



N° Ref :.....

Centre Universitaire

AbdelHafid Boussouf Mila

Institut des Sciences et de la Technologie

Département des Sciences de la Nature et de la Vie

Mémoire préparé En vue de l'obtention du diplôme de Master

En: - Domaine : Science de la nature et de la vie

- Filière : Ecologie et environnement

-Spécialité : Protection des Ecosystèmes

Thème

**Contribution à l'étude de la flore
lichénique des secteurs Nord de la
commune de Mila**

Préparé par :

 **BENDRID I Besma**
 **REZAIKI Marwa**

Soutenue devant le jury:

- Présidente: BOUDJAHM. I
- Examineur: TABET. S
- Promoteur: LAALA. A

Grade : MCB Centre Universitaire de Mila
Grade : MCB Centre Universitaire de Mila
Grade : MCA Centre Universitaire de Mila

Année universitaire : 2021/2022

Remerciements

*Avant tout, On remercie **Dieu** le tout puissant de nous avoir donné la santé, la volonté, le courage et la patience d'entamer et de terminer ce mémoire.*

*Nous nous exprimons nos plus vifs remerciements à Mon encadreur **Dr. Laala Ahmed** pour son soutien et l'aide et de diriger ce travail avec beaucoup d'attention, avec ses remarques pertinentes et ses orientations, pour sa confiance et pour sa précieuse aide, on la remercie du fond du cœur.*

*Nos très vifs remerciements vont aussi à **Dr. Boudjahem** pour avoir accepté de présider le jury de soutenance.*

*Nos chaleureux remerciements vont à **Dr. Tabet** pour avoir bien accepté de faire partie du jury et d'examiner ce mémoire. Qu'elle trouve là, nos profonds respects.*

*Nous adressons nos profonds remerciements à **Ma Mère** qui m'encourage à faire un mémoire, et à **Mon Père** pour ses remarques pertinentes et ses suggestions sur l'amélioration de la qualité de ce mémoire.*

Enfin, nous tenons à remercier tous les personnels administratifs et tous ceux qui ont contribué à notre soutien afin de réaliser ce travail.

A tous, nous disons Merci

Dédicace

Je dédie ce modeste travail avec toute mon affection

A tous les membres de ma petite et grande familles,

Qui m'ont permis d'avancer et de faire aboutir cette thèse.

*A mon cher papa le brave homme **Hassan**, pour ces conseils, son soutien moral et matériels et pour tous ses efforts et les faveurs qu'il m'a accordé et qui m'ont donné la volonté de réaliser et de finir ce travail.*

*A la plus douce et belle femme au monde, à ma formidable maman **Samira** qui m'a tout donné, je te remercie du fond de mon cœur.*

*A mon oncle qui était comme mon père **mehdi**.*

*A mon fiancé et mon soutien **Omar**.*

*A mes sœurs **Yasmine, Safa, Sara** et mon frère **Raouf** pour vos encouragements, vous aider, et surtout votre présence dans les moments les plus difficiles.*

*A mes cousines **Djohaina- manar- nahla- lojain**.*

A tous mes oncles, tantes, grand-mères et grands- père, je n'ai pas pu citer des noms par crainte d'oublier certains.

*A ma copine **Imane***

*A mon collègue de ce travail **Bessma**.*

*Mes collègues **sara et fella**.*

A tous ceux que j'aime et qui m'aiment de près ou de loin.

Merci à tous de m'aider à devenir meilleur.

Marwa Rezaiki

Dédicace

Je dédie ce modeste travail avec toute mon affection

A tous les membres de ma petite et grande familles,

Qui m'ont permis d'avancer et de faire aboutir cette thèse.

*A mon cher papa le brave homme **Rachid**, pour ses conseils, son soutien moral et matériels et pour tout ses efforts et les faveurs qu'il m'a accordé et qui m'ont donné la volonté de réaliser et de finir ce travail.*

*A la plus douce et belle femme au monde, à ma formidable maman **Bariza** qui m'a donné un grand soutien morale et matériel, je te remercie du fond de mon cœur pour vos conseils, pour tout vos efforts et les faveurs qu'il m'a accordé et qui m'ont donné la volonté de réaliser et de finir ce travail, je l'ai fait pour toi maman.*

*A mon fiancé et mon soutien **Islam**, qui m'a vraiment encouragé et aidé moralement et pratiquement, et surtout sa présence dans les moments difficiles je te remercie du fond de mon cœur, j'ai réussi ce succès pour toi mon soutien.*

*A mes frères **imad,chakib**, et ma petite sœur **Ghofrane** pour vos encouragement, vos aider, et surtout vos présences dans les moments les plus difficiles.*

A mes copines,chacun son nom.

*A mon collègue de ce travail **marwa**.*

A tous ceux que j'aime et qui m'aiment de près ou de loin.

Merci à tous de m'aider à devenir meilleur.

Besma Bendridi

Table des matières

Chapitre I : Etude bibliographique

I) Généralités sur les lichens	4
I-1) Définition.....	4
I-2) Les partenaires impliqués dans la symbiose lichénique	4
I-2-1) Le partenaire fongique	5
I-2-2) le partenaire chlorophyllien	5
I-3) Principaux groupements lichéniques	5
I-3-1) Lichens terricoles et humicoles	5
I-3-2) Lichens corticoles	6
I-3-3) lichens saxicoles	6
I-4) Classification des lichens (systématique)	6
I-4-1) Classification selon le champignon partenaire	7
I-5) Classification selon la structure des thalles	8
I-5-1) Thalles crustacés.....	8
I-5-2) Thalle squamuleux.....	9
I-5-3) Thalles gélatineux.....	9
I-5-4) Thalles foliacés	10
I-5-5) Les thalles fruticuleux.....	11
I-5-6) Les thalles lépreux	11
I-5-7) Les thalles complexes ou composites	12
I-6) Classification selon la distribution de l'algue et les constituants du champignon dans le thalle:	12
I-6-1) Structure homéomère.....	12
I-6-2) Structure hétéromère.....	13

I-7) La reproduction chez les lichens	14
I-7-1) La reproduction asexuée (végétative)	14
I-8) Répartition écologique des lichens	16
I-8-1) Les facteurs substratiques	16
I-8-2) Les facteurs climatiques	17
I-8-3) Les facteurs biologiques	17
I-9) La croissance des lichens.....	18
I-10) Utilisation des lichens.....	18
I-10-1) Usage alimentaires	18
I-10-2) Usage médicinale et pharmaceutique	19
I-10-3) Usages industriels	19

Chapitre II : Présentation de la zone d'étude

I) Localisation géographique de la zone d'étude	21
II) Cadre topographie	22
III) Climat et végétation	24
III-1) le climat	24
III-1-1) Pluviométrie	24
III-1-2) Température	24
III-1-3) Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen	25
III-1-4) Climagramme d'Emberger(1955)	25
III-2) le patrimoine arboré de secteurs nord de la ville de Mila	26

Chapitre III : Matériel et méthodes

2) Méthodologie	34
2-1) Réalisation des relevées	34
2-2) Identifications des lichens	35
2-3) Traitements des données	35

Chapitre IV : Résultats et discussions

1) Diversité lichénique de la partie Nord de la wilaya de Mila.....	38
1-1) Diversité lichénique des arbres	38
1-2) la diversité lichénique de chaque secteur	38
2) Caractéristiques des espèces lichéniques identifiées	39
3) Classification des lichens inventoriés	45
4) Richesse spécifique totale des lichens	46
5) Abondance des lichens.....	47
6) Abondance des espèces lichénique par secteur.....	48
7) Analyse par type de thalle	50
8) Analyse par famille	51
9) Analyse par genre	52
10) les indications lichénique	54
Conclusion	57

Références bibliographiques

Annexes

ملخص

List desfigures :

Figure 1. Les lichens	4
Figure 2 . Schéma de la symbiose lichénique	4
Figure 3 . Classification des lichens.....	7
Figure 4 . Thalle crustacé	9
Figure 5 . Thalle squamuleux.....	9
Figure 6 . Thalle gélatineux.....	10
Figure 7 . Thalle foliacé	10
Figure 8 . Thalle fruticuleux.....	11
Figure 9 . Thalles lépreux.....	11
Figure 10 . Thalle composite.....	12
Figure 11 . Structure homéomère : coupe transversale du thalle	13
Figure 12 . Structure hétéromère stratifiée de <i>Lobaria pulmonaria</i>	13
Figure 13 . Structure hétéromère radiée : coupe transversale du thalle	14
Figure 14 . Fragments intervenants dans la reproduction asexuée.....	15
Figure 15 . Fructifications de la reproduction sexuée	16
Figure 16 . Lichens sur des substrats artificiels	16
Figure 17 . Localisation de la zone d'étude.....	21
Figure 18 . Altitude de la zone d'étude	23
Figure 19 . Classes d'altitudes (en %) de la zone d'étude	23
Figure 20 . Précipitations moyennes mensuelles de la zone d'étude (période 2009-2018)	24
Figure 21 . Température moyennes mensuelles de la zone d'étude (période 2009-2018).....	25
Figure 22 . Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen de la wilaya de Mila (2009-2018).....	25
Figure 23 . Situation de la région de Mila dans le Climagramme d'Emberger (2009-2018)...	26
Figure 24. Maillage de la commune de Mila	34

Figure 25. Diversité lichénique des arbres	38
Figure 26. Diversité lichénique de secteur	39
Figure 27. Richesse spécifique des secteurs de la zone d'étude	47
Figure 28. Abondance (en%) des espèces lichéniques de la zone d'étude.....	48
Figure 29. Abondance des espèces lichéniques du secteur 01	48
Figure 30. Abondance des espèces lichéniques du secteur 02	49
Figure 31. Abondance des espèces lichéniques du secteur 03	50
Figure 32. Abondance des espèces lichéniques du secteur 04	50
Figure 33. Pourcentage des lichens selon le type de thalle	51
Figure 34. Pourcentages des familles lichéniques de la zone d'étude.....	51
Figure 35. Pourcentages des familles lichéniques de chaque secteur de la zone d'étude	52
Figure 36. Pourcentage des genres lichéniques dans la zone d'étude	52
Figure 37. Pourcentages des genres lichéniques de chaque secteur de la zone d'étude.....	53
Figure 38. Pourcentage des lichens résistants et sensibles à la pollution.....	54

List des photos :

Photo 1. Mètre de mesure.....	32
Photo 2. Une grille de 5 carrés	32
Photo 3. Une boussole	33
Photo 4. Couteau	33
Photo 5. Interface de l'application Androits GPS test pro	33
Photo 6. Fiche de relevé lichénique	34

Liste des tableaux :

Tableau 1 . Ordres des Ascolichens	8
Tableau 2 . Caractéristiques des secteurs de la zone d'étude.....	22
Tableau 3 . La répartition des espèces d'arbres des secteurs nord de la ville de Mila.....	27
Tableau 4. Caractéristiques des espèces lichéniques identifiées.....	40
Tableau 5. Classification des lichens inventoriés.....	46
Tableau 6. Répartition des espèces lichéniques inventoriées selon leurs sensibilités à la pollution	54

Introduction

Introduction :

Les lichens sont des champignons, le plus souvent ascomycètes, avec un mode de vie très particulier : ils vivent en symbiose avec une population d'algues vertes microscopiques ou de cyanobactéries (le photobionte). Le champignon fournit au photobionte un habitat qui le protège, par exemple de la dessiccation ou des herbivores. En échange, le photobionte nourrit le champignon avec les sucres qu'il produit par photosynthèse, poussent sur de nombreux substrats, tels que l'écorce des arbres (lichens corticoles), le bois mort (lignicoles), la roche (saxicoles) ou le sol (terricoles) **(Nash, 2008)**.

Dès l'ancien âge, les lichens ont été utilisés dans les différents domaines de la vie. Ils ont été utilisés comme plantes médicinales, comme nourriture et aliment pour l'homme et le bétail surtout en période de guerre et dans les régions pauvres ; les égyptiens eux même les utilisaient en parfumeries et depuis ces dernières années les scientifiques ont découvert l'importance propriété antibiotique des acides lichéniques et d'autres propriétés antitumorales et inhibitrice de la réplication du virus du SIDA **(Hirabayashi et al., 1989)**.

Les lichens ne possèdent aucun moyen de défense contre les agressions du milieu cela leur confère une dépendance directe de l'atmosphère et un grand pouvoir d'accumulation qui s'ajoute à d'autres particularités structurales et physiologiques. Ils sont donc très sensibles aux atmosphériques polluées et de nombreuses espèces disparaissent lorsque la qualité de l'air se dégrade c'est la raison pour laquelle ils sont utilisés en tant que bioindicateurs et bio-accumulateurs des pollutions **(Ait Hammou, 2015)**.

La lichénologie en Algérie a débuté il y a plus d'un siècle, cette science reste marginalisée à l'issue des autres, pourtant son importance est d'autant plus pesante que nous le croyons **(Rebas, 2011)**. La flore lichénique d'Algérie est mal connue, les études sur la flore Algérienne sont assez peu retournées vers l'étude des lichens, **(Semadi, 1989 ; Djebar et Fradjia, 1992 ; Boutabia, 2000 ; Rehali, 2003 ; Mosbah, 2007 ; Ait Hammou et al., 2008 ; Rebbas et al., 2011 ; Khedim, 2012)**.

La rareté des travaux qui s'intéressent aux lichens urbains en Algérie nous a motivé de réaliser cette étude qui consiste à déterminer la diversité des lichens corticole des secteurs Nord de la ville de Mila. Afin d'atteindre cet objectif, nous avons articulé notre étude autour de quatre chapitres :

➤ Le premier chapitre présente une étude bibliographique, dans laquelle nous avons recueilli des informations générales sur les lichens (groupements, classification, reproduction...).

➤ Le deuxième chapitre est une présentation de la zone d'étude (caractéristiques géographiques, topographiques et climatiques).

➤ Le troisième chapitre présente le matériel utilisé et la méthodologie suivie pour la réalisation de l'étude.

➤ Le dernier chapitre illustre les résultats obtenus.

Enfin, nous terminerons notre étude par une conclusion

Chapitre I :
Etude bibliographique

I) Généralités sur les lichens :

I-1) Définition :

Le mot « lichen » vient du grec « leikhen » qui lèche, car le lichen semble lécher son support (Agnesfleur, 2004). Le mot lichen est composé à partir d'un emprunt au mot latin *lichen* et au grec *leichên*, qui signifiait « lèpre » et « dartre » (Chevalier, 2003). Les lichens résultent d'une association symbiotique entre un champignon (mycobionte) et une algue et/ou une cyanobactérie (photobionte).



Figure 1. Les lichens (Gregory et Dimijian, 2003)

I-2) Les partenaires impliqués dans la symbiose lichénique :

Il ya deux partenaires impliqués dans la symbiose lichénique :

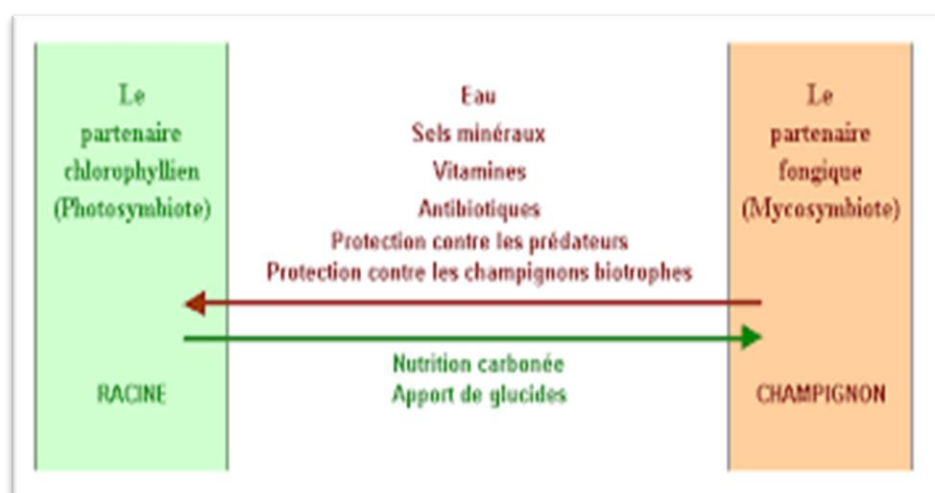


Figure 2 .Schéma de la symbiose lichénique (Gregory et Dimijian, 2003)

I-2-1) Le partenaire fongique :

Le mycélium du champignon, filament blanc ou incolore selon **(Boistel, 1986)**, est cloisonné **(Roland et al., 2000)** et c'est le seul partenaire qui forme des fructifications produisant des spores **(Jahns, 2007)**. Le nom attribué à un lichen est toujours celui du champignon dominant. Par exemple, le nom *Parmelia saxatilis* ne concerne que le champignon organisant la morphologie bien caractéristique de cette espèce. Le partenaire algal dispose de son nom propre, il s'agit dans ce cas d'une algue verte du genre *Trebouxia* **(Sérusiaux et al., 2004)**. Le champignon appartient le plus souvent à la classe des Ascomycètes (Septomycètes, Discomycètes et Pyrénomycètes) ainsi que, dans quelques cas, à celle des Basidiomycètes ou des Phycomycètes **(Jahns, 2007; Lüttge et al., 2002; Guillaume, 2012)**.

I-2-2) Le partenaire chlorophyllien :

Dans 90% des cas, ces algues sont des Chlorophycées (algues vertes). Dans 10% des cas, ce sont des cyanobactéries (algues bleues). L'algue apporte les matières organiques (par photosynthèse) et il donne sa couleur au lichen **(Agnesflour, 2004)**. Près de 40 genres d'algues et de cyanobactéries ont été rapportés comme photobiontes dans les lichens *Trebouxia*, *Trentepohlia* et *Nostoc* sont les photobiontes les plus fréquents **(Friedlet et Büdel, 2008)**. Une même espèce d'algue peut se trouver chez plusieurs lichens, alors que le champignon est plus spécifique à quelques espèces de lichen **(Le gac et al., 2006)**.

L'algue produit de nombreux composés nécessaires au champignon, en particulier de la vitamine B et des polyols, dérivés des sucres, apporte les matières organiques (par photosynthèse) et le carbone donné au champignon sous forme de glucose **(Van-Haluwyn et al., 2009)**.

I-3) Principaux groupements lichéniques :

Il existe 03 types importants des lichens :

I-3-1) Lichens terricoles et humicoles :

Ce 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 fixatrices à l'intérieur de celui-ci **(Ozenda et Clauzade, 1970)**. Ils jouent un rôle essentiel dans le

maintien et la stabilité écologique des croûtes du sol avec référence à leur stabilité physique, hydrologie et croissance de la microflore du sol (**Singh et Sinha, 1997**).

I-3-2) Lichens corticoles :

Ce sont les lichens qui se développent sur les branches des arbres les écorces des troncs. Ils sont les plus abondants et complexes (**Ait Hammou, 2015**). Ces espèces ne tirent aucun élément nutritif de ce support, mais sont très sensibles aux caractéristiques mécaniques et chimiques de celui-ci (capacité de rétention en eau, spongiosité, acidité, etc.) (**Sérusiaux et al., 2004**).

I-3-3) lichens saxicoles :

Le terme "saxicoles" (ou rupicoles) désignent les espèces qui croissent sur les rochers (**Sérusiaux et al., 2004**). Selon (**Olivier, 2006**), les groupements saxicoles se rencontrent sur le substrat siliceux, les rochers, les murs et sur les toits. Fortement adhérents au substrat, auquel ils sont parfois incorporés en totalité ou en parties, ce sont de beaucoup les plus largement représentés (plus de trois quarts des lichens) (**Ozenda et Clauzade, 1970**).

Les lichens saxicoles sont les plus variés, abondants et présents (plus de $\frac{3}{4}$ des lichens présents dans le monde) (**Gregory et Dimijian, 2003**). En effet, la nature de ce substrat (roche calcaire ou siliceuse par exemple) permet assez souvent de déterminer à première vue certaines espèces (**Boistel, 1986**).

I-4) Classification des lichens (systématique) :

La classification des lichens fut très complexe en raison de leur double nature qui regroupe deux différentes espèces au sein d'un seul organisme (**Fink, 1911**). Les lichens peuvent être classés selon leur substrat (**Ozenda, 1990**), le champignon partenaire, la structure des thalles et la distribution des deux partenaires dans le thalle (**Clarrzad, 1987**) (Figure 03).

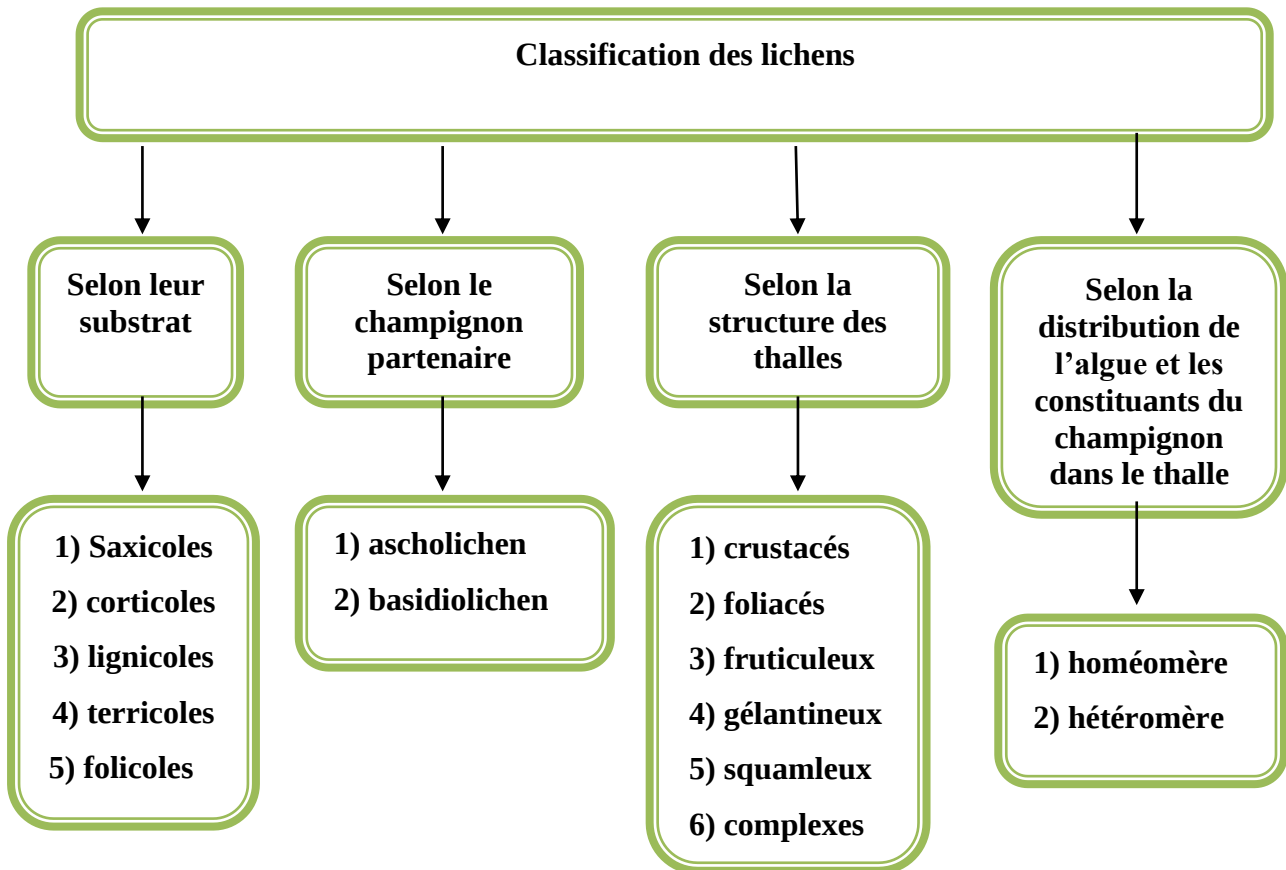


Figure 3 . Classification des lichens(clauzade et Roux, 1987 ; Ozenda, 1990)

I-4-1) Classification selon le champignon partenaire :

➤ Ascolichens:

Ils produisent leurs spores (ascospores) à l'intérieur de la cellule fertile (asque) et ils peuvent obturer les spores de communication qui se trouvent au niveau des cloisons à l'aide des corps de Woronin. Tous les lichens donnant des ascospores ou chez les formes stériles ayant des corps de Woronin sont des ascolichens(Etayo et, 1995).

Sous le règne des fonges, les Ascolichens (qui constituent la majeure partie des lichens) appartiennent à la sousdivision des Ascomycotina et se répartissent en 16 ordres (tableau 1) (Mehrotra et Aneja, 1990 ; Manoharachary et al., 2016 ; Nash, 2001).

Tableau 1 .Ordres des Ascolichens (Tounsi, 2018)

Arthoniales	Gyalectales	Opegraphales	Pyrenulales
Caliciales	Helotiales	Ostropales	Sphaeriales
Dothideales	Lecanidiales	Peltigerales	Teloschistales
Graphidales	lecanorales	Pertusariales	Verrucariales

➤ **Basidiolichens :**

Dont les spores sont produites sur des basides, 3 genres avec en tout moins de 20 espèces, toutes tropicales (**Jahns, 2007**).

I-5) Classification selon la structure des thalles :

Les lichens sont inclus dans les Thallophytes, vaste ensemble de végétaux dépourvus de tiges, feuilles et racines et qui ne sont donc pas vascularisés. Leur thalle ou appareil végétatif présente une morphologie originale par rapport à celle des algues et des champignons qui le composent (**Van Haluwyn et Lerond, 1993**).

I-5-1) Thalles crustacés :

Le thalle pénètre parfois si profondément dans le substrat (terre, écorce ou roche) qu'on ne peut le détacher sans prélever le substrat lui-même. Les thalles crustacés sont extrêmement variés et 90% des lichens sont crustacés (**Clauzade and Rondon, 1966; Souchon, 1971; Büdel and scheidegger, 2008; Van Haluwyn et al., 2013**). Ces espèces s'étalent à la surface du substrat, et leur surface peut être continue et uniforme, fendillée, aréolée (divisée en compartiments), verruqueuse, granuleuse ou pulvérulente (**Bricaud ,2009**).



Figure 4 . Thalle crustacé(Gregory et Dimijian, 2003 ; Tiévant, 2001)

I-5-2) Thalle squamuleux :

Ce sont des thalles formés par des sortes d'écailles plus ou moins rapprochées, contiguës ou même imbriquées, à bord n'adhérant pas au support (**OZENDA ,1990**). Les lichens squamuleux présentent un thalle formé de squames ou de lobules peu adhérents au substrat (**Bricaud, 2009**).

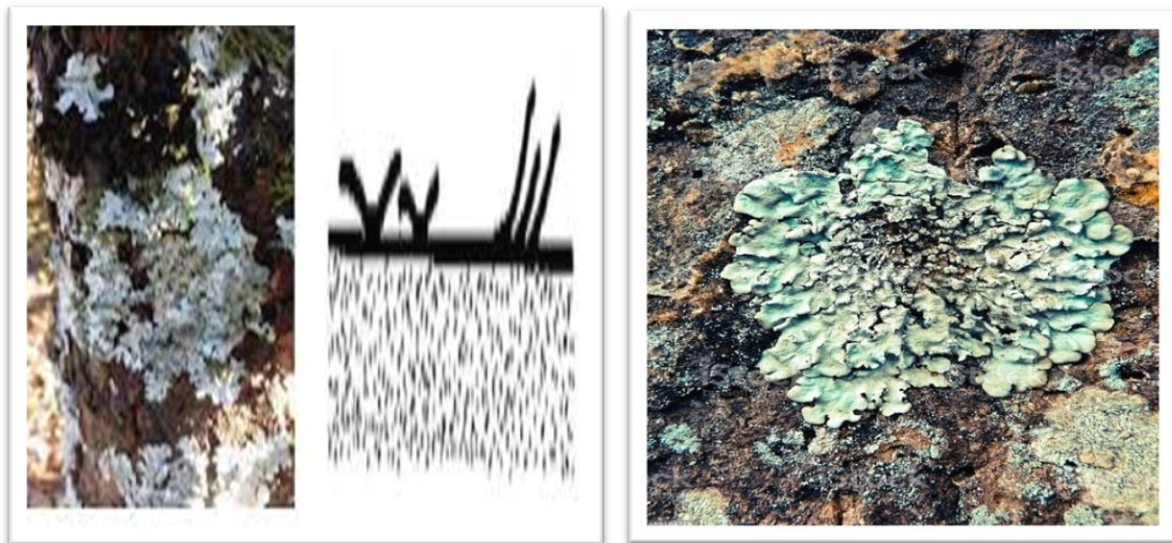


Figure 5 . Thalle squamuleux(Lagarde, 2017)

I-5-3) Thalles gélatineux :

Ce sont des structures sombres et gélatineuses à l'état humide (**Ozenda et Clauzade ; 1970**). Ils forment lorsqu'ils sont hydratés, des lames gélatineuses 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**).



Figure 6 . Thalle gélatineux (Masson, 2014).

I-5-4) Thalles foliacés :

Les thalles foliacés ressemblent à des feuilles, ils sont aplatis et pourvus d'un cortex supérieur et inférieur (Trevor *et al.*, 1994). En coupe microscopique, ils représentent toujours un cortex supérieur et un cortex inférieur (ex : *Parmelia*, *Physia*, *Xanthoria*...) (BENDAIKHA; 2018).



Figure 7 . Thalle foliacé (Gregory et Dimijian, 2003 ; Tiévant, 2001).

I-5-5) Les thalles fruticuleux :

Sont des thalles en lanières ou tiges plus ou moins ramifiées, dressés ou pendants et adhérent au substrat par une surface réduite (**kechkar et Ben Ahmad, 2018**).



Figure 8 . Thalle fruticuleux (Gregory et Dimijian, 2003; Tiévant, 2001).

I-5-6) Les thalles lépreux :

Les thalles lépreux sont formé de minuscules granules, de 0,1 à 0,2 mm, sont pulvérulents et se détachent aisément de leur substrat (**Van Haluwynet al., 2009**).

Les lichens lépreux sont caractéristiques des habitats abrités des pluies tels les surplombs rocheux et les crevasses des écorces (**Sérusiaux et al., 2004**). Comme exemples, on citera les genres : *Lepraria*, *Chrysothrix*, etc. (**van Haluwynet al., 2009**).

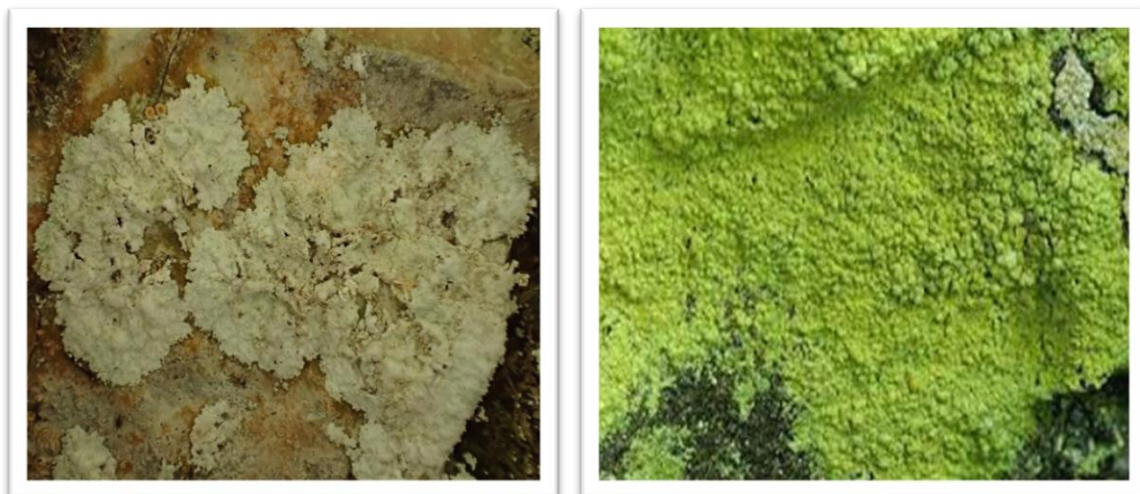


Figure 9 . Thalles lépreux(Masson, 2014).

I-5-7) Les thalles complexes ou composites :

Comportent un thalle primaire crustacé, squamuleux ou plus rarement foliacé plus ou moins étalé sur le substrat et un thalle secondaire fruticuleux formé d'éléments appelés podétions se développant perpendiculairement au substrat, ramifié ou non (**GHENNAM, 2011**).



Figure 10 . Thalle composite(Lagarde, 2017 ; Tiévant, 2001).

I-6) Classification selon la distribution de l'algue et les constituants du champignon dans le thalle:**I-6-1) Structure homéomère :**

Les deux partenaires sont répartis uniformément au sein de la structure ; c'est le cas par exemple des lichens du genre *Collema* (**Noel, 2017**). Le thalle des lichens est dit homéomère quand l'algue y prédomine sur le champignon ; ou quand les cellules d'algues et d'hyphe sont mêlées et réparties dans toute l'épaisseur du thalle dans les mêmes proportions (**Agnesflour, 2004; Serge, 2005**).

Cette structure est réalisée quand la gonidie est une algue bleue, généralement une *Nostoc* (**Guillaume, 2012**) comme chez les *Collema* (**van Haluwyn et al., 2009**), car c'est dans sa gaine gélatineuse épaisse que se développe le champignon lichénisant.

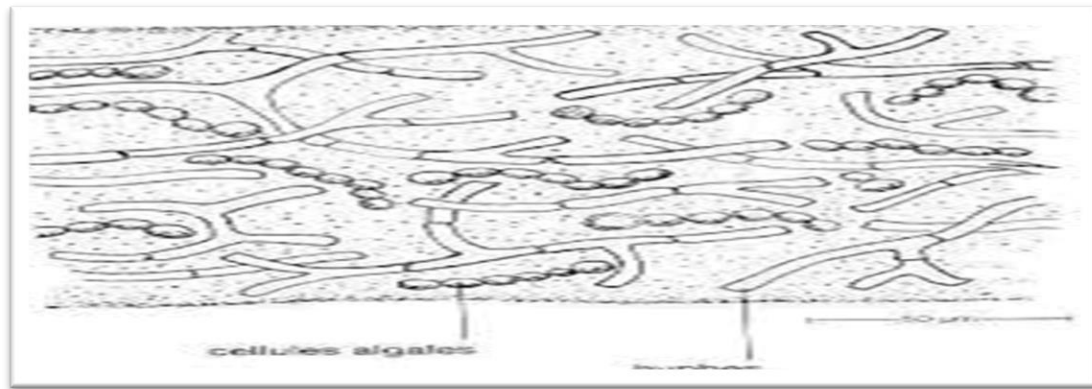


Figure 11 . Structure homéomère : coupe transversale du thalle (Ozenda et Clauzade, 1970)

I-6-2) Structure hétéromère :

Un cortex supérieur, une médulle et un cortex inférieur de nature fongique et une zone privilégiée occupée par le photobionte entre le cortex supérieur et la médulle (**Boulard, 1990**). On observe deux types de structures hétéromères :

➤ **Structure stratifiée :**

C'est la structure de la plupart des lichens foliacés, de beaucoup de lichens crustacés et des quelques lichens fruticuleux (**TIEVANT, 2001**).



Figure 12 .Structure hétéromère stratifiée de Lobariapulmonaria(TIEVANT, 2001)

➤ **Structure radiée :**

La majorité des lichens fruticuleux correspondent à une structure radiée où les couches sont disposées concentriquement, et la couche gonidiale fait tout le tour de la section transversale à l'exception de certains Cladonia, particulièrement le sous genre Cladina, la couche gonidiale est discontinue (**Ozenda et Clausande, 1970**).

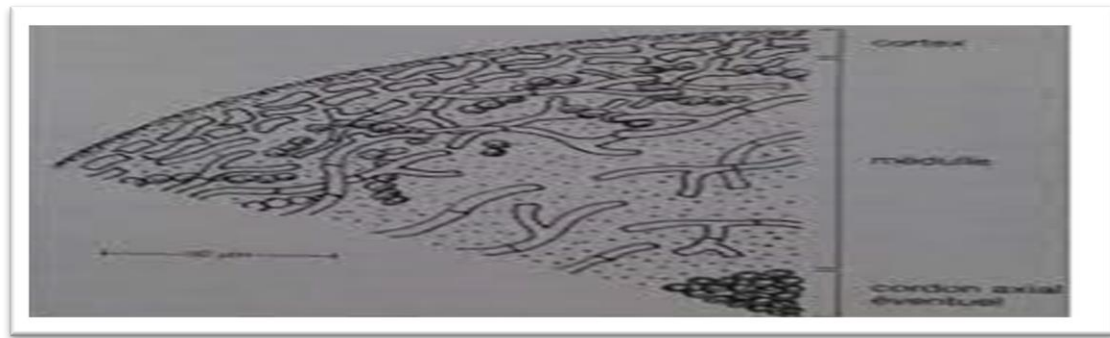


Figure 13 . Structure hétéromère radiée : coupe transversale du thalle

(TIEVANT, 2001)

I-7) La reproduction chez les lichens :

Les lichens sont capables de se reproduire selon deux modes : soit par reproduction végétative, soit par reproduction sexuée (rencontre des spores fongiques avec un photobionte). Chez la majorité des lichens, la reproduction sexuée est très largement prédominante (Murtagh *et al.*, 2000).

I-7-1) La reproduction asexuée (végétative) :

Se produit par le détachement de propagules contenant à la fois le photobionte et le mycobionte. Elles peuvent être de deux types :

- ✓ Les soralies correspondent à des ouvertures de la face supérieure du thalle lichénique, laissant échapper les sorédies ; petits granules formés d'un enchevêtrement d'algues et d'hyphes et qui permettent une dispersion aisée des deux partenaires.
- ✓ Les isidies, qui sont de petites excroissances du cortex formées d'algues et de champignon (Rennes, 2017).

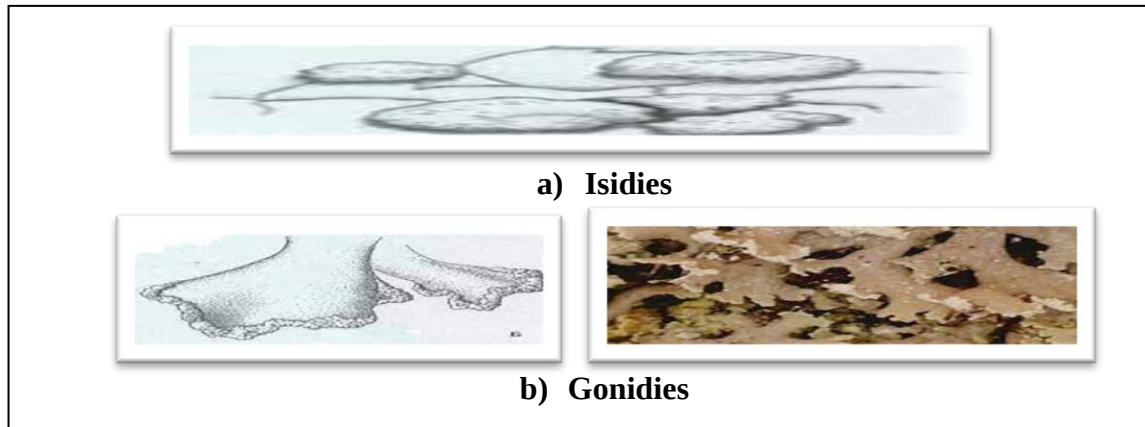


Figure 14 . Fragments intervenants dans la reproduction asexuée (Bauwens et Kivits, 2011)

La plupart des lichens n'ont pas besoin du photobionte pour se reproduire sexuellement (**Wolterbeek *et al.*, 2003**) parce qu'ils peuvent représenter environ 75% de la masse totale de lichen (**Richardson, 1999**).

Les apothécies sont des structures de reproduction principalement rencontrées chez les ascolichens. Celles-ci sont typiquement circulaires et semblables à un disque ou une coupe. Il existe également des espèces dans lesquelles la surface de l'apothécie s'élargit vers l'extérieur. La plupart des apothécies se trouvent sur la surface supérieure du thalle (le genre *Nephroma* est une exception) (**Lagarde, 2017**). La reproduction sexuée se déroule en deux phases :

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 facilement transportées par le vent et qui 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 (**kechkar et Ben Ahmad, 2018**).

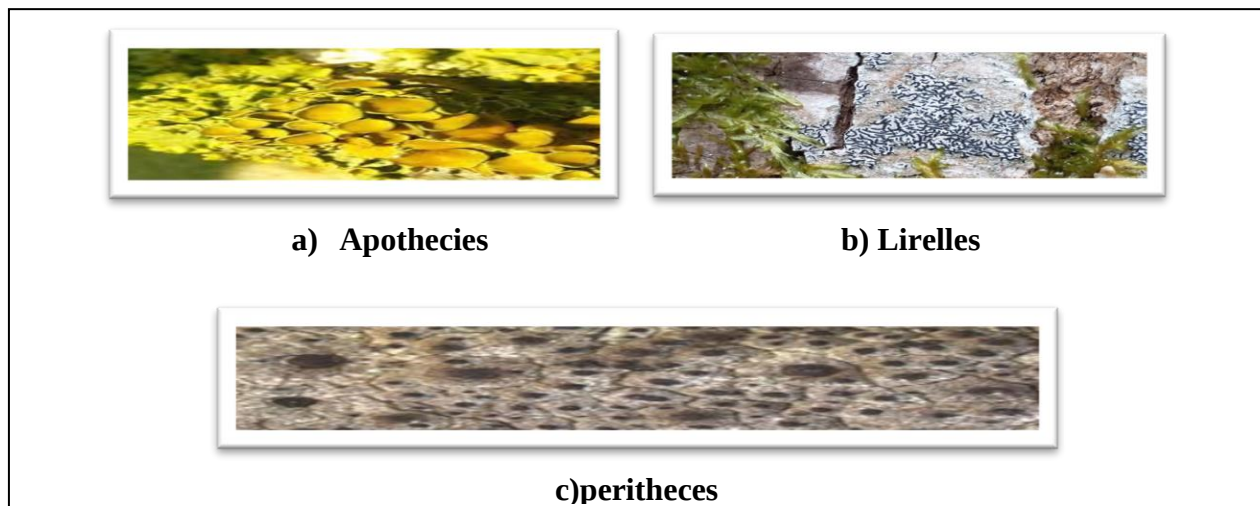


Figure 15 .Fructifications de la reproduction sexuée (Bauwenset Kivits,2011)

I-8) Répartition écologique des lichens :

La répartition des lichens est influencée par différents facteurs notamment les facteurs substratiques, climatiques et biologiques :

I-8-1) Les facteurs substratiques :

Les lichens se trouvent sur les substrats naturels ou artificiels comprenant le plastique, le verre, le béton, les pierres, le cuir, les métaux, le carton, le bois, les briques, etc. et aussi sur les tissus des animaux vivants. Cependant, des parties non vivantes de ces derniers sont des substrats pour les lichens tels que la carapace des tortues et les coquilles d'animaux marins (Clauzade et Roux, 1987).



Figure 16 . Lichens sur des substrats artificiels (Bellenfant *et al.*, 2010).

I-8-2) Les facteurs climatiques :**➤ Facteurs hydriques :**

Le problème de l'eau est très important et 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)(**Ozenda et Clauzade,1970**).

➤ Température :

La température la plus appropriée pour la croissance de lichens est comprise entre (20°C et -25°C) (**Shuklaet al., 2014**). Les lichens sont très résistants aux températures extrême qui leur permettent de vivre longtemps dans les zones désertiques (**Jahns, 1996**).Cependant dans des conditions sèches, ils présentent une faible croissance ce qui affecte leurs diversités (**Shuklaet al.,2014**).

➤ Lumière :

Les espèces lichéniques préfèrent les stations éclairées que les lieux ombragés, mais cette préférence est liée à l'humidité de ces stations (**Ozenda et Clauzade, 1970**). La lumière solaire a des effets directs sur la croissance des lichens (**Dyer et Letourneau, 2007**) car la quantité de lumière reçue par le photobionte pendant les périodes d'hydratation du thalle détermine leurs croissances (**Dahlman et Palmqvist, 2003**).

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**).

➤ Vent :

Le vent est un facteur climatique qui comporte également une action mécanique d'arrachage qui entrave le développement des espèces fruticuleuses et espèces foliacées. Seulement ajoutant que, d'une autre manière, le vent est facteur de dissémination (**Des Abbayes, 1951**).

I-8-3) Les facteurs biologiques :

Parmi ces facteurs on peut citer :

- La concurrence vitale s'exerçant entre les lichens eux même et aussi entre les lichens et les autres plantes.
- l'influence de la végétation de bryophytes et de plantes vasculaires qui modifie localement les conditions climatiques et substratiques, créant des microclimats et des microstations.
- l'action des animaux et principalement de l'homme, se manifestant surtout mécaniquement (piétinement, fragmentation des thalles et chimiquement par l'enrichissement de l'atmosphère et du substrat en ammoniac, sels ammoniacaux, nitrate, phosphates)(**Ozenda et Clauzade, 1970**).

I-9) La croissance des lichens :

Les lichens sont caractérisés par leur faible taux de croissance qui n'est réellement effective que 120 jours par an. En période de sécheresse, le lichen devient sec, inactif, mais il est capable de survivre jusqu'à la prochaine pluie : c'est le phénomène de reviviscence (**Shukla et al., 2010**). Le substrat reste toujours un facteur primordial, selon ses particularités physiques et chimiques. Généralement, la croissance annuelle est de:

- 0,5 à 2 mm pour un crustacé.
- 0,5 à 4 mm pour un foliacé.
- 1,5 à 5mm pour un fruticuleux (**Elix et Stockerwörgötter, 2008**).

I-10) Utilisation des lichens :

Depuis l'antiquité, les lichens ont été utilisés comme médicaments, aliments, teintures ou parfums. Ces usages lichéniques, encore en vigueur actuellement, représentent une importance économique non négligeable (**Tiévant, 2001**).

I-10-1) Usage alimentaires :

Les lichens représentent dans certains pays une part conséquente pour l'alimentation des animaux aux latitudes élevées (Scandinavie). Sur les steppes algériennes, en période de disette, lorsque l'herbe se raréfie, le bétail transhumant et en particulier les ovins consomment le *Lecanora esculenta* (**Ait hammou, 2015**).

I-10-2) Usage médicinale et pharmaceutique :

Les lichens produisent de très nombreux composés chimiques qui leur sont propre et qui sont susceptibles d'avoir des applications pharmaceutiques. Certaines de ces molécules ont une activité antibiotique ou anti-inflammatoire marquée ou bien encore des propriétés photo protectrices (**Mitrovic et al., 2011**).

I-10-3) Usages industriels :

L'extraction industrielle des lichens en produits pour la parfumerie se fait surtout à partir de deux lichens fruticuleux récoltés sur les arbres : *Everniaprunastri* (la mousse du chêne) et *Pseudeverniafurfuracea* (mousse des arbres). On en récolte chaque année entre 8000 et 9000 tonnes pour les parfums à odeur de "Chypre", de "Cuir de Russie" (**George, 1999**).

Chapitre II :
Présentation de la zone d'étude

I) Localisation géographique de la zone d'étude :

La zone d'étude est localisée au Nord de la wilaya de Mila, entre les latitudes $36^{\circ} 26' 14''$ et $36^{\circ} 28' 3''$ Nord et les longitudes $6^{\circ} 13' 41''$ et $6^{\circ} 16' 47''$ Est. Elle s'étend sur une superficie de 7,14 km².

Elle est limitée au Nord par les communes de GraremGouga et Sidi Merouane, au sud par les secteurs Sud de la commune de Mila; à l'Est par la commune d'Ain Tine et à l'Ouest par les communes de Zghaia ; Ahmed Rachdi et OuedEndja.

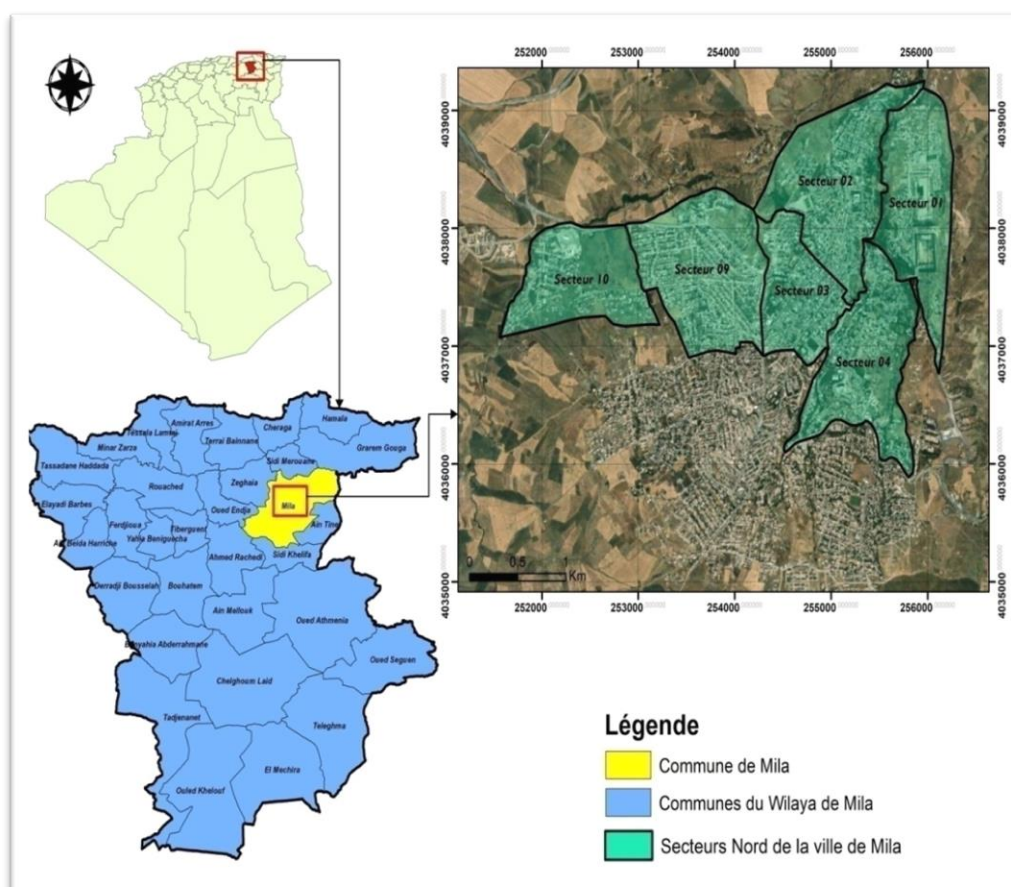


Figure 17 . Localisation de la zone d'étude

La zone d'étude comporte 06 secteurs avec des superficies variant de 103 à 143.4 hectares (tableau 02) :

Tableau 2 .Caractéristiques des secteurs de la zone d'étude

Secteurs	Superficie (en m ²)	Cité
01	1190000	• Cité de Sidi Sghir • Les frères Laibi • la cite 462 résidences • la zone industrielle
02	1434000	• Cité le 20 Aout • Cité Boutout Saleh • El Kouf • Lotissement Nord • Cité Ben-Saleh Mbarek • Sidi Bouyahia • Cité les frères Boukella • Cité ben Kara
03	780400	• Centre-ville
04	1261000	• Vielle ville • AinKechkine • Sidi Ali El oued (Ain Siyah) • Snaoua inferieure
09	1444000	• Cité Boulmerka • Ben Mahdjoub • Brik Mohame • Taher Ben Maamer • Résidence Evolutives • Les frères Chrtioua • Bled Boutamine • Zone d'Activité.
10	1030000	• Cité Bourkayed • 240 résidences

II) Cadre topographie :

La zone d'étude appartient à l'immense bassin de Mila-Redjas-Ferdjioua. Ellesingularise par l'occupation d'un site qui est une synthèse des principaux reliefs (plaines

55%, colline et piémonts 30%, espace montagneux 15%). Cette synthèse naturelle pourrait être à la base de la formation d'une entité spatiale homogène (Chettah, 2009)

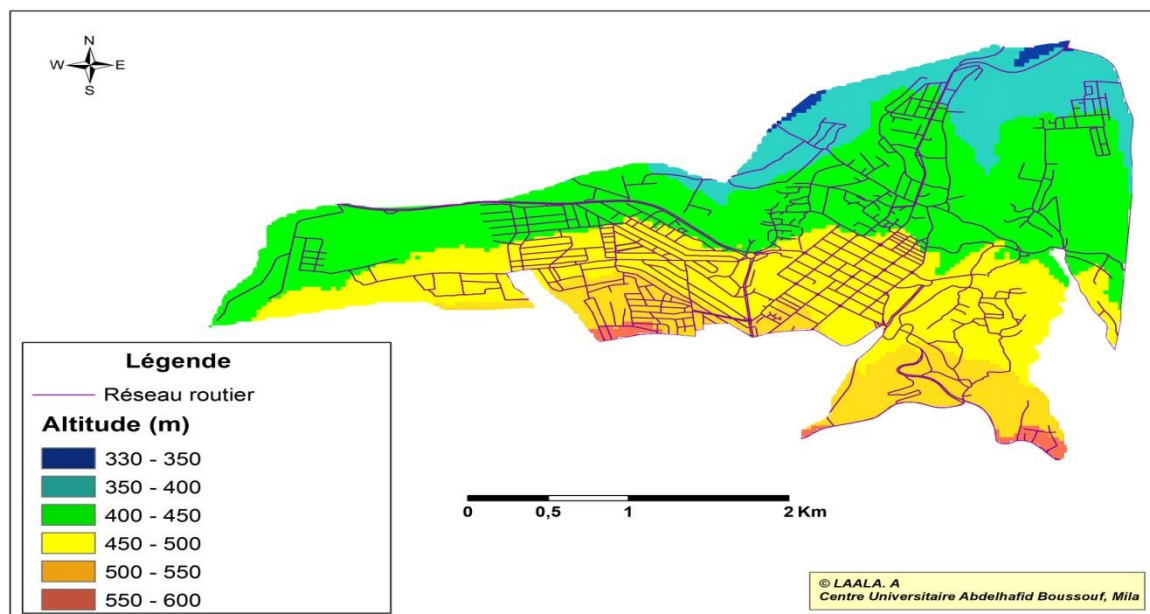


Figure 18 . Altitude de la zone d'étude

D'après la carte d'altitude (Figure 18), la zone d'étude est caractérisée par une tranche altitudinale variant entre 330 et 600 mètres. Les valeurs les plus élevées sont enregistrées pour l'extrême Sud de la zone d'étude où elles caractérisent 1.18% de la zone d'étude. La partie Nord est caractérisée par des basses altitudes (330 - 400 m) qui occupent 13,96% de la superficie totale de la zone d'étude.

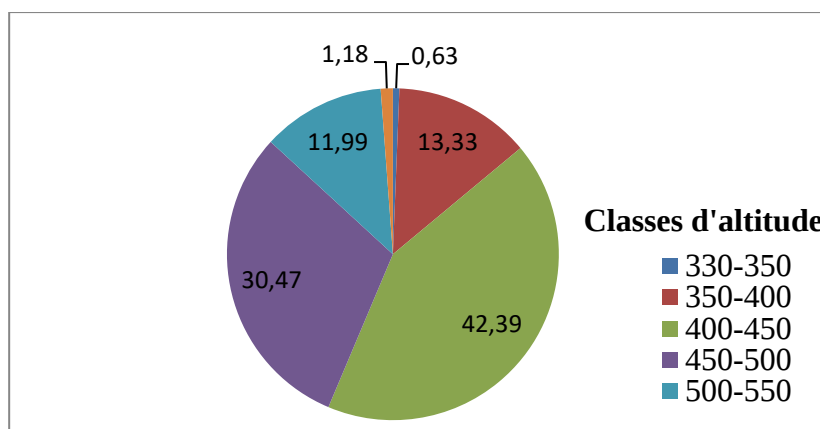


Figure 19 .Classes d'altitudes(en %) de la zone d'étude

III) Climat et végétation :

III-1) Le climat :

Pour mieux appréhender le bioclimat de la zone d'étude deux paramètres essentiels sont pris en considération, à savoir les précipitations et la température.

III-1-1) Pluviométrie :

La figure 20 illustre la variabilité mensuelle des précipitations de la ville de Mila. On constate que la zone d'étude reçoit une quantité annuelle de précipitations de l'ordre de 596 mm. Le mois de Février est le mois le plus pluvieux (88,1 mm), alors que le mois de Juillet est le mois le plus sec (15 mm).

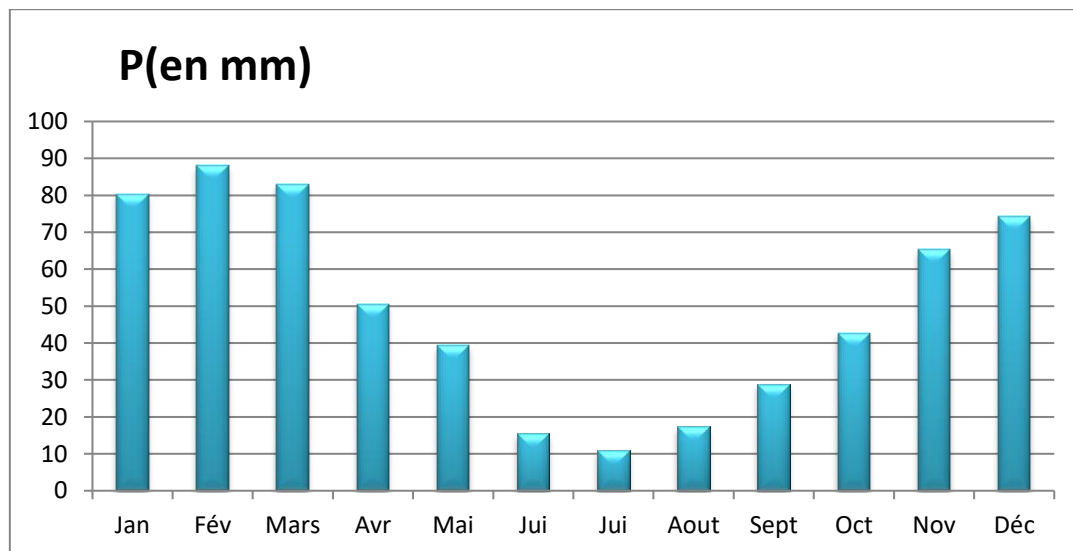


Figure 20 . Précipitations moyennes mensuelles de la zone d'étude (période 2009-2018)

III-1-2) Température :

La température moyenne la plus élevée a été enregistrée durant les deux mois Juillet et Aout (26,8°C), tandis que celle la plus basse a été enregistrée durant le mois de Janvier et février (8,4°C) (Figure 21).

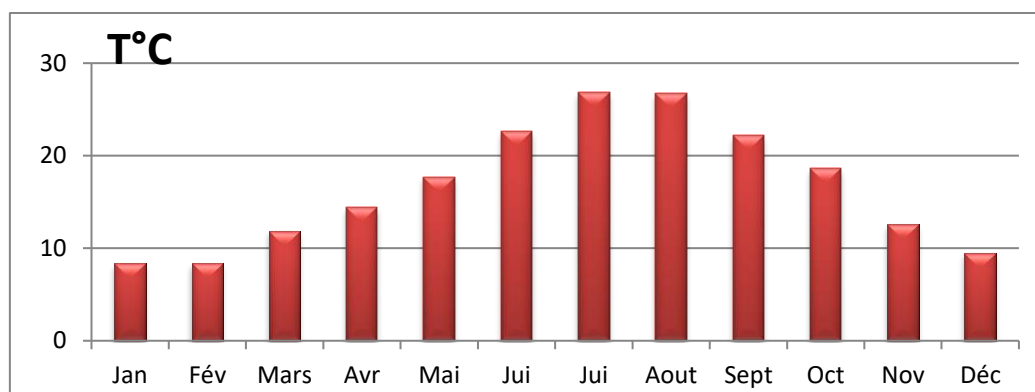


Figure 21 . Température moyennes mensuelles de la zone d'étude (période 2009-2018)

III-1-3) Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen :

Le diagramme ombrothermique (figure 22) montre que la zone d'étude est caractérisée par une alternance de deux périodes, l'une humide qui s'étale du mois de Novembre jusqu'Avril, et l'autre sèche qui s'étale du mois d'Avril jusqu'au début de Novembre.

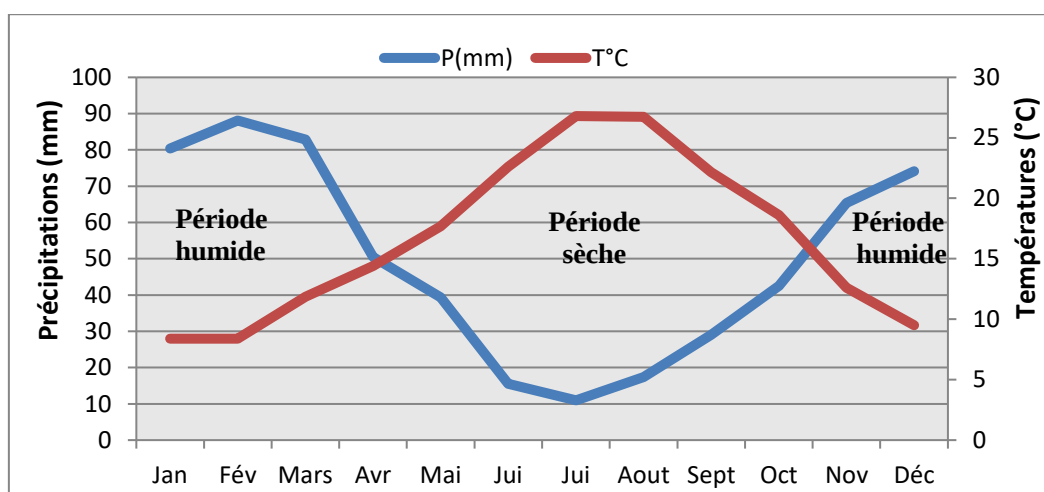


Figure 22 . Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen de la wilaya de Mila (2009-2018)

III-1-4) Climagramme d'Emberger(1955) :

Le Climagramme d'Emberger est un abaque comportant en abscisses la moyenne minimum de la saison froide (hiver noté en °C) En ordonnées la valeur du (Q2) tirée de la formule Suivante : $Q2 = 2000 \times P / M^2 - m^2$

- ❖ **Q2** = quotient pluviométrique d'Emberger ;
- ❖ **P** = Précipitation annuelle moyenne (mm) ;
- ❖ **M** = Température moyenne des maxima du mois le plus chaud ($T+273^{\circ}K$);

❖ m = Températures moyenne des minima du mois le plus froid ($T+273^{\circ}\text{K}$);

Pour notre zone d'étude :

❖ $P = 596.08 \text{ mm}$

❖ $M = 26.80^{\circ}\text{C} + 273.15 = 299.95 \text{ K}^{\circ}$ Donc : $Q = 111.42$

❖ $m = 8.40^{\circ}\text{C} + 273.15 = 281.55 \text{ K}^{\circ}$

D'après les résultats obtenus, on peut dire que notre zone d'étude est classée dans l'étage bioclimatique subhumide à hiver chaud (Figure 23).

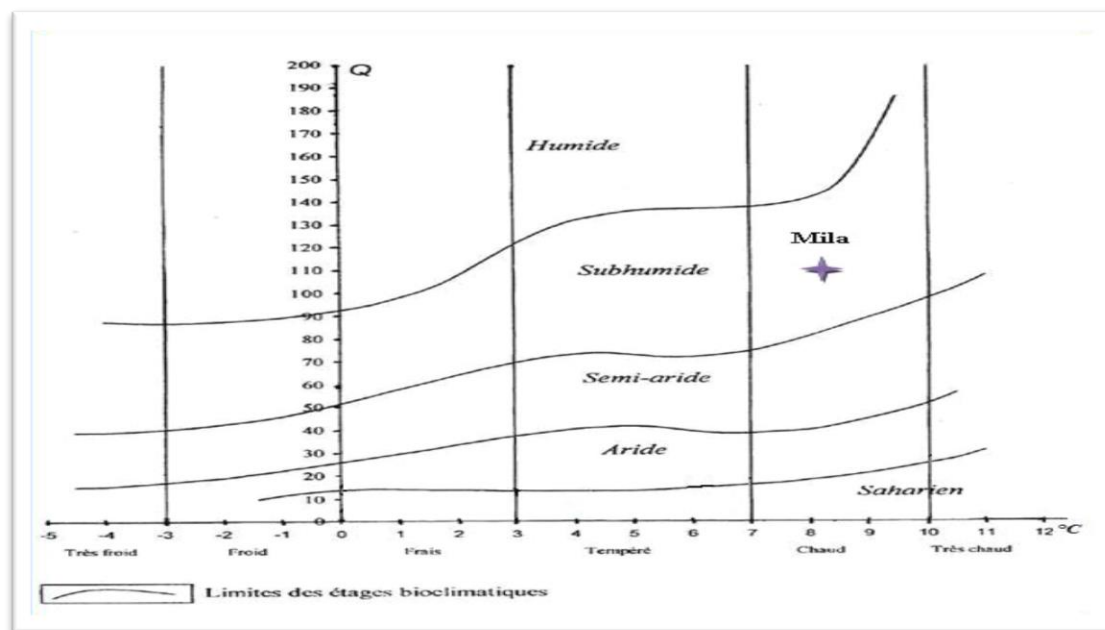


Figure 23 . Situation de la région de Mila dans le Climagramme d'Emberger (2009-2018)

III-2) le patrimoine arboré de secteurs nord de la ville de Mila :

D'après l'étude de **Chebbahet al., (2020)**, le Nord de la ville de Mila comporte 2003 pieds d'arbres appartiennent aux 102 espèces (tableau 03).

Tableau 3 . La répartition des espèces d'arbres des secteurs nord de la ville de Mila

Les secteurs	Nombre d'espèces	Nom de l'espèce
Secteurs 01	14 espèces	• <i>Citrus aurantium.</i> • <i>Ligustrum lucidum.</i> • <i>Fraxinus excelsior.</i> • <i>Ficus retusa.</i> • <i>Platanus acerifolia.</i> • <i>Washingtonia filifera.</i> • <i>Ficus carica.</i> • <i>Eucalyptus globulus.</i> • <i>Morus alba.</i> • <i>Ceratonia siliqua L.</i> • <i>Acacia retinodes.</i> • <i>Citrus latifolia.</i> • <i>Olea europaea.</i> • <i>Pistacia terebinthus.</i>
Secteurs 02	27 espèces	• <i>Citrus aurantium.</i> • <i>Melia azedarach.</i> • <i>Ligustrum lucidum.</i> • <i>Fraxinus excelsior L.</i> • <i>Ficus retusa.</i> • <i>Platanus acerifolia.</i> • <i>Washingtonia filifera.</i> • <i>Schinus molle.</i> • <i>Ficus carica.</i> • <i>Eucalyptus globulus.</i> • <i>Morus alba.</i> • <i>Populus nigra.</i> • <i>Ficus elastica.</i> • <i>Pinus halepensis.</i> • <i>Acacia retinodes.</i> • <i>Cupressus sempervirens.</i> • <i>Citrus latifolia.</i> • <i>Olea europaea.</i>

		• <i>Bougainvillea glabra.</i> • <i>Ravenea glauca.</i> • <i>Myoporum laetum.</i> • <i>Prunus domestica.</i> • <i>Populus alba.</i> • <i>Euonymus japonicus.</i> • <i>Aureomarginatus.</i> • <i>Araucaria heterophylla.</i> • <i>Eriobotrya japonica.</i> • <i>Ailanthus altissima.</i>
Secteurs 03	21 espèces	• <i>Citrus aurantium.</i> • <i>Melia azedarach.</i> • <i>Ligustrum lucidum.</i> • <i>Fraxinus excelsior L.</i> • <i>Ficus retusa.</i> • <i>Platanus acerifolia.</i> • <i>Washingtonia filifera.</i> • <i>Schinus molle.</i> • <i>Ficus carica.</i> • <i>Eucalyptus globulus.</i> • <i>Rhamnus frangula.</i> • <i>Morus alba.</i> • <i>Populus nigra.</i> • <i>Robinia pseudoacacia.</i> • <i>Ceratonia siliqua L.</i> • <i>Ficus elastica.</i> • <i>Cupressus sempervirens.</i> • <i>Citrus latifolia.</i> • <i>Prunus domestica.</i> • <i>Eriobotrya japonica.</i> • <i>Vachellia farnesiana.</i>

Secteurs 04	20 espèces	• <i>Citrus aurantium.</i> • <i>Melia azedarach.</i> • <i>Ligustrum lucidum.</i> • <i>Fraxinus excelsior L.</i> • <i>Ficus retusa.</i> • <i>Platanus acerifolia.</i> • <i>washingtonia filifora.</i> • <i>Eucalyptu globulus.</i> • <i>Morus alba.</i> • <i>Populus nigra.</i> • <i>Ceratonia siliqua L.</i> • <i>Acacia retinodes.</i> • <i>Cupressus sempervirens.</i> • <i>Citrus latifolia.</i> • <i>Ravenea glauca.</i> • <i>Populus alba.</i> • <i>Eriobotrya japonica.</i> • <i>Vachellia farnesiana.</i> • <i>Rhamnus cathartica.</i> • <i>Tipuana tipu).</i>
Secteurs 09	18 espèces	• <i>Citrus aurantium.</i> • <i>Melia azedarach.</i> • <i>Ligustrum lucidum.</i> • <i>Fraxinus excelsior L.</i> • <i>Ficus retusa.</i> • <i>Washingtonia filifera.</i> • <i>Eucalyptus globulus.</i> • <i>Morus alba.</i> • <i>Populus nigra.</i> • <i>Ficus elastica.</i> • <i>Acacia retinodes.</i> • <i>Cupressus sempervirens.</i> • <i>Citrus latifolia.</i> • <i>Olea europaea.</i>

		• <i>Bougainvillea glabra.</i> • <i>Ravenea glauca.</i> • <i>Myoporum laetum.</i> • <i>Prunus domestica.</i>
Secteurs 10	02 espèces	• <i>Washingtonia filifera.</i> • <i>Ravenea glauca.</i>

Chapitre III :
Matériel et méthodes

1) Matériels :

Pour réaliser ce travail, nous avons utilisé le matériel suivant :

- Des cartes thématiques issues de la Direction d'Aménagement et d'Urbanisme de la wilaya de Mila. Ces cartes nous ont permis de délimiter le réseau routier et les cités de la ville de Mila ;
- Mètre de mesure ;



Photo 1. Mètre de mesure

- Une grille de 5 carrés de 10*10 cm ;



Photo 2. Une grille de 5 carrés

- Une boussole pour déterminer les directions de l'arbre ;

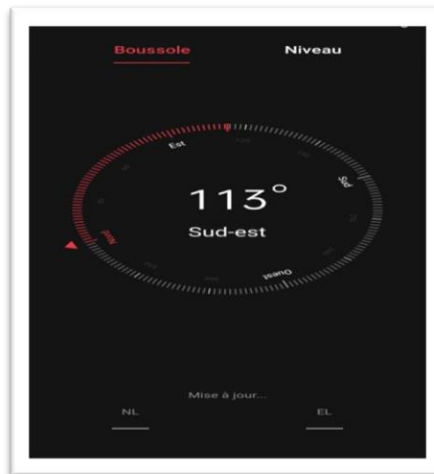


Photo 3. Une boussole

- Couteau et cutteur pour la récolte des échantillons ;



Photo 4. Couteau

- Des enveloppes pour conserver les échantillons récoltés ;
- L'application GPS Android "**Androits GPS test pro**" pour déterminer les coordonnées géographiques latitudinales et longitudinales des arbres ;



Photo 5. Interface de l'application Androits GPS test pro

- Un appareil photo de smartphone (Realme8) de 64 mégapixels derésolution ;
- Un livre taxonomique intitulé « 350 Espèces de lichens d'Europe » (Tieva,2001) pour identifier les espèces lichéniques inventoriées ;
- Fiche de relevée lichénique (Photo 6).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
	N° de secteur	N° d'arbre	Nom commun d'arbre	Latitude	Longitude	N° de cas	Nord	Est	Sud	Ouest	
1	1	1	fraxinus excelsior	36,4546747	6,2752372	Case 1			parmelia saxatilis		
2						Case 2			parmelia saxatilis		
3						Case 3			parmelia saxatilis		
4						Case 4			parmelia saxatilis		
5						Case 5			parmelia saxatilis		
6		2	fucus carica	36,453773	6,275724	Case 1	parmelia saxatilis		parmelia saxatilis	parmelia saxatilis	
7						Case 2	parmelia saxatilis				
8						Case 3					
9						Case 4	parmelia saxatilis				
10						Case 5	parmelia saxatilis				
11		3	fraxinus excelsior	36,455234	6,274421	Case 1	xanthoria parietina	xanthoria parietina	xanthoria parietina	xanthoria parietina	
12						Case 2	xanthoria parietina	xanthoria parietina	xanthoria parietina	xanthoria parietina	
13						Case 3	xanthoria parietina	xanthoria parietina	xanthoria parietina	xanthoria parietina	
14						Case 4	xanthoria parietina	xanthoria parietina	xanthoria parietina	xanthoria parietina	
15						Case 5	xanthoria parietina	xanthoria parietina	xanthoria parietina	xanthoria parietina	
16						Case 1				parmelia sulcata	
17						Case 2	parmelia sulcata		parmelia sulcata	parmelia sulcata	
18											

Photo 6.Fiche de relevé lichénique

2) Méthodologie :

2-1) Réalisation des relevées :

Pour faciliter le travail sur le terrain nous avons élaboré une grille avec une maille de 400m X 400m (figure 24).

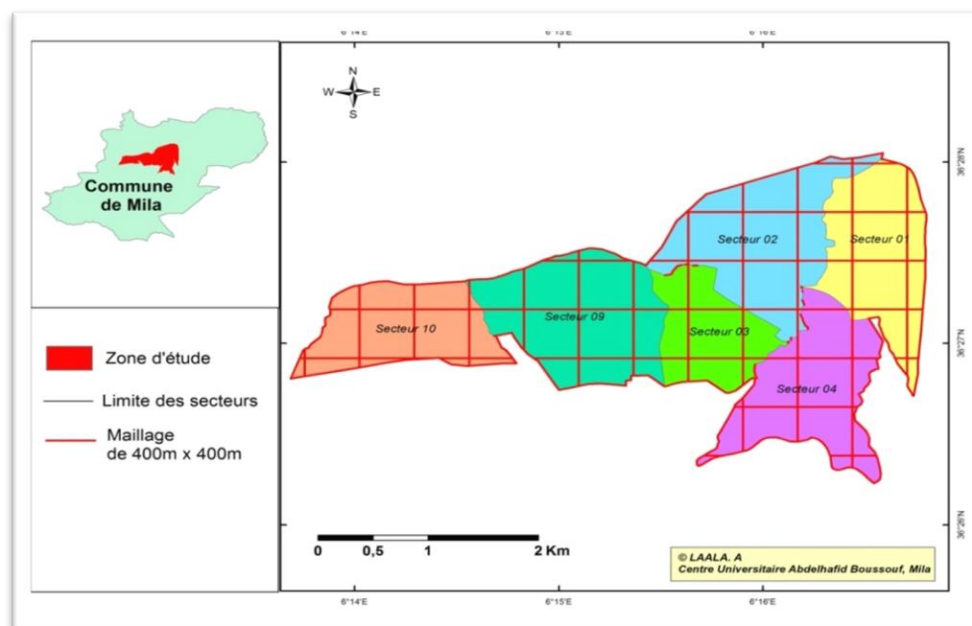


Figure 24.Maillage de la commune de Mila

Les observations sur le terrain se sont étalées sur une période de 4 mois du 08 Janvier au 30 avril 2022. L'étude menée vise à inventorier la flore lichénique existant au niveau de la partie Nord de la ville de Mila incluant les 6 secteurs. La collecte des données a été réalisée en utilisant la carte maillée et la grille de cinq cases.

Les grilles sont placées sur le tronc d'arbres aux quatre points cardinaux (Sud, Est, Nord et Ouest) définis grâce à une boussole. La base de la grille, formée de cinq carrés de 10×10 cm, est positionnée à un 1.5m au-dessus de la base du tronc. Le prélèvement des lichens est réalisé à l'aide d'un couteau en décortiquant soigneusement l'écorce de l'arbre de façon à ne pas détruire le thalle. Au moins un échantillon de chaque espèce a été récolté à titre représentatif. Les échantillons lichéniques sont conservés dans des enveloppes avec leurs étiquettes pour leur détermination ultérieure.

Nous avons noté également les caractéristiques des arbres qui comportent les lichens (latitude, longitude, nom d'espèce...).

2-2) Identifications des lichens :

Les échantillons récoltés lors des sorties de terrain ont été identifiés grâce à un livre taxonomique réalisé par **Tievent (2001)**. Nous avons identifié les espèces lichéniques selon leurs types de thalle.

2-3) Traitements des données :

a. Calcul de la diversité lichénique :

La diversité d'un peuplement exprime le degré de complexité de ce peuplement. Dans cette étude nous avons calculé :

- **La diversité lichénique de chaque arbre :**

C'est la somme des fréquences des espèces sur chaque côté de l'arbre. Elle a été relevée sur une surface de 10 cm de largeur sur 50 cm de longueur pour chaque point cardinal de l'arbre.

- **La diversité de chaque secteur :**

C'est la somme des fréquences des espèces lichéniques de tous les arbres d'un secteur.

b. La richesse spécifique (s) :

La richesse spécifique est représentée par le nombre total ou moyen d'espèces recensées par unité de surface (**Grallet Coïc, 2005**).

$$S = \sum ni/R$$

ni= espèce de relevé
R= nombre des relevés

Cet indice peut être utilisé pour analyser la structure taxonomique du peuplement. Il peut s'exprimer en richesse totale ou en richesse moyenne :

- ✓ La richesse totale correspond au nombre total d'espèces présentes dans un Biotope ou une station donnée.
- ✓ La richesse moyenne correspond au nombre moyen d'espèces présentes dans les Échantillons d'un peuplement étudié (**Daurbay, 2007**).

• Abondance (ni) :

C'est un autre paramètre de description de la structure d'un peuplement, c'est-à-dire l'effectif total d'une espèce (nombre d'individus). La fréquence des lichens est mesurée selon le nombre de carrés dans lesquels l'espèce est présente. Une espèce lichénique peut donc avoir une fréquence maximale de 5 par grille et de 20 par arbre.

Chapitre IV :
Résultats et discussions

1) Diversité lichénique de la partie Nord de la wilaya de Mila

1-1) Diversité lichénique des arbres :

La figure ci-dessous présente le nombre des espèces lichéniques recensées sur chaque arbre urbain de la zone d'étude. On peut dire que le nombre de ces arbres est très faible dans la partie Nord de la ville de Mila. La richesse spécifique du secteur 2 est très importante où nous avons identifié 18 espèces de lichens corticoles qui se trouvent sur les troncs de 37 arbres. Par contre les secteurs 09 et 10 sont dépourvus totalement de ces espèces.

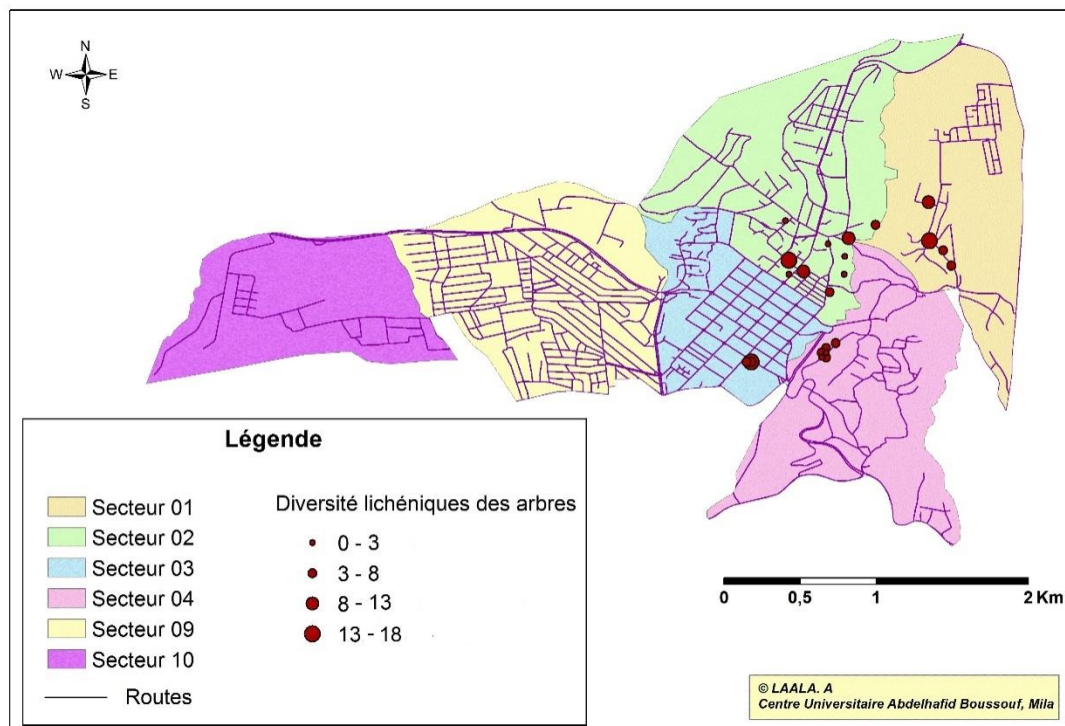


Figure 25. Diversité lichénique des arbres

1-2) la diversité lichénique des secteurs:

La carte ci-dessous illustre la diversité lichénique de chaque secteur étudié. On peut constater que les lichens sont inégalement répartis dans la zone d'étude. Le secteur 03 est le plus riche où nous avons recensé 258 lichens corticoles sur les 4 côtés des arbres. En deuxième position, vient le secteur 02 avec 66 lichens. Les secteurs 9 et 10 ne contiennent aucune espèce lichénique.

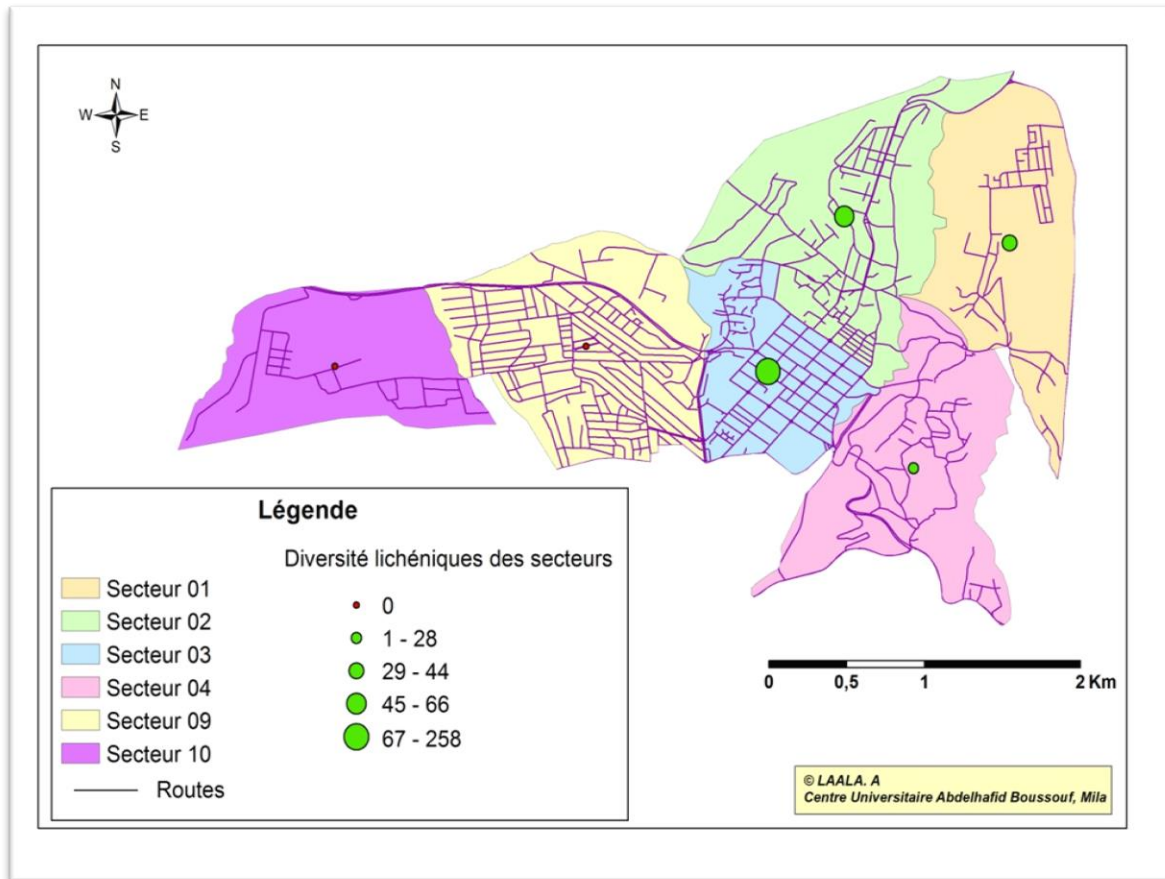


Figure 26. Diversité lichénique de secteur

2) Caractéristiques des espèces lichéniques identifiées :

Au cours de cette étude, nous avons identifié 18 espèces de lichens corticoles. Le tableau 04 montre les caractéristiques de ces lichens récoltés dans la zone d'étude.

Tableau 4. Caractéristiques des espèces lichéniques identifiées

Nom d'espèce	Forme de thalle	Caractéristiques	Photo
<i>Candelaria concolor</i>	Foliacée	• Présence de soralies au bout des lobes. • L'absence des cils. • Présence de rhizines. • Lobes très courtes (petites) nombreux ; dressés ; non adhérents au tronc d'arbre. • Thalle jaune orange. • L'absence d'apothécies.	
<i>Flavoparmelia caperata</i>	Foliacée	• Soralies au centre de thalle • Apothécies rares. • L'absence de cils. • Présence de rhizines • Thalle jusqu'à 20cm de diamètre. • Lobe moins de 1.5cm. • Thalle jaune- jaune verdâtre. • Médulle k+ jaune.	
<i>Hyperphyscia adglutinata</i>	Crustacé	• Présence très fréquente de soralies. • apothécies plus rares. • Rhizines courtes et peu nombreuses. • Thalle de moins de 1,5 cm, lobes de moins de 0,5 mm.	

<i>Hypogumnia physodes</i>	Foliacés	• Thalle non jaune Orangé. • Absence des rhizines sur la face. • Thalle de petite taille.	
<i>Parmelia acetabulum</i>	Foliacé	• Thalle brun (vert-brun ; gris-brun). • Thalle verdissant à l'eau. • L'absence des soralies et des isidies.	
<i>Parmelia borrieri</i>	Foliacé	• Thalle gris (gris-vert ; gris-bleu). • Soralies présents. • isidies absents. • Présence des pseudocyphelles. • Pseudocyphelles ponctiformes. • Médulles et soralies C+ rouge. • Face centre noire.	
<i>Parmelia glabratula</i>	Foliacée	• Thalle brun (vert-brun ; gris-brun). • Soralies et isidies présents. • Thalle non pruneux. • Isidies fragiles cylindriques. • Médulle C+ rouge.	

<i>Parmelia perlata</i>	Foliacés	• Thalle gris (gris-vert ; gris-bleu) • Soralies présents. • isidies absents. • L'absence de pseudocyphelles. • Medulle C- K- orange.	
<i>Parmelia revoluta</i>	Foliacés	• Thalle gris (gris-vert ; gris-bleu). • Soralies présents. • isidies absents. • L'absence de pseudocyphelles. • Médulle K- ; C+ rouge.	

<i>Parmelia saxatilis</i>	Foliacés	• Ressemblant à de petites feuilles. • Fixés au tronc par presque toute la surface du thalle sauf au bord où les lobes sont décollés. • Peuvent être facilement détachés avec l'ongle. • Présence de pseudocyphalles • Isidies présente. • soralies absentes. • Thalle gris (gris vert à gris bleu). • Thalle non jaune orangé. • Présence de rhizines sur la face. • Lobe large. • Thalle k-.	
<i>Parmelia sulcata</i>	Foliacés	• Présence de soralies. • Présence de rhizines. • Lobe de 1 à 5 mm de large et de 2 cm de long coupes au bout. • Thalle gris (gris vert à gris bleu). • Présence de pseudocyphalles • Pseudocyphalles allongées . • Medulle et soralies C-	

<i>Parmelia subaurifera</i>	Foliacés	• Thalle brun (gris-brun ; vert-brun). • thalle non pruineux. • soralies et isidies sont presents. • isidies fragiles globuleuses. • médulles C+ rouge.	
<i>Physconia grisea</i>	Foliacés	• Présence de grosses soralies. • Presence de rhizines sur la face intérieure. • Lobe étroite de 2 mm de large arrondis à l'extrémité. • Thalle K-. • Lobe pruineux. • L'absence de cils marginaux. • Non fruticuleux. • Thalle non jaune orangé.	
<i>Physcia leptalea</i>	Foliacé	• Nombreuses apothecies. • Absence des soralies. • présence des cils et quelque rhizines. • Lobe étroite de 0.3 à 1.5mm de large.	
<i>Physcia stellaris</i>	Foliacé	• Présence d'apothécies. • Absence de soralies et d'isidies. • Présence des rhizines. • Absence des cils. • Thalle mesure jusqu'à 10cm. • Très collé à l'écorce.	

<i>Plastimatia glauca</i>	Foliacés	• thalle non jaune orange. • absence de rhizines sur la face. • thalle de grande taille.	
<i>Vulpicida pinastri</i>	Foliacé	• Thalle jaune verdâtre. • Lobes dorsiventraux. • Soralies marginale jaune.	
<i>Xanthoria parietina</i>	Foliacé	• Composés de lobes • ressemblant à de petites feuilles. • Fixés au tronc par presque toute la surface du thalle sauf au bord où les lobes sont décollés. • Peuvent être facilement détachés avec l'ongle. • Thalle jaune orangé. • Thalle de plusieurs cm • Apothécies au centre de thalle.	

3) Classification des lichens inventoriés :

Tous les lichens inventoriés appartiennent à l'embranchement des Ascomycètes, à 3 classes botaniques, 4 ordres, 5 familles, 11 genres et 18 espèces (Tableaux 05).

Tableau 5. Classification des lichens inventoriés

Classe	Ordre	Famille	Genre	Espèce	
Lecanorales	Lecanorales	Parmeliaceae	Parmelia	<i>Parmelia saxatilis</i>	
Lecanoromycetes				<i>Parmelia glabrata</i>	
				<i>Parmelia sulcata</i>	
				<i>Parmelia revoluta</i>	
				<i>Parmelia perlata</i>	
				<i>Parmelia subaurifera</i>	
				<i>Parmelia acetabulum</i>	
			Vulpicida	<i>Vulpicida pinastri</i>	
Hypogymnia			<i>Hypogymnia physodes</i>		
Punctelia			<i>Parmelia borrieri</i>		
Flavoparmelia			<i>Flavoparmelia caperata</i>		
Lecanorales				Platismatia	<i>Platismatia glauca</i>
Lecanoromycetes				Candelariaceae	Candelaria
	Teloschistales	Teloschistaceae	Xanthoria	<i>Xanthoria perietina</i>	
			Physconia	<i>Physconia grisea</i>	
		Physciaceae	Pyscia	<i>Physcia leptalea</i>	
			Hyoerphyscia	<i>Hyperphyscia adglutinata</i>	
	Caliciales		Physcia	<i>Physcia stellaris</i>	

4) Richesse spécifique totale des lichens:

La partie Nord de la commune de Mila comporte 18 espèces de lichens. Le secteur le plus riche en espèces est le secteur 03 (le centre-ville) avec 16 espèces. Les secteurs 1, 2 et 4 présentent 5 espèces lichéniques au maximum. Les secteurs 9 et 10 sont dépourvus des lichens corticoles.

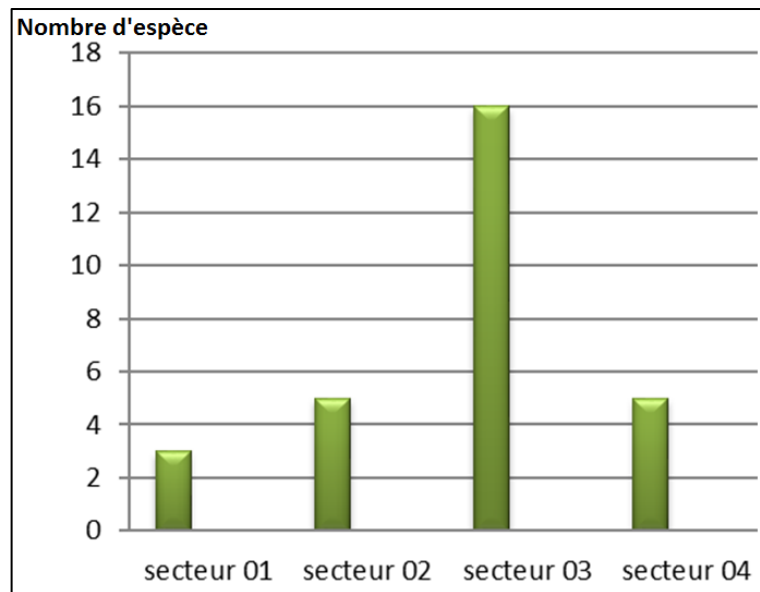


Figure 27. Richesse spécifique des secteurs de la zone d'étude

5) Abondance des lichens :

La figure 28 présente l'abondance des espèces lichéniques dans la zone d'étude. L'espèce la plus abondante est celle de *parmelia glabratula*(35%) ; en deuxième position vient *parmelia sulcata*avec17%. Les autres espèces se présententavec des abondances inférieurs à 9%.

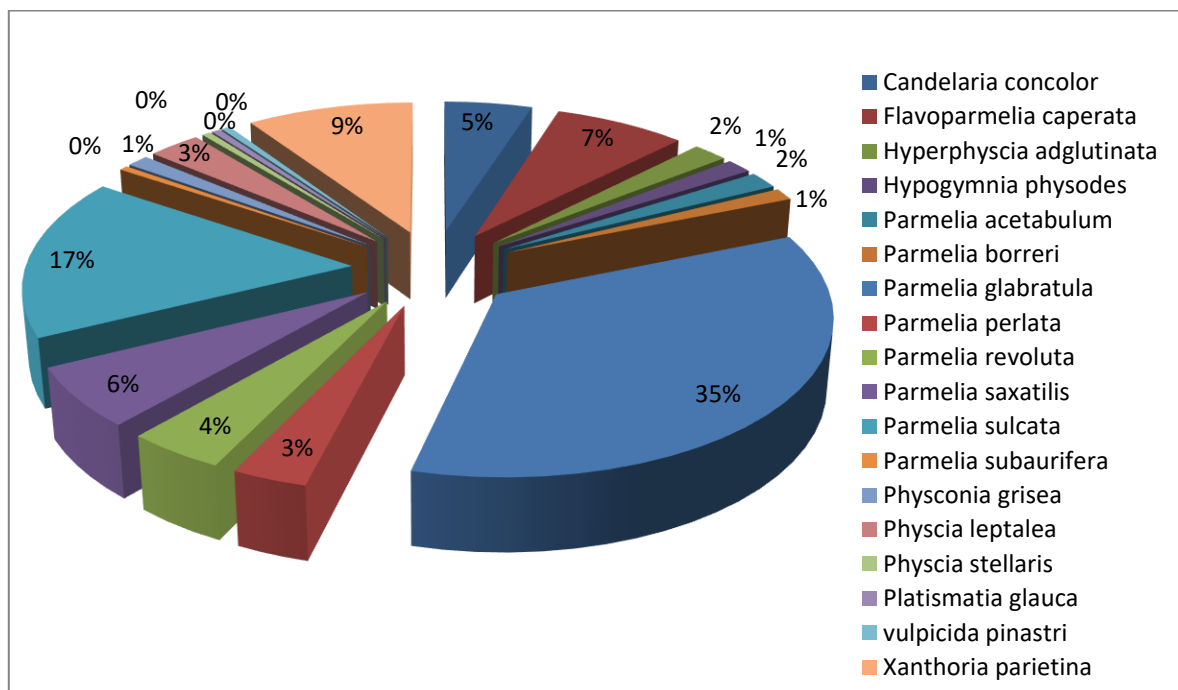


Figure 28. Abondance (en%) des espèces lichéniques de la zone d'étude

6) Abondance par secteur :

- Secteur 01 :

Le secteur 01 contient 3 espèces lichéniques avec une dominance de l'espèce *xanthoria parietina* (50%). Les deux espèces (*parmelia saxatilis* et *parmelia sulcata*) se présentent avec des pourcentages égaux (25%).

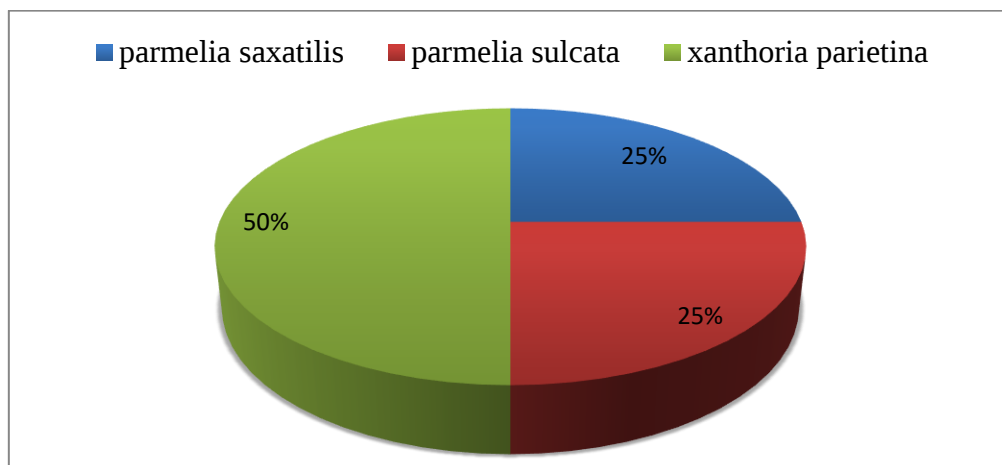


Figure 29. Abondance des espèces lichéniques du secteur 01

- Secteur 02 :

Ce secteur comporte 5 espèces lichéniques avec des pourcentages d'abondance variant entre 6 et 39%. *Parmelia glabratula* est l'espèce la plus abondante, alors que *Parmelia saxatilis* est la moins abondante.

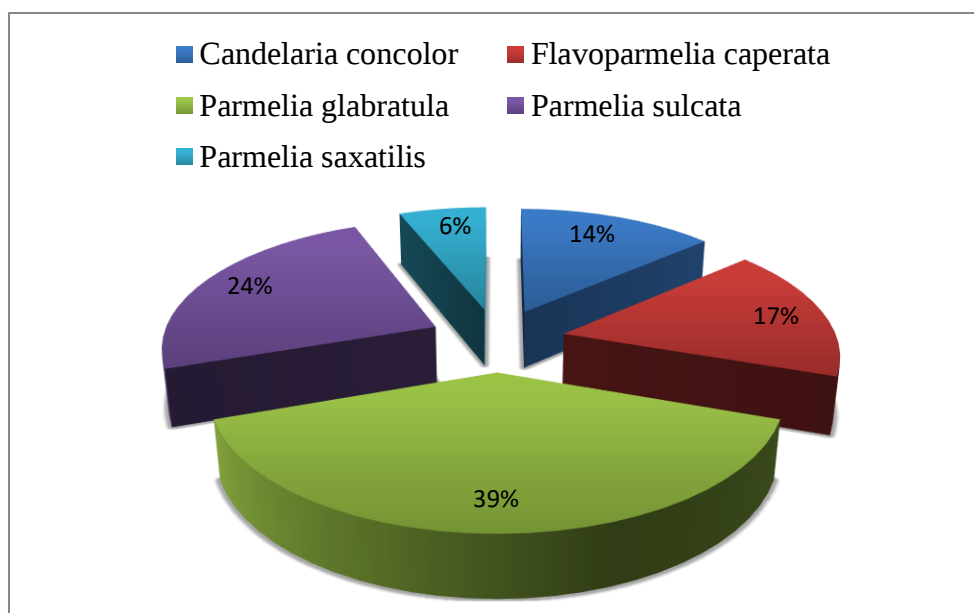


Figure 30. Abondance des espèces lichéniques du secteur 02

• Secteur 03 :

Le secteur 03 est le secteur le plus riche en espèces (16 espèces) avec des pourcentages d'abondance variant entre 1% et 44%. L'espèce la plus abondante est *parmelia glabrata* alors que les espèces *parmelia subaurifera* et *parmelia sulcata* présentent avec des faibles pourcentages (1%)

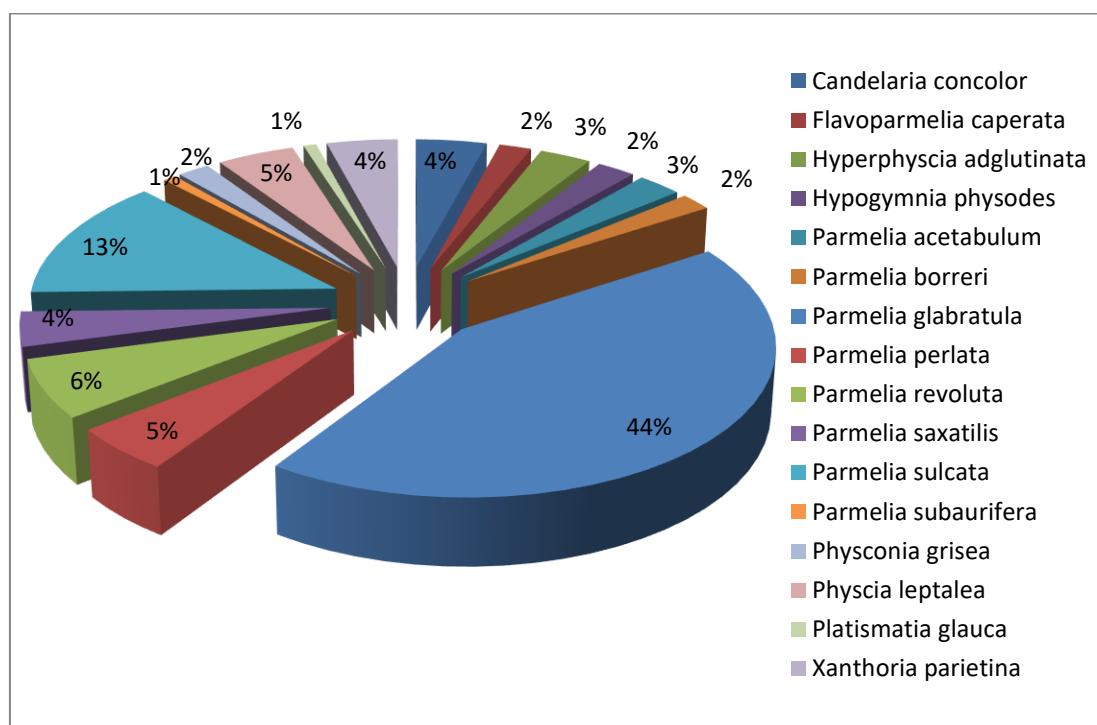


Figure 31. Abondance des espèces lichéniques du secteur 03

- Secteur 04 :

La figure ci-dessous représente l'abondance des espèces lichéniques dans le secteur 04. Elle montre que ce dernier comporte 05 espèces avec une dominance de *flavoparmelia caperata* (50%).

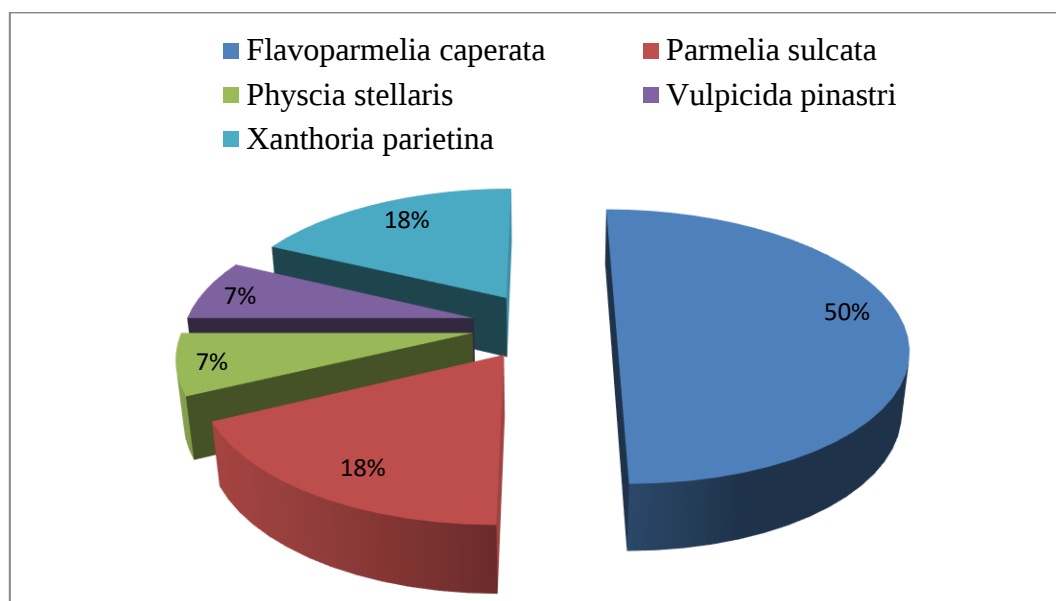


Figure 32. Abondance des espèces lichéniques du secteur 04

7) Analyse par type de thalle :

La figure 33 montre que 94% des espèces inventoriées dans les secteurs Nord de la ville de Mila présente un thalle foliacé (94%). Les espèces à thalle crustacé représentent uniquement 6% de la totalité des lichens de la zone d'étude.

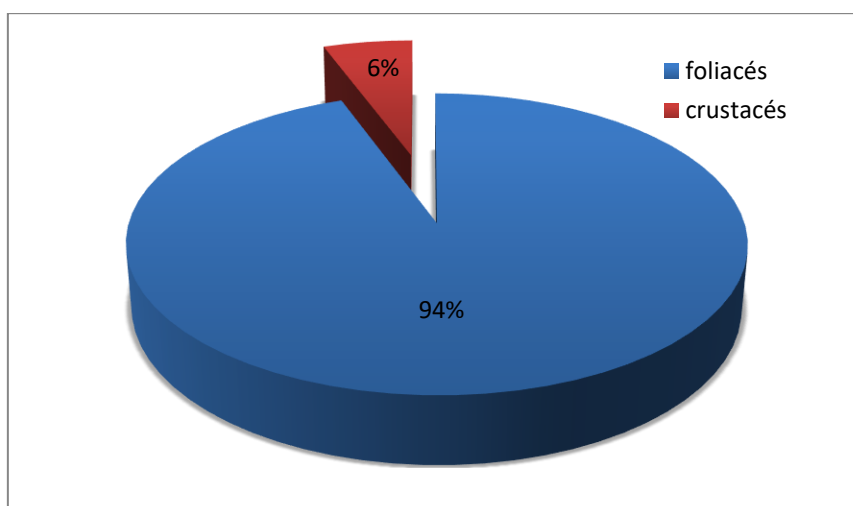


Figure 33. Pourcentage des lichens selon le type de thalle

8) Analyse par famille :

La figure 34 présente la diversité des familles lichéniques inventoriées dans la partie Nord de la commune de Mila. Elle montre que la famille dominante dans la zone d'étude est Parmeliaceae avec 12 espèces, vient ensuite les familles : Physciaceae (17%), Teloschistaceae (11%) et Candelariaceae (5%).

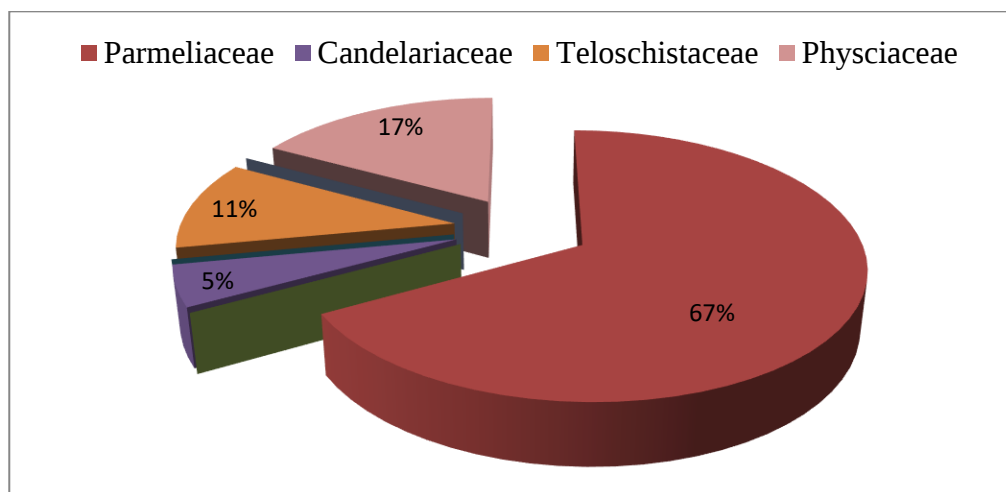
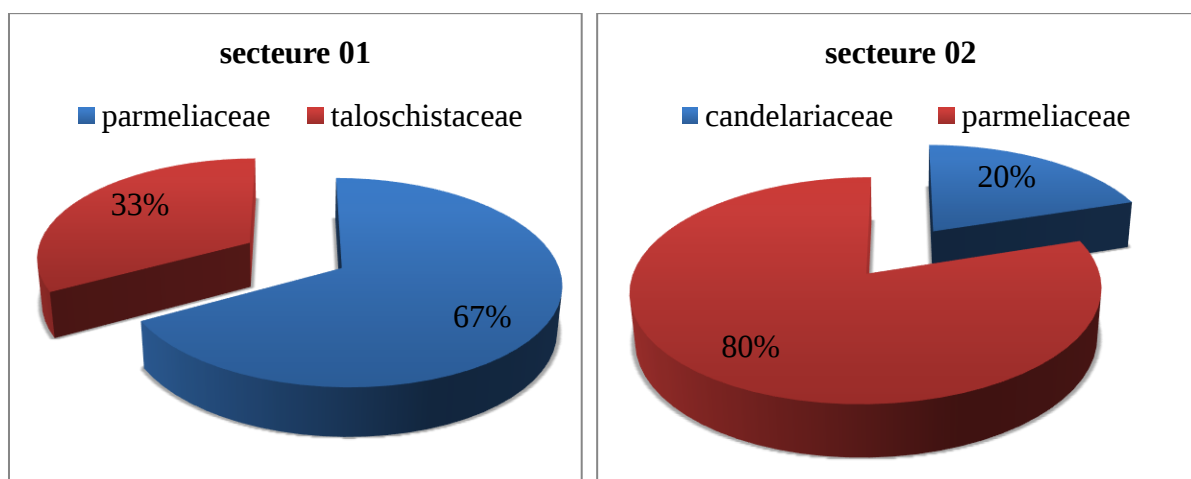


Figure 34. Pourcentages des familles lichéniques de la zone d'étude

Le secteur le plus riche en famille lichénique est le secteur 03 avec la présence de 4 familles : Parmeliaceae (69%), Candelariaceae (6%), Teloschistaceae (13%) et Physciaceae (12%). Les secteurs 01 et 02 comportent deux familles lichéniques avec une dominance de la famille des Parmeliaceae. Le secteur 04 est caractérisé par la présence de 03 familles lichéniques : Parmeliaceae (60%), Physciaceae et Teloschistaceae (20%).



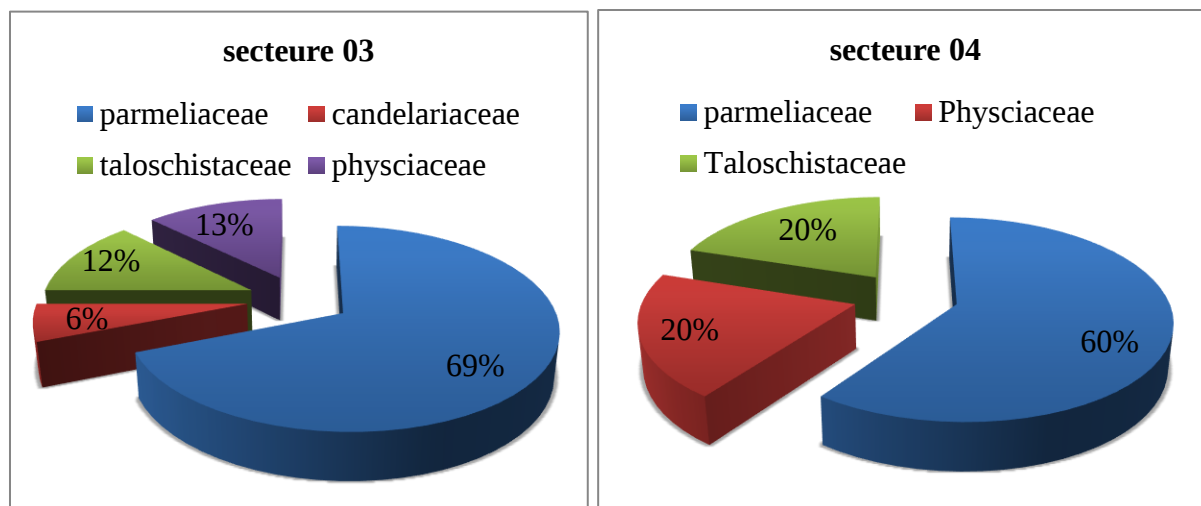


Figure 35. Pourcentages des familles lichéniques de chaque secteur de la zone d'étude

9) Analyse par genre :

La figure 36 montre la diversité des genres lichéniques de la zone d'étude. Elle montre que la partie Nord de la commune de Mila comporte 11 genres avec la dominance du genre *Parmelia* (39%). En deuxième position vient le genre *physcia* (12%). Les autres genres se présentent avec des pourcentages égaux (5%).

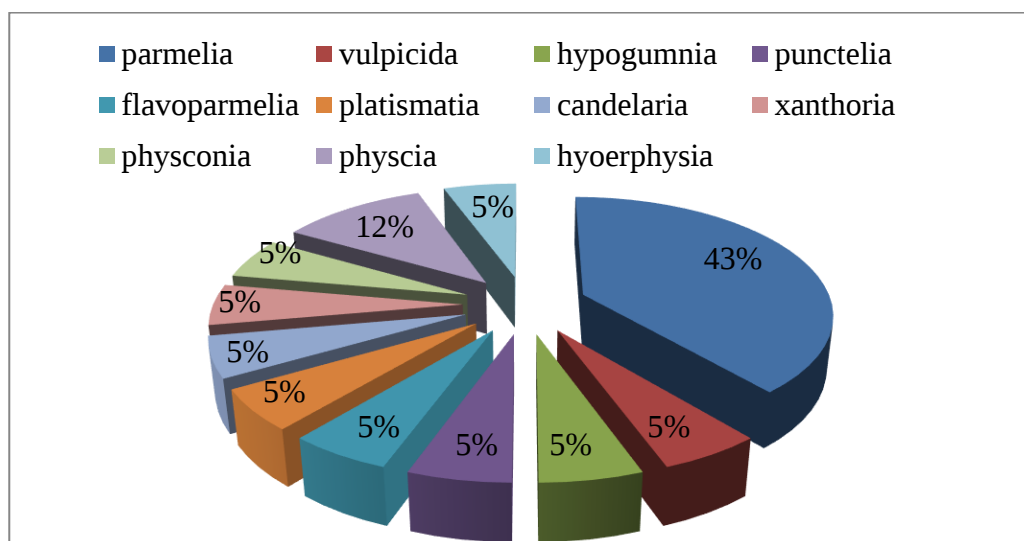


Figure 36. Pourcentages des genres lichéniques dans la zone d'étude

Spatialement, le secteur urbain 03 est le secteur le plus riche en genres lichéniques où nous avons recensé 10 genres avec la dominance du genre (46%). En deuxième position, vient le secteur 04 avec la présence du 5 genres à des proportions égaux (*Parmelia*, *Vulpicida*, *Physcia*, *Flavoparmelia*, *Xanthoria*). Le secteur le moins riche en genre lichénique est celui du secteur 01 où nous avons dénombré 2 genres uniquement (*Parmelia* et *Xanthoria*).

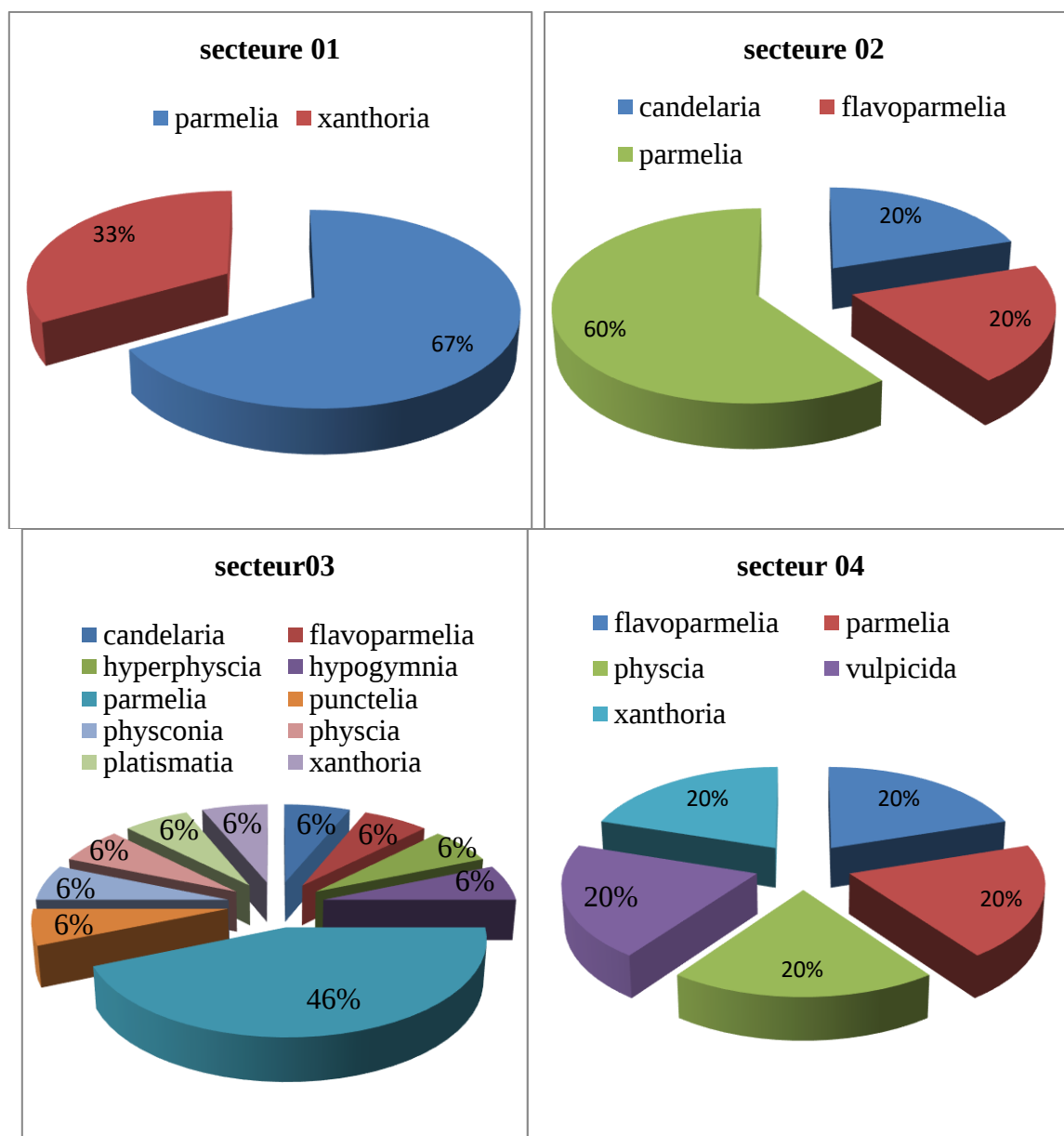


Figure 37. Pourcentages des genres lichéniques de chaque secteur de la zone d'étude

10) Les indications lichéniques :

Le tableau 6 et la figure 38 présentent les espèces lichéniques, inventoriées dans les secteurs Nord de la commune de Mila, classées par leurs sensibilités à la pollution.

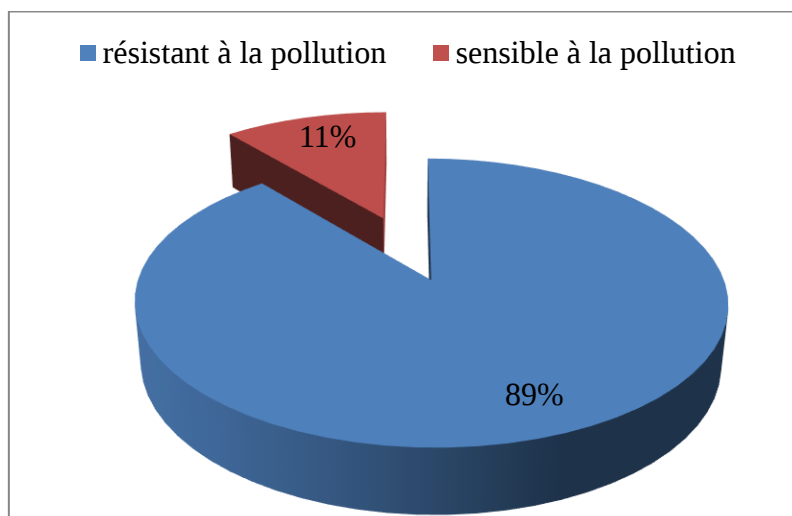


Figure 38. Pourcentage des lichens résistants et sensibles à la pollution

On peut dire que 89% des espèces lichéniques identifiées dans cette zone sont des espèces résistantes à la pollution. Les espèces sensibles ne représentent que 11% de la totalité des espèces rencontrées.

Tableau 6. Répartition des espèces lichéniques inventoriées selon leurs sensibilités à la pollution

Espèces sensibles	Espèces résistantes
<i>Physcia stellaris</i> <i>Vulpicida pinastri</i>	<i>Candelaria concolor</i> <i>Flavoparmelia caperata</i> <i>Hyperphyscia adglutinata</i> <i>Hypogymnia physodes</i> <i>Parmelia acetabulum</i> <i>Parmelia borrieri</i> <i>Parmelia glabrata</i> <i>Parmelia perlata</i> <i>Parmelia revoluta</i> <i>Parmelia saxatilis</i> <i>Parmelia sulcata</i> <i>Parmelia subaurifera</i> <i>Physconia grisea</i> <i>Physcia leptalea</i> <i>Platismatia glauca</i>

	<i>Xanthoria parietina</i>
--	----------------------------

Conclusion

Conclusion :

A l'issue de ce travail, nous avons pu dresser le premier inventaire lichénique de la partie Nord de la commune de Mila. L'inventaire réalisé, dans cette zone révèle l'existence de 18 espèces lichéniques corticoles qui appartiennent aux 4 familles botaniques (Parmeliaceae, Candelariaceae, Taloschistaceae, Physceae) et 11 genres.

La cartographie et le calcul de la diversité lichénique montre que la majorité des espèces lichéniques se localisent dans le secteur 03 (le centre-ville) où nous avons recensé 16 espèces avec la dominance de l'espèce résistante *Parmelia glabratula* qui se présente avec un pourcentage de 35%. 11% des espèces lichéniques identifiées dans les secteurs urbains sont des espèces sensibles à la pollution, leurs présences est moindre dans les secteurs les plus pollués.

Cet inventaire est loin d'être exhaustif. De nombreuses zones demeurent inexplorées, comme les cimetières, les jardins souvent riches en lichens, ou les zones de lisière aux abords de la ville. Ce travail est un premier pas pour compléter ces connaissances.

Il est nécessaire de compléter ce travail d'inventaire par d'autres études approfondies et détaillées car la flore lichénique de la wilaya de Mila est loin d'être connue, du moment que la lichénologie est rudement délaissée ces dernières années.

Références bibliographiques

Références bibliographiques :

- 1) Agnes f (2004). observation biologique des lichens. ed: moissac. france, 4-5-12 p.
- 2) Ait hammou m (2015). Analyses taxonomique et écologique des Lichens de La région de Tiaret, 1-18 p.
- 3) Bendaikha Yasmina (2018). Systématique et écologie des lichens de la région d'Oran, 10 p.
- 4) Bellenfant s., Vallade j ., Beguinot j., Sirugue d., Lemmel c (2010).., le groupe lichens de bourgogne (glib).les lichens: une symbiose exemplaire, 16 p.
- 5) Boistel, a. (1986). nouvelle flore des lichens, pour la détermination facile des espèces, 5 p.
- 6) Boutabia l (2000). dynamique de la flore lichénique corticole sur quercus suber l. au niveau du Parc national d'El Kala,1 p.
- 7) Bricaud o., Roux C., Bultmann h (2009).taxonomie des associations de lichens folicoles de la france méridionale, 8 p.
- 8) Büdel b, and Scheidegger c(2008). thallus morphology and anatomy. In: lichen biology t, 5 p.
- 9) Chebbah afaf, Damous asma, Djaout ahlem (2020). inventaire cartographique du patrimoine arboré de la ville de mila, 26 p.
- 10) Chattah wahid (2008 ,2009). investigation des propriétés minéralogiques et géomécaniques des terrains en mouvement dans la ville de Mila « Nord-Est d'Algérie », 23 p.
- 11) clauzade et Roux (1987). généralités sue les lichens et leur détermination, 7-16 p
- 12) Dahlman l and Palmqvist k (2003).growth in two foliose tripartite lichens,nephromaarcticum and peltigeraaphthosa: empirical modeling of external vs internal factors,17 p.
- 13) Des abbayes h, Chadfaud m(1978). Précis de botaniques tome 1 végétaux inférieurs 2ème édition, ed masson, 17 p.
- 14) Déruelle s. et Lallemand r(1983). Les lichens témoins de la pollution.3-12 p. deux stations de la plaine des Maures, 9p.

- 15) Djebar i. et Fradjia l ., 1992. étude phytosociologie et systématique de la flore lichénique corticole du parc national d'el kala (application d'une méthode combinée entre les méthodes : classique, partielle et intégrale), 1 p.
- 16) Dyer l.a and Letourneau d, k(2007). determinants of lichen diversity in a rain forest understory, 17p.
- 17) Elix j a, Stocker-Worgotter e (2008). modern methods and approaches in biomonitoring and bio prospection, 18p.
- 18) Fink b. The Nature and Classification of Lichens: Views and Arguments of Botanists concerning Classification, 6 p.
- 19) George b (1999) .understanding lichens,19 p.
- 20) Ghennam Kamel (2011), les lichens dans l'algérois, étude de leur biodiversité et bio surveillance par SIG de la qualité de l'air, 12 p.
- 21) Gregory G, Dimijian MB (2003). fascicule enseignants, 4-9-10-11 p.
- 22) Guillaume E(2012). les mycètes et les lichens, 5-12p.
- 23) Grall j. et Coïc n (2005). synthèse des méthodes d'évaluation de la qualité du benthos en milieu côtier, 35 p.
- 24) Hirabayashi, k., Iwata, s., Ito, m., Shigeta, S., Narui, t., Mori, t. & Shibata, s., (1989).inhibitory effect of a lichen polysaccharide sulfate, GE-3-S, on the replication of human immunodeficiency virus (HIV) in vitro,1p.
- 25) Jahns, H. M. (2007). guide des fougères, mousses et lichens d'europe, 5 p.
- 26) Jahns h.m (1996). guide des fougères Mousses et lichens d'Europe: plus de 600 espèces de plantes souvent délaissés, 17 p.
- 27) kechkaraya, Ben ahmad khadidja (2018). caractéristique photochimique et activité anti inflammatoire de lichen, 11-15 p.
- 28) Khedim r (2012). contribution à l'étude de la flore lichénique épiphyte du Parc national de theniet el Hadj (tissemsilt, algérie),1p.
- 29) Lagarde a (2017). études phytochimiques du lichen nephromalaevigatum et de ses champignons endolichéniques. évaluation des activités antiprolifératives et anti-biofilms.Chimie appliquée,9-15 p.

- 30) Le gac e, Miralles b m, Brosseau l, de champeaux e (2006). les lichens : structure, écologie et intérêt, 5 p.
- 31) Lüttge u, Kluge m. et Bauer g(2002). botanique. les presses de campin, tournai (belgique), 5 p.
- 32) Manocharachary, c., k, t., k, m. & k, k (2016). Mycology and microbiology, 7 p.
- 33) Masson j.c(2014). les lichens, bio-indicateurs de la qualité de l'air. ife.10-11 p.
- 34) Mehrotra r. & k, a (2005). An introduction to mycology, 7 p.
- 35) Mitrović t, Stamenković s, Cvetković v, Nikolić m., Tošić s , Stojičić, d (2011).Lichens as source of versatile bioactive compounds, 19 p.
- 36) Mosbah b (2007). étude comparative de la dynamique de la flore lichénique corticole sur quercus ilex l, et pistacia atlantic des au niveau du djebel sidi r'ghis- oum el bouaghi-, 1 p.
- 37) Murtagh g. j, Dyer. P.s, Crittenden. P.d,(2005). reproductive systems-sex and single lichen. nature, 14p.
- 38) Nach t.h (2008). in Habashi m,clercp (2013). Inventaire de la ville de geneve, bulletin de la société neuchâteloise des sciences naturelles, 1 p.
- 39) Noel a (2017).obtention de composes azotes bioactifs d'origine naturelle, 12p.
- 40) Ozenda p et Clauzade g (1970). Les lichens. etudebiologique et flore illustrée,5-13-17-18 p.
- 41) Ozenda (1990). Sur la division phytoécologique de l'Europe , 6 p.
- 42) Rehali m(2003). Etude de la pollution plombique et globale dans la région d'Alger, en utilisantles lichens comme indicateur biologiques, 1 p
- 43) Rennes, 11 décembre (2017). Lichens et Gastéropode du Subantarctique : Ecologie chimique et relations trophiques, 14 p.
- 44) Rebbas k., Boutabia l., Touazi y., Gharzouli r., Djellouli y., Alatou d (2011). Inventaire des lichens du Parc national de gouraya (Bejaïa, Algérie) 4,1 p.
- 45) Roland, j-c., El-Maarouf-Bouteau, h. et Bouteau, f(2000). atlas de biologie végétale, 5 p.

- 46) Sérusiaux e, Diederich p. et Lambinon, J. (2004). lesmacro lichens de Belgique, Du Luxembourg et Du Nord de La France, 5 p.
- 47) Semadi a (1989). effet de la pollution atmosphérique (pollution globale, fluorée et plombique) sur la végétation dans la région d'Annaba, 1 p.
- 48) Shukla v., Upreti d.k. Bajpai r(2014). lichens to biomonitor the environment, 17 p.
- 49) Shukla, Joshi G P, Rawat M S M (2010). « Lichens as a potential natural source of bioactive compounds: A review », 9 (2), 18 p.
- 50) Tievant p (2001). Guide des lichens 350 espèces de lichens d'europe, 9-10-11-13-14-18 p.
- 51) Van Haluwyn c, et Lerond m ., 1993. Guide des lichens. ed. lechevalie, paris, 8 p
- 52) Van Haluwync, Asta j. and Gaveriaux j.p(2009). guide des lichens de france, lichens des arbres. belin (ed.) ,5 p.

Annexes

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Espèces	Arbre n° 26				Arbre n° 27				Arbre n° 28				Arbre n° 29				Arbre n° 30			
	N	E	S	W	N	E	S	W	N	E	S	W	N	E	S	W	N	E	S	W
<i>Candelaria concolor</i>																				
<i>Flavoparmelia capérata</i>																				
<i>Hyperphyscia adglutinata</i>																	2		1	5
<i>Hypogymnia physodes</i>																				
<i>Parmelia acetabulum</i>							2													
<i>Parmelia borrieri</i>																				
<i>Parmelia glabratula</i>													2							
<i>Parmelia perlata</i>																4				
<i>Parmelia revoluta</i>			3				1			1		4								
<i>Parmelia saxatilis</i>																				
<i>Parmelia sulcata</i>																				
<i>Parmelia subaurifera</i>																				
<i>Physconia grisea</i>																				
<i>Physcia leptalea</i>																				
<i>Physcia stellaris</i>																				
<i>Platismatia glauca</i>																				
<i>Vulpicida pinastri</i>																				
<i>Xanthoria parietina</i>			2													2				
Somme des fréquences	0	0	5	0	0	0	0	3	0	1	0	4	2	0	0	4	2	0	1	5
LD arbre	05				03				05				08				08			
LD secteurs																				

[illegible]

Espèces	Arbre n° 36				Arbre n° 37			
	N	E	S	W	N	E	S	W
<i>Candelaria concolor</i>								
<i>Flavoparmelia capérata</i>								
<i>Hyperphyscia adglutinata</i>								
<i>Hypogymnia physodes</i>								
<i>Parmelia acetabulum</i>								
<i>Parmelia borrieri</i>								
<i>Parmelia glabratula</i>	4		5	4				
<i>Parmelia perlata</i>								
<i>Parmelia revoluta</i>								
<i>Parmelia saxatilis</i>								
<i>Parmelia sulcata</i>								
<i>Parmelia subaurifera</i>								
<i>Physconia grisea</i>					5			
<i>Physcia leptalea</i>								
<i>Physcia stellaris</i>								
<i>Platismatia glauca</i>								
<i>Vulpicida pinastri</i>								
<i>Xanthoria parietina</i>								
Somme des fréquences	4	0	5	4	5	0	0	0
LD arbre	13				05			
LD secteurs	258							

Espèces	Arbre n° 01				Arbre n° 02				Arbre n° 03				Arbre n° 04				Arbre n° 05			
	N	E	S	W	N	E	S	W	N	E	S	W	N	E	S	W	N	E	S	W
<i>Candelaria concolor</i>																				
<i>Flavoparmelia capérata</i>	1		4	2					1										1	
<i>Hyperphyscia adglutinata</i>																				
<i>Hypogymnia physodes</i>																				
<i>Parmelia acetabulum</i>																				
<i>Parmelia borrieri</i>																				
<i>Parmelia glabratula</i>																				
<i>Parmelia perlata</i>																				
<i>Parmelia revoluta</i>																				
<i>Parmelia saxatilis</i>																				
<i>Parmelia sulcata</i>													1						4	
<i>Parmelia subaurifera</i>																				
<i>Physconia grisea</i>																				
<i>Physcia leptalea</i>																				
<i>Physcia stellaris</i>																				
<i>Platismatia glauca</i>																				
<i>Vulpicida pinastri</i>																				
<i>Xanthoria parietina</i>													1	4						
Somme des fréquences	0	1	4	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	11	5	0	0	5	0
LD arbre	05				02				01				06				05			
LD secteurs																				

Résumé :

Les lichens représentent un groupe particulier d'organismes complexes, dont le corps se compose toujours de deux composants : un champignon et une algue. Leurs facultés d'organismes symbiotiques leur confèrent la capacité de croître sur les troncs des arbres ou sur les roches nues. Ils constituent ainsi une partie importante de la biodiversité en milieu urbain. Dans cette étude, nous avons essayé de géolocaliser et d'identifier les lichens corticoles de la partie Nord de la ville de Mila. Les résultats obtenus montrent la présence de 59 arbres hébergeant les lichens. Spatialement, la diversité lichénique est inégalement répartie dans les secteurs étudiés. A noter qu'aucun lichen corticole détecté dans les deux secteurs urbains 09 et 10. La partie Nord de la commune de Mila comporte 18 espèces lichéniques réparties en quatre familles (Parmeliaceae, Candelariaceae, Teloschistaceae, Physciaceae). La famille des Parmeliaceae est majoritaire dans les secteurs étudiés alors que la famille des Candelariaceae est minoritaire. 94% des espèces présentent un thalle foliacé. L'espèce lichénique la plus dominante est celle de *Parmelia glabrata* (35%). Cette étude est loin d'être exhaustive, mais elle donne toutefois des données de bases et un aperçu général sur la biodiversité lichénique de la ville de Mila.

Mots clés : Lichens, Inventaire, Corticole, Mila

Abstract :

Lichens represent a special group of complex organisms, whose body always consists of two components: a fungus and an algae. Their faculties as symbiotic organisms give them the ability to grow on the trunks of trees or on bare rocks. They thus constitute an important part of biodiversity in an urban environment. In this study we tried to identify and list the corticolous lichens in the northern part of the city of Mila. The results obtained show the presence of 59 trees hosting the lichens. Spatially, lichen diversity is unevenly distributed in the sectors studied. Note that no bark lichen detected in the two urban sectors 09 and 10. The urban sectors studied include 18 lichen species divided into four families (Parmeliaceae, Candelariaceae, Teloschistaceae, Physciaceae). The Parmeliaceae family is the majority in the sectors studied, while the Candelariaceae family is a minority. 94% of species have a leaf-like thallus. The most dominant lichen species is that of *Parmelia glabratula* (35%). This study is far from exhaustive, but it nevertheless provides basic data and a general overview of the lichen biodiversity of the city of Mila.

Keywords: Lichens, Inventory, Corticole, Mila

ملخص:

تمثل الأشنات مجموعة خاصة من الكائنات الحية المعقدة، يتكون جسمها دائماً من مكونين: الفطر والطحالب. تمنحهم قدراتهم ككائنات تكافلية القدرة على النمو على جذوع الأشجار أو على الصخور العارية. وبالتالي فهي تشكل جزءاً مهماً من التنوع البيولوجي في البيئة الحضرية. في هذه الدراسة، حاولنا تحديد الموقع الجغرافي وأنواع الأشنات القشرية في الجزء الشمالي من مدينة ميله. أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها وجود 59 شجرة تحتوي على الأشنات. مكانياً، يتم توزيع تنوع الأشنة بشكل غير متساوي في القطاعات المدروسة. لاحظ أنه لم يتم اكتشاف أي اشنات في القطاعين الحضريين 09 و 10. تشمل القطاعات الحضرية المدروسة 18 نوعاً من الأشنات مقسمة إلى أربع عائلات (البارميلياسي، الشمعدان، التيلوشيسيستاسي، الفيزياسي). عائلة البارميلياسي هي الاغلبية في القطاعات المدروسة. بينما تعد عائلة الشمعدان اقلية. 94٪ من الانواع لديها ثالوسورقي. أكثر أنواع لاشنات هيمنة هي البارميليا غلابراتولا 35٪. هذه الدراسة بعيدة كل البعد عن ان تكون شاملة لكنها مع ذلك تقدم بيانات اساسية ولمحة عامة عن التنوع البيولوجي للاشنات في مدينة ميله.

الكلمات الرئيسية. الاشنات- جرد -اشنات قشرية- ميله.