrium*, 23. *Ramalina farinacea*, 24. *Ramalina polymorpha*, 25. *Teloschistes chrysophthalmus*, 26. *Toninia sedifolia*, 27. *Xanthoria parietina*.

Figure 21.-Richesse spécifique des lichens présents dans la zone orientale du Parc nationale de Gouraya-Bejaia.

Chapitre V: Résultats

Parmi les lichens recensés, trois sont protégés en Algérie :

- *Cladonia Foliacea* :
 - ✓ **Thalle** : thalle complexe, thalle primaire à squamules bien développées, face supérieure verte, face inférieure blanchâtre Apothécies petites et très rares de couleur brune.
 - ✓ **Ecologie** : Terricole.
 - ✓ **Taille** : des squames grandes (2-6 cm)



Chapitre V: Résultats

- *Ramalina Farinacea* :

- ✓ **thalle** : fruticuleux (forme comme un petit arbuste qui adhère au substrat sur une surface réduite).
- ✓ **Taille** : thalle pendant de 10 cm maximum (si environnement non pollué).
- ✓ **Tolérance** : peu sensible à la pollution (*Ramalina* le plus toxicotolérant).



Chapitre V: Résultats

Physcia Adscendens :

- ✓ **Thalle** : foliacé
- ✓ **Habitat** : espèce très courante sur écorce (corticole), rarement lignicole, parfois présente sur roches calcaires : béton, pierres tombales (saxicole)
- ✓ **Taille** : thalle très peu adhérent au substrat pouvant atteindre 5 cm



Chapitre V: Résultats

Le tableau VII montre la dominance de la famille des *Caloplacacées* et *Collémacées* 04 espèces suivies par la famille des *Ramalinaceae* et *Teloschistaceae* avec 3 espèces. En suite La famille des *Lécanoracées* et *Megasporaceae* représentées avec 2 espèces. Par contre les familles les moins représentées avec une espèce chacune sont ; *les Acarosporacées*, *les Buelliacées*, *les Cladoniacées*, *les Parmeliaceae*, *les Pertusariacées*, *les Verrucariacées*, *les Placynthiaceae*, *les Stereocaulaceae*, *les Physciaceae*.

Tableau VII.- Importance des lichens classés par famille dans la zone orientale du Parc Nationale de Gouraya-Bejaia.

Famille	Nombre d'espèces
1-Acarosporaceae	1
2-Buelliaceae	1
3-Caloplacaceae	4
4-Cladoniaceae	1
5-Collémaceae	4
6-Lécanoraceae	2
7-Megasporaceae	2
8-Parmeliaceae	1
9-Pertusariaceae	1
10-Physciaceae	1
11-Placynthiaceae	1
12-Ramalinaceae	3
13-Stereocaulaceae	1
14-Teloschistaceae	3
15-Verrucariacées	1
Total : 15	27

5.2. Classification lichéniques selon la nature du substrat

La figure 22 représente la répartition des lichens selon la nature de substrat, elle montre la dominance des espèces saxicoles avec 17 espèces soit 63% suivies par les espèces Epiphytes et Terricoles avec respectivement 7 et 3 espèces.

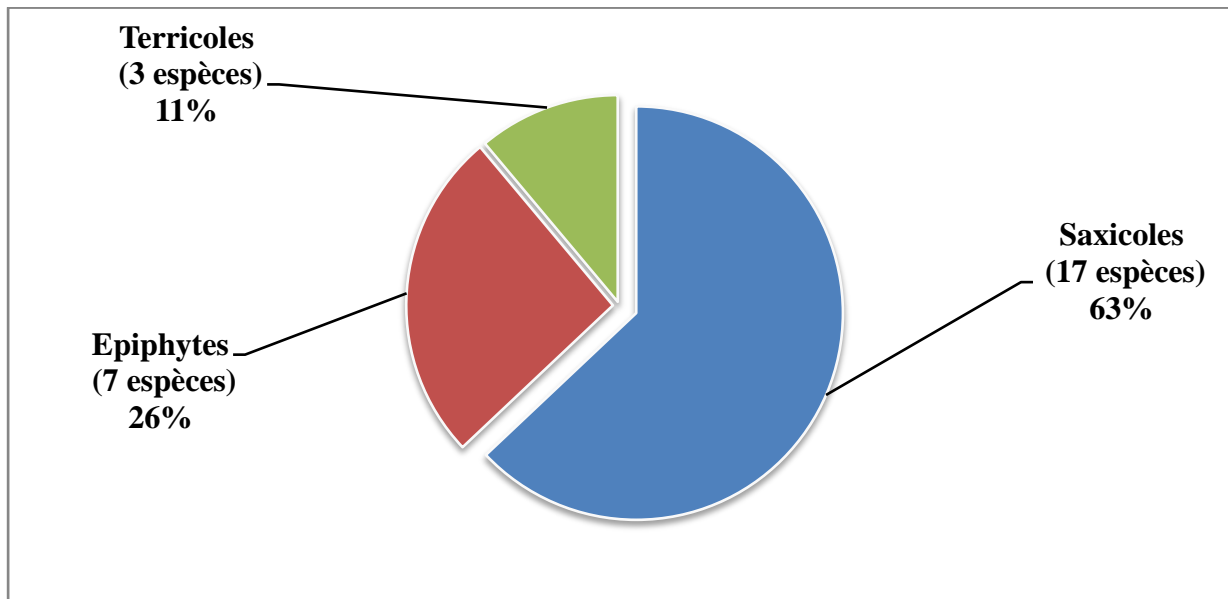


Figure 22.- Types de lichens définis selon la nature du substrat.

5.3. Classification lichéniques selon la morphologie des thalles

Une nette dominance des lichens crustacés avec un pourcentage de 37% dans les stations échantillonnées. Suivie par les lichens Foliacés avec un effectif de 8 espèces constituant 30 %, par contre les types les moins représentés dans cet inventaire sont les lichens Squamuleux et les Lépreux avec un pourcentage de 4% de l'ensemble des espèces recensées.

Chapitre V: Résultats

Tableau VIII.- Types morphologique des lichens dans la partie Est du Parc National de Gouraya.

Catégories	Nombre d'espèces	Exemples
Crustacés	10	<i>Placynthium nigrium</i>
Foliacés	8	<i>Parmelia sulcata</i>
Fruticuleux	2	<i>Teloschistes chrysophthalmus</i>
Gélatineux	3	<i>Collema tenax</i>
Composites	2	<i>Ramalina farinacea</i>
Squamuleux	1	<i>Fulgensia fulgens</i>
Lépreux	1	<i>Lepraria incana</i>
Total : 07	27	

5.4. Distribution géographique des lichens dans la zone d'étude

Une carte représentative de la localisation et la répartition spatiale des lichens a été établie à l'aide du logiciel *MapInfo version 8.0*, utilisant un maillage de 200m X 200m. L'utilisation d'un GPS, a permis de géoréférencer chaque espèce de lichen présente dans une maille.

La carte de distribution des lichens dans la zone d'étude (figure 23), montre que les espèces lichéniques sont présentes et occupent la majorité du secteur oriental du PNG.

Chapitre V: Résultats

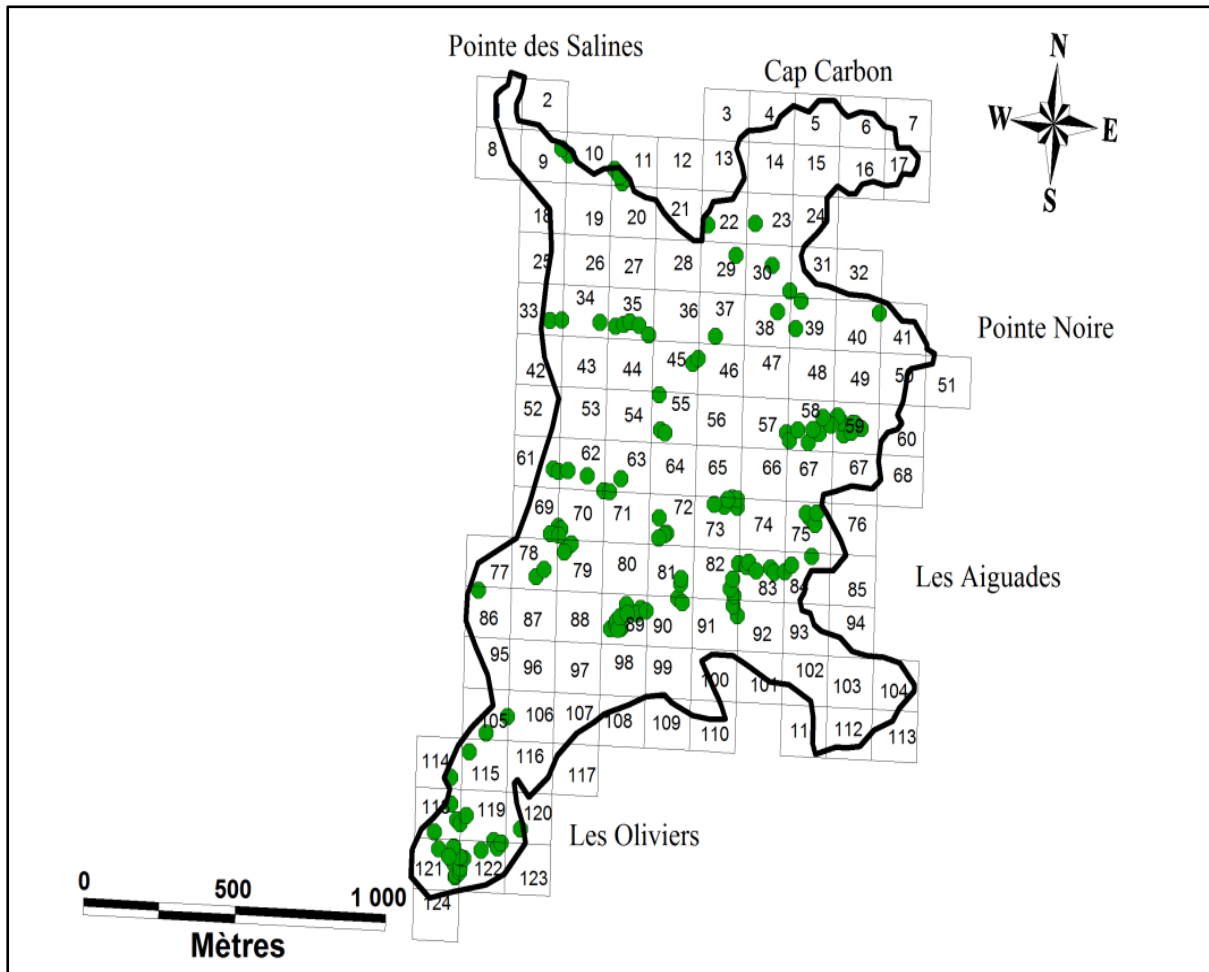


Figure 23.- Distribution des lichens dans la zone d'étude - Secteur oriental du Parc National de Gouraya – Béjaïa, Algérie.

5.4.1. Distribution spatiale et altitudinale des lichens protégé dans la zone d'étude

- *Cladonia Foliacea*

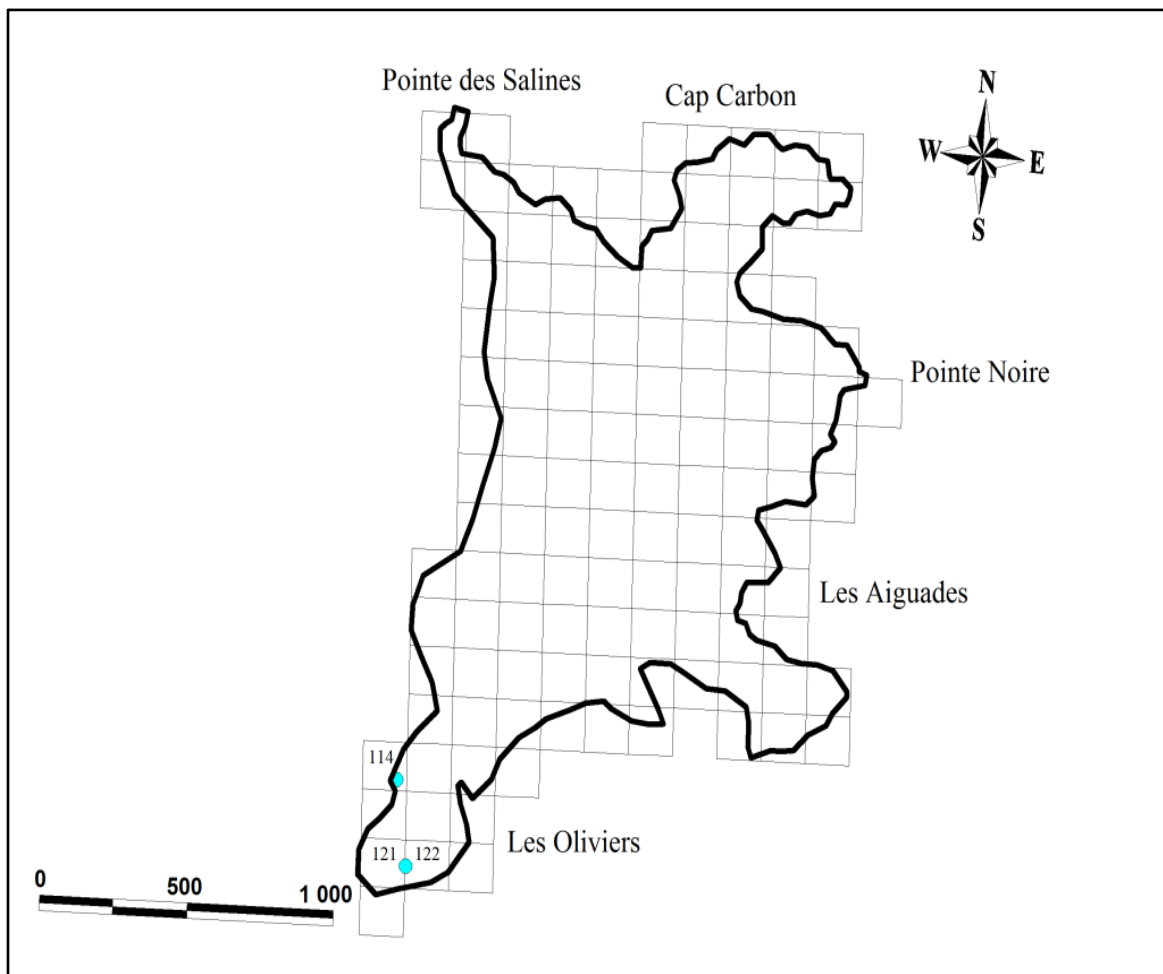


Figure 24.- Distribution de *Cladonia Foliacea* dans la zone d'étude-Parc National de Gouraya-Bejaia, Algérie.

Localisée essentiellement au niveau des Oliviers (mailles N°114, 121) avec 2 individus, et absent dans tous les autres sites prospectés de la zone d'étude, sa distribution comprise un maximum d'altitude de 83 m aux oliviers.

Chapitre V: Résultats

- *Ramalina Farinacea*

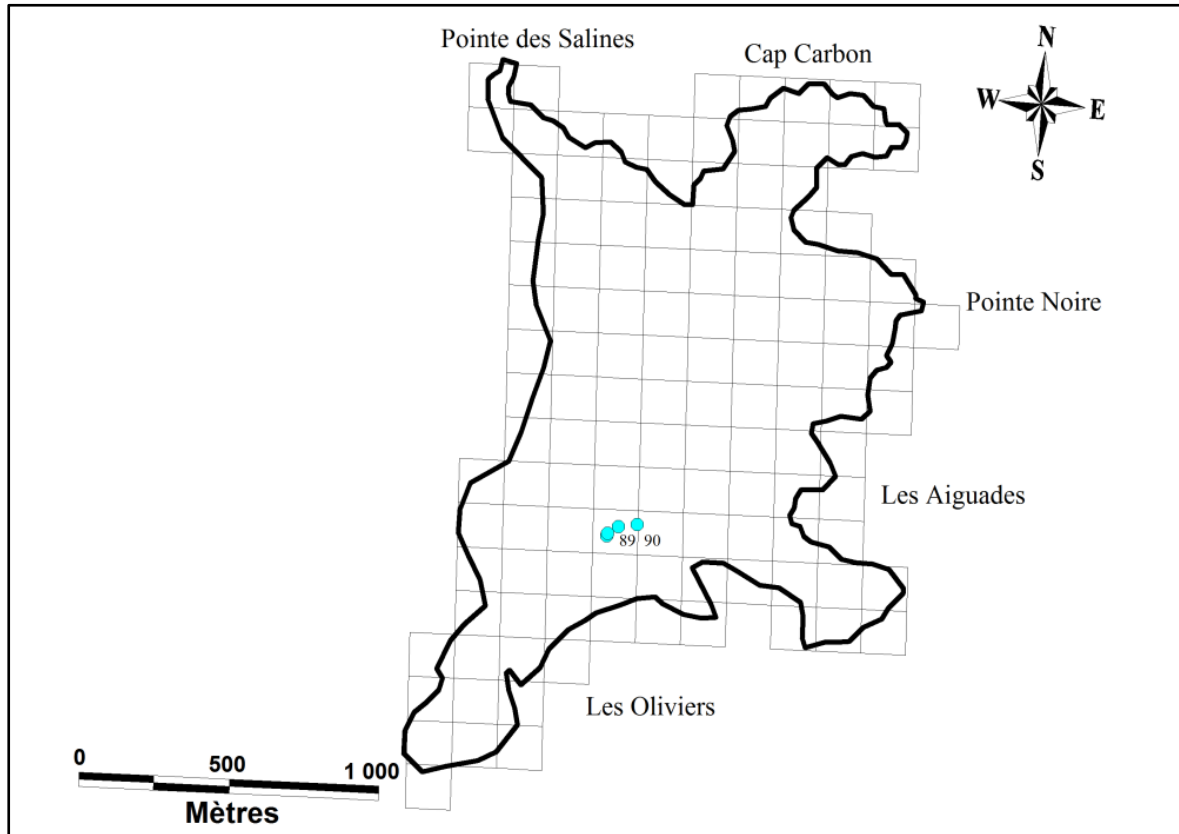


Figure 25.- Distribution de *Ramalina Farinacea* dans la zone d'étude-Parc National de Gouraya-Bejaia, Algérie.

Localisée essentiellement au niveau de la zone interne de la carrière (mailles N°89,90) avec 3 individus, sa distribution altitudinale comprise entre 174 m et 178 m.

Chapitre V: Résultats

- *Physcia Adscendens*

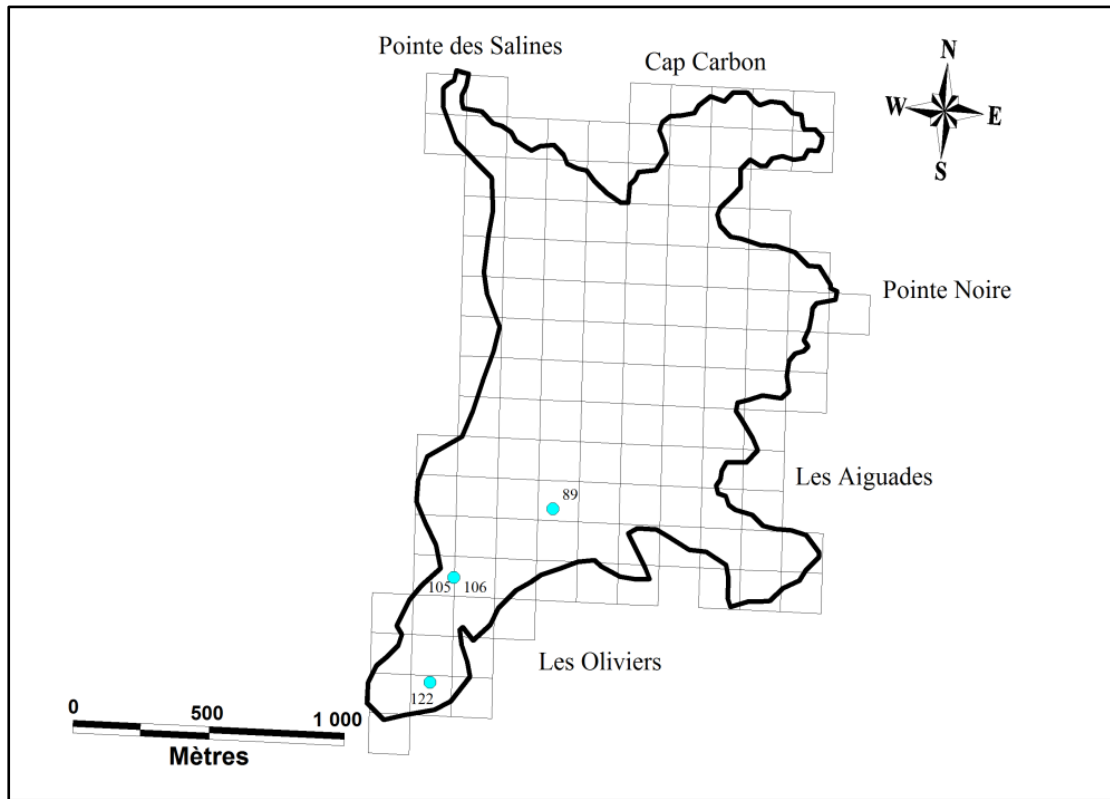


Figure 26.- Distribution de *Physcia Adscendens* dans la zone d'étude-Parc National de Gouraya-Bejaia, Algérie.

Cette espèce se trouve au niveau de la zone interne de la carrière (maille N°89) et les Oliviers (mailles N°105,122), occupe des altitudes qui varient entre 60 m et 168 m.

Cette étude a été effectuée dans la partie orientale du Parc National de Gouraya entre le Cap Carbon, les Aiguads, Cap Bouak, point des Salines et les Oliviers. Dans cette zone on a pu identifier un total de 27 espèces de lichens réparties taxonomiquement dans 15 familles. Elles ont été signalées par (Rebbas *et al.* 2011,2014) dans la même région.

Les Lichens sont présents dans différentes régions cependant :

- Le Cap Carbon se caractérise par un couvremnt très élevé en accueillant 10 espèces qui trouvent probablement due aux facteurs environnementaux favorables.
- Les Aiguades comportent 7 espèces dont deux sont protégées il s'agit de *Ramalina Farinacea*, *Physcia Adscendens*, ce secteur étant le plus humide.
- Les oliviers comportent 5 espèces de lichen dont deux sont protégées il s'agit de *Cladonia Foliacea*, *Physcia Adscendens* sachant que ce secteur est humide.

La famille des Caloplacaceae avec *Caloplaca aurantia* en accord avec les résultats obtenus par Rebbas (2014) dans la région de Bejaia et les Collemacaceae telle que *collema tenax* a été aussi cité par Ait Hammou (2015) comme un lichen présent dans la région de Tiaret. Ces deux familles sont les plus représentées dans la zone d'étude avec quatre (4) espèces. Les Acarosporacées, Buelliacées, Cladoniacées, Parmeliaceae, Pertusariacées, Physciaceae, Placynthiaceae et Stereocaulaceae sont les moins représentées, elles comprennent chacune une seule espèce, en accord avec les résultats obtenus par Rebbas (2014) dans la région de Bejaia avec une différence dans le nombre d'espèces observées, puisque les études de Rebbas ont été effectuées dans tout le périmètre du PNG comparé à la présente étude réalisée dans la partie orientale du Parc National de Bejaia (Cap Carbon, les Aiguades, Cap Bouak, les Oliviers).

Parmi les 27 espèces recensées, Troie espèces *Ramalina Farinacea*, *Physcia Adscendens* et *Cladonia Foliacea* sont protégés en Algérie, appartenant aux 6 espèces protégées mentionnées à Bejaia par Rebbas (2014).

Il apparait selon la nature du substrat occupé par les lichens que les espèces Saxicoles sont les plus abondantes avec un pourcentage de 63%, suivi des Epiphytes avec un pourcentage de

26%. Les Terricoles sont les moins représentées avec 3 espèces et un pourcentage de 11%, c'est le cas des lichens retrouvés dans la région de Tiaret (Ait Hammou) et dans la région de Bejaia dans le Parc National de Gouraya (Rebbas).

En se basant sur les types morphologiques, nous constatons que presque toutes les catégories sont présentées avec une dominance des lichens Crustacés qui enregistrent 10 espèces dans les stations échantillonnées par exemple : *Placyntium Migrium*, Les Foliacés occupent la deuxième place avec un effectif de 8 espèces de l'ensemble de la flore lichénique. Les lichens Gelaiinaux, Fruticuleux, Composite, ont été représentés respectivement par 2,3 espèces. Les lichens Squamuleux et Lépreux, ce sont les moins représentés ; Nous n'avons inventorié qu'une seule espèce en accord avec les résultats obtenu par Rebbas (2014) dans la région de Bejaia.

Suite à l'utilisation d'un maillage et des transects tracés pour faciliter la collecte des espèces sur le terrain, des cartes ont été réalisées montrant une large distribution des lichens appartenant aux différents types morphologiques connus pour ces taxons occupant presque dans tout le secteur oriental du Parc National de Gouraya.

Une large distribution des espèces saxicoles a été notée, il s'agit de l'espèce *Caloplaca aurania*. Les espèces épiphytes comme *Xantharia parietina* sont présents dans tout le secteur oriental de PNG, cependant, ils occupent la majorité des mailles avec une grande richesse spécifique et un nombre d'individus élevé. Il a été constaté que certaines espèces sont présentes dans un seul site ou deux, ceci est probablement liée à leur écologie et leurs capacités à faire face à différentes conditions environnementales (humidité, nature du substrat, le taux de pollution). Il s'agit de *Cladonia foliacea* présent uniquement dans le site des oliviers. L'espèce *Ramalina farinacea* présent dans le secteur des Aiguades (la carrière) occupant deux mailles (N°89-90) de la totalité des mailles couvrant la zone d'étude. L'espèce *Physcia adscendens* est présente dans deux sites des oliviers (mailles°105-122) et la carrière occupant la maille°89. Les 3 espèces de lichen protégées se trouvent dans deux sites

à forte humidité (les Aiguades et les Oliviers) car ces sites semblent ne pas subir la pollution de la ville pour laquelle les lichens sont sensibles selon Rebbas (2014).

Conclusion

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, ces études restent peu nombreuses en Algérie d'où l'intérêt de ce travail. Il a été entrepris entre mars et mai 2018, dans 5 sites de la partie orientale de Parc National de Gouraya à savoir : le Cap Carbon, Pointe des salines, les Aiguades et le Cap Bouak et en fin les Oliviers. Il nous a permis de recenser 27 espèces de lichens réparties en 15 Familles, 3 espèce signalées comme des espèce protégés d'après le JORADP (2012), En Algérie, dans la région de Bejaia plus précisément dans le parc national de Gouraya, un autre inventaire de 50 espèces lichéniques a été réalisé par Rebbas , (2014).

La cartographie réalisée à l'aide de deux logiciels, *MapInfo* et *Google Earth* ,nous ont permis d'effectuer facilement un maillage de la zone d'étude de 200 m X 200 m et des transacts dans la zone d'étude ainsi que le tracé d'une carte de répartition géographique des espèces de lichens dans le parc national de Gouraya.

Cette étude permet de géographier les lichens et connaître leur distribution géographique ainsi que l'identification et la taxonomie des espèces existant dans le PNG. Espérons que ce travaille apportera une contribution utile pour Les gestionnaires de PNG en, ouvrant la voie à la recherche de nouvelles espèces.et surtout la listes des espèces protégés et enrichissent la connaissance des espèces lichénique de la région de Bejaia en particulier le Parc National de Gouraya.

Référence bibliographique

Ait Hammou, M. (2015). analyse taxonomique et écologique des lichens de la région de Tiaret. these de doctorat . , université Ahmed Benbella Oran (Algerie).

Agnes FLour. (2004) . Observation biologique des lichens. Ed: Moissac. France, 172 p.282

Anonyme, les lichens un enjeu pour la biodiversité du Finistère.

Alloui S ., Adjedjou N .(2016). Inventaire et distribution des Fougères dans la zone orientale du Parc National de Gouraya. Béjaia-Algérie. Mémoire de master biologie de la conservation et développement durable : université de béjaia. 66 P.

Asta J. et Letrouit M. A., (1994) . Thallus morphogenes is in some lichens. *Cryptogamic Botany*, 4 : 274-

Bellenfant S., Vallade J., Beguinot J., Sirugue D., Lemmel C., et le Groupe Lichens de Bourgogne (GLIB). (2010)., Les lichens une symbiose exemplaire Textes et illustrations., Rev. sci. Bourgogne-Nature - 12-2010, 30-45.

Boutabia, L. (2015). Etude systématique et bioécologique des lichens corticoles de différents phorophytes au niveau de la région d'El Kala (Nord-Est algérien). these de doctorat., Université Badji Mokhtar Annaba (algerie).

Bricaud, O., (2006). *Aperçu de la végétation lichénique du site de Saint Daumas (Var) et de deux stations de la plaine des Maures.* Rapport CEEP-WWF-AFL, 64 p.

Bricaud O. & Bauvet C., (2006). *Aperçu de la végétation lichénique du bois de Païolive (Ardèche).* Rapport Association Païolive-.

Référence bibliographique

Clauzade G. & Roux C. (1987):Généralités sur les lichens et leur détermination. Bulletin de la société botanique du centre-ouest, Dignac (France) nouvelle série, tome 18, pp 147-214.

Christoph et Al., (2002) liste rouge des lichens épiphytes et terricoles menacés en suisse.

Déruelle S. et Lallement R. (1983). Les lichens témoins de la pollution. Paris. 3-12 p.

DGF& Parc National de Theniet El Had (2006). Atlas des Parcs Nationaux Algériens. Parc National de Theniet El Had.

Duplan L. et Grevelle M., (1960) – Notice explicative de la carte géologique au 1/50.000ème Bougie. *Pub. Serv. Carte géol. De l'Algérie*, Alger, 14 p.

Emmanuel S, Diederich P et Lambion J. (2004à. Les macros lichens de Belgique, du Luxembourg et du nord de la France. Clés de détermination. Musée national d'histoire naturelle Luxembourg (Ed). 192 p.

Faurel L, Ozenda P et Shcotter G (1951) (a) Matériaux pour la flore lichénologique d'Algérie et de la Tunisie. I – Caliciaceae, Cypheliaceae, Peltigeraceae, Pertusariaceae. *Bull Soc Hist Nat Afr Nord*, 42 : 62-112.

Faurel L, Ozenda P ET Shcotter G , (1952). Notes lichénologiques Nord africaines. II- Quelques lichens inédits pour l'Algérie. *Bull Soc Hist Nat Afr Nord*, 43 : 137-145.

Faurel L., Ozenda P & Shcotter G., (1953). (c) Les lichens du Sahara algérien. In Desert recherche. Proceedings of the International Symposium held in Jerusalem, May 7-14: Research Council of Israel cooperation with UNESCO. of the Research Council of Israel, 2, 310- 317.

Référence bibliographique

Faurel, L., Ozenda P. & G. Schotter, (1954). Matériaux pour la flore lichénologique d'Algérie et de Tunisie III. (Arthoniaceae, Dirinaceae, Roccellaceae). - *Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique du Nord* 45 (5-6): 275 - 298.

Gaveriaux J.P. (1999). Les lichens et la bioindication de la qualité de l'air. Presses du Centre régional de documentation pédagogique de l'Académie d'Amiens. 58.

Gaveriaux J.P., (2012-2014). - *Classification phylogénétique actuelle des lichens,*

Moussouni A., (2008) Approche méthodologique pour la révision du zonage du Parc National de Gouraya (W ,Bejaia). Thèse Magister , ENSA , EL Harrach, Alger. 109P.

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.

Rebbas K (2014) ., Développement durable au sein des aires protégées algériennes, cas du Parc National de Gouraya et des sites d'intérêt biologique et écologique de la région de Béjaïa : Etude phytosociologique .Thèse de doctorat, Université de Sétif(Algérie),p96.

Rebbas K., Boutabia L., Touazi Y., Gharzouli R., Djellouli Y.et Alatou D. (2011) : Inventaire des lichens du Parc national de Gouraya (Béjaïa, Algérie) *Phytothérapie*, vol. 9, N° 4, pp.225-233.

Tievant P., (2001) : Guide des lichens : 350 espèces de lichens d'Europe. Édition Délachaux et Nestlé, Paris, 304 p.**V, W.**

Trevor G., Bruce M.C., DEL M. (1994). The Lichens of British Columbia (part1) British Columbia Ministry of Forest Research Program, 144 p.

Référence bibliographique

Trotet, G., (1968). *Précis de lichénologie*. Ed. N. Boubée et Cie. Paris, 194 p.

Sylvain Bellenfant et al(2010).les lichenes une symbiose exeptionaire. Rev. sci. Bourgogne-Nature 30-45.

UNESCO MAB Biosphere Reserves Directory. Dernière mise à jour: 03/04/2006
<<http://www.unesco.org/mabdb/br/brdir/directory/biores.asp?code=ALG+06&mode=all>>.

Vast. M., P. Clerc, C. Habashi & J.-C. Mermilliod, 2015,liste rouge des lichenes de conton de genève.

Yousfi D ., Hémran H . (2017) . Carthographie et évaluation de l'état de la population de Buplèvre à feuille de plantain *Bupleurum plantagineum* Desf. Dans le Parc National de Gouraya après l'incendie de l'été 2016 (Nord-est Algérien). Mémoire de master biologie de la conservation et développement durable : université de Béjaia.52 P.

ANNEXES

Annexe I.- Liste synthétique des fiches du terrain

N° des Waypoints des sites d'occurenc	Point GPS		Altitude (m)	Date	Lieu
	x	Y			
				04/04/2018	Cap Carbon
1	687619	4071358	241		
2	687558	4071405	229		
3	687417	4071564	200		
4	687537	4071540	112		
5	687596	4071467	117		
6	687635	4071439	117		
7	687893	4071416	92		
8	687823	4071088	73		
9	687843	4071075	69		
				18/04/2018	Route touristique les oliviers
10	686697	4070171	123		
11	686627	4070120	119		
12	686574	4070061	111		
13	686515	4069984	96		
14	686517	4069906	75		
15	686537	4069860	84		
16	686464	4069820	65		
17	686548	4069848	53		
18	686568	4069874	69		
19	686661	4069804	63		
				19/04/2018	Route touristique Cap Carbon
20	687081	4070519	180		
21	687250	4070546	160		
22	687258	4070589	168		
23	687259	4070604	165		
24	687208	4070736	178		
25	687200	4070731	180		
26	687183	4070720	185		
27	687183	4070780	181		
28	687180	4071039	194		
29	687196	4071030	199		
30	687174	4071142	206		
31	687282	4071239	208		
32	687300	4071254	216		
33	687355	4071322	227		
34	687265	4070534	167		

ANNEXES

				23/04/2018	LES OLIVIERS
35	686520	4069744	69		
36	686535	4069736	66		
37	686534	4069727	74		
38	686536	4069692	69		
39	686538	4069698	67		
40	686550	4069706	61		
41	686552	4069718	62		
42	686563	4069747	63		
43	686553	4069750	66		
44	686548	4069751	67		
45	686480	4069772	73		
46	686620	4069774	59		
47	686529	4069779	60		
48	686513	4069750	73		
49	686674	4069784	52		
50	686686	4069799	59		
51	686748	4069842	55		
				30/04/2018	La carrière
52	687030	4070446	174		
53	687046	4070460	175		
54	687049	4070469	177		
55	687063	4070449	168		
56	687065	4070449	171		
57	687055	4070445	169		
58	687061	4070483	177		
59	687085	4070493	175		
60	687129	4070510	174		
61	687117	4070494	178		
62	687147	4070504	173		
				03/05/2018	Les aiguades
63	687447	4070504	135		
64	687433	4070534	131		
65	687435	4070563	122		
66	687422	4070583	115		
67	687429	4070611	111		
68	687448	4070657	94		
69	687475	4070651	85		
70	687481	4070663	84		
71	687506	4070639	82		
72	687554	4070650	62		
73	687566	4070638	58		
74	687601	4070641	49		
75	687622	4070662	45		
76	687689	4070690	38		
77	687678	4070803	33		

ANNEXES

78	687667	4070816	32		
79	687697	4070784	34		
80	687702	4070819	26		
				07/05/2018	LA CARIER
81	686592	4070538	211		
82	686781	4070587	231		
83	686807	4070610	232		
84	686879	4070674	257		
85	686895	4070690	241		
86	686859	4070730	241		
87	686872	4070664	234		
88	686850	4070739	227		
89	686825	4070716	227		
90	686852	4070713	233		
				09/05/2018	PIC DES SINGES
91	686807	4071343	447		
92	686846	4071346	447		
93	686973	4071346	441		
94	687024	4071336	438		
95	687052	4071343	447		
96	687071	4071352	447		
97	686830	4070906	320		
98	687102	4071343	463		
99	687134	4071316	453		
100	686847	4070900	314		
101	686878	4070905	301		
102	686943	4070892	262		
103	686998	4070851	239		
104	687017	4070849	236		
105	687054	4070889	221		
				14/05/2018	TAMALAHT
106	687478	4071661	137		
107	687322	4071649	81		
108	687035	4071759	23		
109	687009	4071797	10		
110	686858	4071833	3		
111	686833	4071850	9		
112	687027	4071779	18		
				15/05/2018	SIDI AISSA
113	687440	4070824	108		
114	687422	4070850	117		
115	687439	4070848	115		
116	687397	4070825	120		
117	687363	4070829	121		
118	687407	4070845	113		
119	687607	4071027	93		

ANNEXES

120	687596	4071050	103		
121	687669	4071025	95		
122	687704	4071053	96		
123	687785	4071053	91		
124	687780	4071089	86		
125	687764	4071107	86		
126	687815	4071088	84		
127	687810	4071061	92		
128	687742	4071079	104		
129	687716	4071101	108		
130	687683	4071064	112		
131	687633	4071060	115		

ANNEXES

Annexe II.- Répertoire des Lichens du Parc national de Gouraya (REBBAS et al., 2011)

<i>Acarospora fuscata</i> (Nyl.) Th. Fr.	<i>Evernia prunastri</i> (L.) Ach.
<i>Acarospora umbilicata</i> Bagl.	<i>Fulgensia fulgens</i> (Swartz) Elenkin
<i>Acarospora sinopica</i> (Wahlenb.) Körber	<i>Lecanora muralis</i> (Schreber.) Rabenh.
<i>Aspicilia caesiocinerea</i> (Nyl. ex Malbr.) Arnold	<i>Lecanora chlarotera</i> Nyl.
<i>Aspicilia radiosa</i> (Hoffm.) Poelt.	<i>Lecanora albella</i> (Pers.) Ach
<i>Aspicilia calcarea</i> (L.) Mudd.	<i>Lecanora atra</i> (Huds.) Ach.
<i>Buellia punctata</i> (Hoffm.) Massal,	<i>Lecanora carpinea</i> (L.) Vainio
<i>Caloplaca aurantia</i> (Pers.) J. Steiner	<i>Lecanora argentata</i> (Ach.) Malme
<i>Caloplaca chalybaea</i> (Fr.) Müll. Arg.	<i>Lecanora allophana</i> (Ach.) Nyl.
<i>Caloplaca citrina</i> (Hoffm.) Th. Fr.	<i>Lecidella alaiensis</i> (Vain) Hertel
<i>Caloplaca erythrocarpa</i> (Pers.) Zwackh.	<i>Lecidella elaeochroma</i> (Ach.) Choisy.
<i>Caloplaca thallincola</i> (Wedd.) Du Rietz	<i>Lepraria incana</i> (L.) Ach,
<i>Caloplaca ferruginea</i> (Hudson) Th. Fr.	<i>Leptogium lichenoides</i> (L.) Zahlbr
<i>Candelariella vitellina</i> (Hoffm.) Müll. Arg.	<i>Pertusaria albescens</i> (Huds.) Choisy et Werner
<i>Cladonia fimbriata</i> (L.) Fr.	<i>Physcia adscendens</i> (Fr.) Oliv.
<i>Cladonia rangiformis</i> Hoffm.	<i>Physcia leptalea</i> (Ach.) DC.
<i>Cladonia foliacea</i> (Huds.) Willd.	<i>Psora opaca</i> (Duf.) Massal.
<i>Cladonia pyxidata</i> (L.) Hoffm.	<i>Ramalina farinacea</i> (L.) Ach.
<i>Collema auriforme</i> (With.) Coppins et Laundon	<i>Ramalina polymorpha</i> (Ach.) Ach.
<i>Collema crispum</i> (Huds.) Weber ex Wigg.	<i>Rhizocarpon umbilicatum</i> (Ram.) Jatta
<i>Collema flaccidum</i> (Ach.) Ach.	<i>Roccella phycopsis</i> Ach
<i>Collema cristatum</i> (L.) Weber ex Wigg.	<i>Squamarina cartilaginea</i> (With.) P. James
<i>Collema tenax</i> (Swartz) Ach.	<i>Teloschistes chrysophthalmus</i> (L.) Th. Fr.
<i>Dermatocarpon</i> sp.	<i>Verrucaria marmorea</i> (Scop.) Arnold
<i>Dirina repanda</i> (Ach.) Fr.	<i>Xanthoria parietina</i> (L.) Th. Fr.

Résumé :

Cette présente étude a concerné la partie orientale du Parc National de Gouraya de la Wilaya de Béjaïa-Algérie, elle vise particulièrement un inventaire et cartographie les lichens du PNG, afin de promouvoir une meilleure gestion du parc. Pour ce faire on a identifié les espèces et les sous espèces dans la zone d'étude et établi une carte de distribution géographique garantira l'élaboration d'une stratégie globale de conservation bien plus efficace.

Mots clés : Lichens, Parc nationale de gouraya, bejaïa-Algerie, invenraire, cartographie, distribution géographique

Abstract :

This present study concerned the oriental party of the National park of Gouraya of Wilaya of Béjaïa-Algeria, it particularly aims the development of an inventory of lichens of the PNG in order to promote a better management of the park, With this intention one identified the species and under species in the zone of study and bench of the geographical distribution cards, will guarantee the development of a Global strategy of conservation much more effective.

Keywords: lichens , Gouraya National Park, Béjaïa-Algeria, Mapping, inventory, geographical distribution.