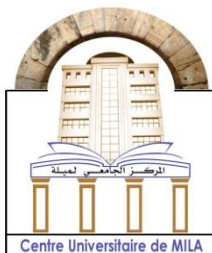


الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de L'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



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

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

- Filière : Ecologie et environnement

- Spécialité : Protection des Ecosystèmes

Thème

Inventaire des arbres allergisants des secteurs sud de la ville de Mila

Présenté par :

- AZIEZE Roumaïssa
- NEGHMOUCHE Fatima
- TEMMAR Samira

Devant le jury:

- Président: M. BOUCHAREB. N
- Examineur: M. BOUZEGAG. A
- Promoteur: M. LAALA. A

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

Année universitaire : 2021/2022

Remerciement

*En premier lieu, nous tenons à remercier notre DIEU, notre créateur
pour nous avoir donné la force pour accomplir ce travail*

Nous tenons dans un premier temps à remercier notre encadrant

*Mr. Laala Ahmed, Qui a mis toute sa compétence à notre disposition, pour ces
directives et conseils judicieux et pour son suivi régulier. Pour sa disponibilité, ainsi
que pour son aide précieuse.*

*Nos très vifs remerciements vont aussi à Mr Bouchareb Noureddine ;
pour avoir accepté de présider le jury de soutenance.*

*Nous remercions également Mr Bouzegag Abd El-Aaziz ; pour avoir
accepté de juger ce travail.*

*Toutes les personnes pour l'aide de réalisée ce modest travaille, maktabat el talib et
hamida baha eddine*

*Enfin, nous tenons à remercier tous ceux qui, de près ou de loin, ont
contribué à la réalisation de ce travail.*

Dédicaces

Je tien c'est avec grand plaisir que je dédie ce modeste travail :

A mes très cher parents; qu'ALLAH les garder pour une longue vie.

A mes frères Moha et Abdou;

A mes grandes sœurs; Imene, Asma, Halima pour leur soutien depuis toujours

A ma douce Maroua et le petit Yazen.

A mon grand père .

*A tous les membres de ma famille; est surtout Mousaab pour ses encouragements ,
tante Samira ,Najwa et Nassima.*

A ma coupe de cours Amina.

A mes amis ;

*Sans oublier mes binômes Fatima et Samira pour vous aide et pour les bons
moments qui nous passerons tout au long de ce projet.*

A tous mes collèges

A tous ceux qui m'aiment

*Et bien-sûr à mon chéri fiancé Raouf Barkat, mon futur mari, qui malgré la
distance, à toujours été d'un soutien sans faille dans ce travail. Sachant tour à tour
m'écouter, il a tout simplement parfait. Je t'aime ...*

Roumaissa

Dédicaces

*Je remercie avant tout DIEU tout puissant qui m'a donné assez de force pour
achever ce travail et de venir au bout de cette formation.*

*À la lumière de mes jours, la source de mes efforts, la flamme de mon cœur, ma vie et mon
bonheur ; à ma mère BOUCHECHE Louisa Elle était tout dans ma vie, la mère, la sœur, l'amie
et toute la famille. mon soutien moral maman que j'adore pour son amour, toute l'énergie qu'elle
a dépensée et tous les sacrifices qu'elle a faits pour moi.*

*À la mémoire de mon père NEGHMOUCHE Houcine l'homme de ma vie J'aimerais qu'il soit là
aujourd'hui pour être fier de sa fille unique, À mon exemple éternel, ma source de joie et de
bonheur, celui qui s'est toujours sacrifié pour me voir réussir, que dieu te garde dans son vaste
paradis.*

*À mon fiancé BEGVIRI Sami Pour l'amour et l'affection qui nous unissent. Je ne saurais
exprimer ma profonde reconnaissance pour le soutien continu dont tu as toujours fait preuve.
Tu m'as toujours encouragé, incité à faire de mon mieux, ton soutien m'a permis de réaliser le
rêve tant attendu.*

À ma deuxième famille, la famille de mon fiancé, que Dieu les protège

À mon idole DR. LAALA contribué à alimenter ma réflexion.

À mes amis particulièrement très chers copines : Besma et Samira

*À mes collègues de ce travail : Roumaissa et Samira avec qui j'ai passé des moments
inoubliables ainsi qu'à leurs familles.*

*À mes tantes Fatima, Yamina et Djanat, et oncles Hassan, Abd alkarim, Bachir et leurs
épouses pour les soutenir, les aimer et les encourager*

À mes cousins et cousines spécialement me très chère Houda, Bochra, Faten, Asma et Hind

*À mes amies de promotion de Master 2 protection des écosystèmes et toute personne qui occupe
une place dans mon cœur. Sans oublier tous les enseignants qui m'ont appris dès l'école primaire
jusqu'à l'université*

*À ceux qui m'ont motivé à terminer mes études : BOUHENACHE Nouha, REDAF Amal,
LEKHAL Habib*

*À la mémoire de Mon cher cousin Amina, Et mes tantes Zakia et Massouda qui nous ont
quittés il y a des années.*

*Merci à tous les gens qui m'aiment ; sans vos aides, vos conseils et vos encouragements ce
travail n'aurait vu le jour de près ou de loin.*

Fatima

Dédicaces

Je tiens à remercier toutes les personnes qui ont contribué et qui m'ont aidée lors de la rédaction de ce mémoire.

Je voudrais dans un premier temps remercier, mon encadrant de mémoire Dr. LALAA, pour sa patience, sa disponibilité et surtout ses judicieux conseils, qui ont contribué à alimenter ma réflexion.

Je remercie mes très chers parents, CHOVAIB et YAMINA, qui ont toujours été là pour moi.

Je remercie mes sœurs KHAWLA et ZINEB et ma belle seour et mon frère ABD EL BASSIT, pour Leurs encouragements

Enfin, je remercie mes amis SIRIN, FATIMA, ROUMAÏSSA et FERIEL qui ont toujours été là pour moi. Leur soutien inconditionnel et leurs encouragements ont été d'une grande aide

Samira

Table des matières

Liste des figures	
Liste des tableaux	
Liste des photos	
Liste des abréviations	
Introduction	1

Chapitre I : Synthèse bibliographique

1. Les arbres urbains.....	4
1.1. Arbre isolé	4
1.2. Les arbres d'alignements	4
1.3. Rôles des arbres	5
1.3.1. Rôle environnemental	5
1.3.2. Rôle social et économique	7
2. La pollinisation:.....	10
2.1. L'allergie au pollen.....	10
2.2. Les principaux symptômes de la pollinose.....	11
2.3. Traitement de la pollinose	12
2.3.1. L'éviction.....	12
2.3.2. Le traitement médicamenteux.....	12
2.3.3. La désensibilisation (immunothérapie spécifique)	12
3. Relation entre la pollinose et la pollution.....	13
4. Le pouvoir allergisant des pollens.....	14
5. Le potentiel allergisant	14
6. Les principaux arbres allergisants	15

Chapitre II : Présentation de la zone d'étude

1. Situation géographique.....	19
--------------------------------	----

2. Cadre Topographique	20
3. Le cadre climatique	21
3.1. Précipitations	21
3.2. Température	22
3.3. Humidité relative de l'air	22
3.4. Le vent	23
3.5. Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen	23

Chapitre III : Matériels et Méthodes

1. Matériels	26
2. Méthode	28
2.1. Inventaire des arbres	28
2.2. Identification des espèces allergisantes	28
2.3. Traitement des données	29
2.3.1. Calcul des indices	29
2.3.1.1. Indice d'allergénicité	29
2.3.1.2. Le volume du houppier	29
2.3.1.3. Indice écologique de composition	30

Chapitre IV : Résultats et discussion

Résultats et discussion	33
1. La répartition des arbres allergisants	34
2. Origine biogéographique des arbres allergisants	34
3. Analyse par espèces	36
4. Analyse par secteurs	37
5. Analyse par famille	40
6. Calcul de l'indice d'allergénicité	42
6.1. Volume des houppiers	42
6.2. Le potentiel allergisant	43

6.3. Indice d'allergénicité.....	44
7. Etude indicielle de la diversité spécifique.....	45
7.1. Indice de Shannon	45
7.2. Indice d'Equitabilité	45
Conclusion.....	47
Références bibliographiques:	49
Annexes	56
Résumé	

Liste des figures

Figure 1. Purification de l'air par les arbres	6
Figure 2. Profil théorique de la température de l'air près de la surface	6
Figure 3. Rôle des arbres dans l'atténuation du bruit.....	8
Figure 4. Services apportés par les arbres	9
Figure 5. Organisation d'un grain de pollen bicellulaire	10
Figure 6. Pollen de cyprès d'Arizona (<i>Cupressus arizonica</i>) exposé à la pollution urbaine. (A. Les détériorations de l'exine du pollen sont indiquées par des flèches. B. Rupture de la paroi du pollen et libération du contenu cytoplasmique.....	13
Figure 7. Localisation et altitudes de la zone d'étude.....	19
Figure 8. Classes des altitudes de la zone d'étude	21
Figure 9. Précipitations moyennes mensuelles de la région de Mila 2009-2018.....	22
Figure 10. Température moyennes mensuelles de la région de Mila (période 2009-2018).....	22
Figure 11. Variation de l'humidité relative de l'air dans la région d'étude	23
Figure 12. Vitesse de vent moyen mensuel de la zone d'étude (Période 2009-2018)	23
Figure 13. Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen de la wilaya de Mila (2009-2018).....	24
Figure 14. Interface de l'application GPS COORDINATES	26
Figure 15. Guide d'identification des arbres	26
Figure 16. Fiche de relevée arboricole (Tableur Excel).....	27
Figure 17. Maillage (400m X400m) de la zone d'étude	28
Figure 18. Répartition des arbres allergisants dans les secteurs Sud de la ville de Mila	34
Figure 19. Origine biogéographique des arbres allergisants inventoriés	35
Figure 20. Pourcentage des espèces allergisantes par mode de pollinisation	35
Figure 21. Pourcentage des espèces par mode et période de pollinisation	36
Figure 22. Pourcentage des espèces d'arbres allergisants	37
Figure 23. Pourcentage des espèces allergisantes dans le secteur 07.....	38

Figure 24. Pourcentage des espèces allergisantes dans le secteur 08.....	39
Figure 25. Pourcentage des espèces allergisantes dans le secteur 05.....	39
Figure 26. Pourcentage des espèces allergisantes dans le secteur 06.....	40
Figure 27. Pourcentage des familles allergisantes dans les secteurs étudiés	41
Figure 28. Volume d'houpier des arbres allergisants de différents secteurs étudiés	43
Figure 29. Potentiel allergisant des arbres allergisants de différents secteurs étudiés	43
Figure 30. Répartition des arbres par potentiel allergisant.....	44
Figure 31. Indice d'allergénicité des arbres de la partie Sud de la ville de Mila	44

Liste des tableaux

Tableau 1. Les arbres allergisants	16
Tableau 2. Liste des arbres allergisants des secteurs inventoriés.....	33
Tableau 3. Nombre d'individus par familles et taux de représentativité des familles par rapport à l'effectif total des arbres allergisants	42
Tableau 4. Valeurs d'indice de Shannon pour les différents secteurs étudiés	45
Tableau 5. Valeurs d'Indice d'équitabilité des secteurs étudiés	45

Liste des photos

Photo 1. Arbre isolé de la commune de Redjas (wilaya de Mila)	4
Photo 2. Arbres d'alignements de la commune de Redjas (wilaya de Mila)	5
Photo 3. Rangée d'arbres encadrant une piste cyclable.	9
Photo 4. Vue d'ensemble de la zone d'étude	27
Photo 5. Mètre à ruban (20m)	27
Photo 6. Espèces dominantes de la partie Sud de la ville de Mila	36

Liste des abréviations

P : Précipitation

T : Température

HR : Humidité Relative

V : Vent

r: Rayon du houppier

h : Hauteur du houppier

PAi : Potentiel allergisant des arbres

Vi : Volume du houppier des arbres

Aa : Abondance absolue

AR : Abondance relative

FC : Fréquence centésimale

pi : Abondance proportionnelle

S : Nombre total d'espèces

ni : Nombre d'individus d'une espèce dans l'échantillon

N : nombre total d'individus de toutes les espèces dans l'échantillon

H' : indice de Shanon

E : indice d'équitabilité

ONM : Office National de Météorologie

RANSA : Réseau National de Surveillance Aérobiologique

Introduction

Introduction

L'expression d'arbre urbain désigne l'ensemble des végétaux ligneux que l'on peut rencontrer dans une agglomération, qu'ils soient introduits ou spontanés dans un pays. Dans les deux cas, il s'agit généralement d'espèces autochtones ou acclimatées pouvant résister au milieu hostile qu'est la ville, choisies en raison de leur rusticité et de leur caractère décoratif (Bennour, 2014).

Les arbres urbains rendent de multiples services écologiques. Ils améliorent la qualité de l'air en absorbant des polluants et en fixant des particules fines ; ils participent à l'atténuation du réchauffement climatique global en stockant du gaz carbonique et ils permettent aussi de lutter contre les phénomènes d'îlot de chaleur urbain grâce à l'ombrage qu'ils fournissent lors des fortes chaleurs et à l'évapotranspiration des eaux pluviales (Serge, 2018).

On sait depuis longtemps que le pollen des plantes et des arbres qui sont une richesse de notre environnement, peut parfois induire des maladies appelées « pollinoses » (Brunel *et al.*, 2002). En effet ces maladies peuvent provoquer chez les personnes allergiques, des symptômes comme les rhinites, les conjonctivites, mais aussi des complications respiratoires de gravité variable (toux irritative, trachéite, asthme, etc.) et plus rarement des manifestations cutanées (urticaire, eczéma) (Bousquet *et al.*, 2001). Les arbres à pollen allergisant rendent la vie misérable pour des millions de personnes souffrant d'allergies humaines chaque année. Les pollens anémophiles sont très aérodynamiques et les plus dangereux car ils sont émis en grande quantité, déplacés sur de longues distances depuis leur émission, et apportés par le vent au contact des muqueuses respiratoires. Les pollens entomophiles, sont rarement allergisants, sauf lors des contacts étroits comme chez les fleuristes et certains agriculteurs (Demoly et Bousquet, 2002).

Dans les pays européens, il existe des réseaux de surveillance aérobiologique qui permet l'étude du contenu de l'air en pollens et en moisissures. A ce jour, il n'existe aucun réseau de la sorte en Algérie et les études dans ce domaine sont très restreintes citons par exemple le travail de Gharnaout (2014) à Alger et celui de Ketfi (2016) à Annaba. Dans la wilaya de Mila, aucune étude n'a été réalisée sur la pollinose et particulièrement sur celle qui est causée par les pollens d'arbre urbain, ce qui nous a motivé de réaliser cette étude qui consiste à créer une base de données et un inventaire détaillé des arbres urbains à pollen allergisant de la partie Sud de la ville de Mila.

Notre démarche est structurée en quatre chapitres :

- Le premier chapitre présente des données bibliographiques sur les arbres à pollen allergisant ;
- Le deuxième chapitre expose la région d'étude ;
- Le troisième chapitre présente le matériels utilisé et la méthodologie suivie pour réaliser ce travail ;
- Le quatrième chapitre illustre les résultats obtenus et leurs discussions.

Enfin une conclusion clôture ce travail.

Chapitre I

Synthèse bibliographique

1. Les arbres urbains

Les arbres des villes aussi appelés d'ornements sont utilisés différemment des arbres forestiers et des arbres fruitiers puisqu'ils n'ont pas de rôle de production. Ils font partie intégrante du paysage urbain et constituent le patrimoine arboricole ou arboré des cités (Freytet, 2001).

1.1. Arbre isolé

Elément ponctuel qui interpelle le regard dans un parc paysager, un champ, une place, etc. (Touriat, 2016). L'arbre unique séduit par sa beauté, exceptionnellement au printemps ou en automne, préférez néanmoins un type conservant un bel aspect durant l'année, c'est-à-dire ayant une jolie forme générale et un feuillage abondant (Cabu et Devroye, 1981).



Photo 1. Arbre isolé de la commune de Redjas (wilaya de Mila) (Originale, 2022)

1.2. Les arbres d'alignements

Les alignements urbains sont les espèces d'arbres plantées d'une manière linéaire et régulière au long des routes et des rues pour les orner et les ombrager. Dans certaines régions, les alignements de bocage et de bord de route contribuent pour donner une grande importance au paysage. Ils font partie du cadre de vie et peuvent contribuer au bien-être psychologique (Belkacemi, 2018). Selon Moll (1989), la durée de vie moyenne d'un arbre d'alignement nouvellement planté est généralement ne dépasse pas 10 à 15 ans.



Photo 2. Arbres d'alignements de la commune de Redjas (wilaya de Mila) (Originale, 2022)

1.3. Rôles des arbres

La nature en ville, dont l'arbre est un élément symbolique et central, fournit à la population des biens et services nécessaires à son bien-être et à son développement :

1.3.1. Rôle environnemental

➤ Amélioration de la qualité de l'air

Les arbres ont de surcroît un effet direct sur les particules en suspension dans l'atmosphère grâce à l'interception de particules, l'émission de particules (notamment le pollen) et à la remise en suspension des particules captées à la surface de la plante. Un nombre considérable de particules parmi celles interceptées finissent par être remises en suspension dans l'atmosphère, sont emportées par la pluie ou tombent à terre en même temps que les feuilles et les brindilles. De ce fait, la végétation ne constitue qu'un lieu de stockage temporaire pour beaucoup de particules atmosphériques. Quant à l'élimination des polluants gazeux, elle a un caractère plus permanent car les gaz sont souvent absorbés à l'intérieur des feuilles où ils subissent une transformation (Smith, 1990).

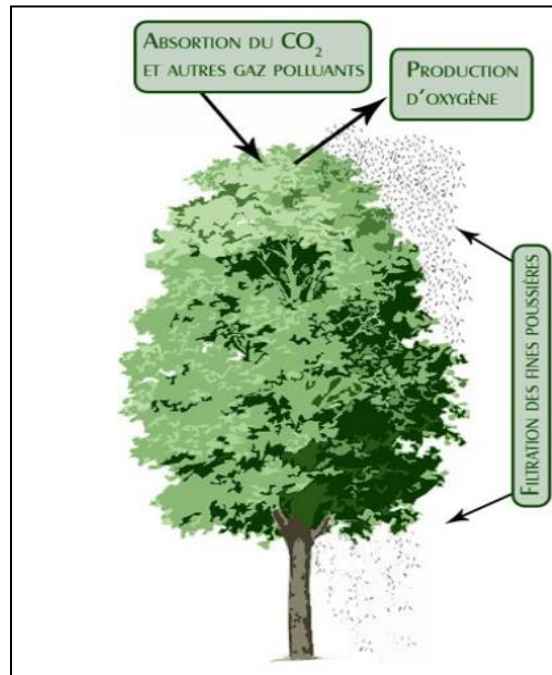


Figure 1. Purification de l'air par les arbres (Lessard et Boulfroy, 2008)

➤ Réduisant la température de l'air

Les arbres modifient les microclimats et réduisent les températures de l'air de plusieurs manières : l'évaporation occasionnée par leur transpiration, le freinage du vent et la protection de certaines surfaces par leur ombre. Les zones végétalisées sont capables de diminuer de plusieurs degrés Celsius la température de l'environnement proche, d'autant plus que le couvert est arboré et arbustif (Chang *et al.*, 2007). Par conséquent, les plantes créent une isolation thermique et protègent contre des changements brusques de la température (Ali khodja, 2011).

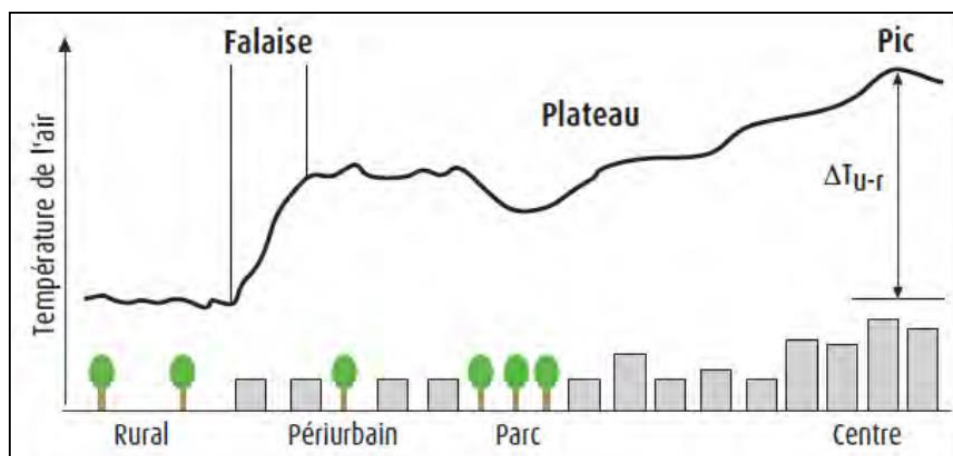


Figure 2. Profil théorique de la température de l'air près de la surface (Oke, 1987)

➤ **Amélioration de la qualité du sol**

Les sols naturels ou végétalisés ont de nombreuses fonctions hydrologiques. Leur perméabilité rend possible une infiltration profonde des eaux de pluie. Ils diminuent ainsi le ruissellement et les risques d'inondation (Armson *et al.*, 2013 ; Berland *et al.*, 2017).

➤ **Préservant la qualité de l'eau**

La présence d'arbres réduit la pollution des eaux de surface grâce à l'absorption de ces dernières par les racines, limitant ainsi les écoulements sur des espaces pavés imprégné de polluants (comme le plomb, que l'on retrouve fréquemment). En l'absence d'arbres, ces écoulements chargés d'éléments polluants seraient drainés vers les cours d'eau ou encore captés par les égouts pluviaux, affectant alors la qualité des cours d'eau ou augmentant les coûts de traitements des eaux des villes. Les arbres agissent aussi comme agent de filtration de l'eau souterraine, en retenant certains éléments polluants comme les fertilisants dans leur système racinaire (Lessard, Boulfroy, 2008).

➤ **Protection contre les rayons ultraviolet UV**

Le feuillage des arbres permet, dans une certaine mesure, de protéger la population des rayons ultraviolets. Toutefois, les études actuelles démontrent plutôt que cette protection est généralement faible (Grant *et al.*, 2002).

1.3.2. Rôle social et économique

➤ **Modération du bruit**

Si les écrans végétaux jouissent de la réputation d'intercepter le bruit ambiant, les avis sur leur efficacité réelle sont partagés. Il semble qu'il s'agisse surtout d'une impression due à la dissimulation des sources de bruit (Beauchamp *et al.*, 1995).

On estime qu'un talus planté de végétaux sur une longueur de 30 m et une hauteur de 15 m réduit le bruit de 6 à 8 décibels, ce qui correspond à une sensation de diminution du bruit de 30 à 40%. Le bruissement des feuilles, ajouté au chant des oiseaux qui y nichent, contribuent également à masquer les bruits de la ville (Lessard et Boulfroy, 2008).

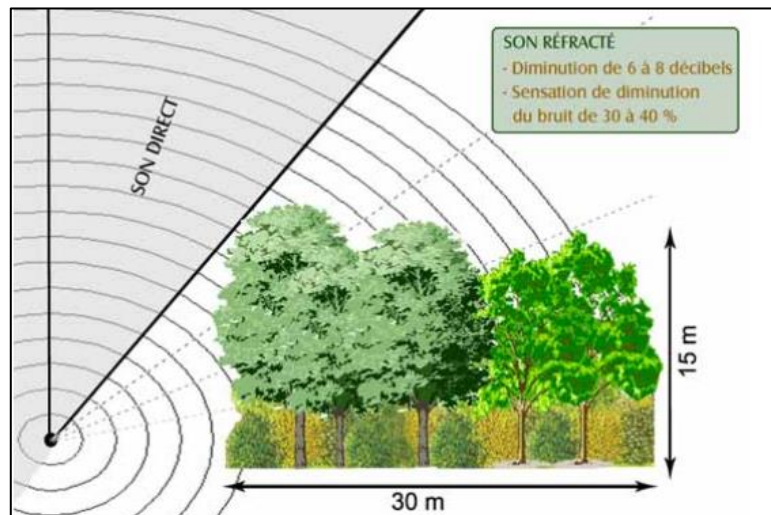


Figure 3. Rôle des arbres dans l'atténuation du bruit (Lessard et Boulfroy, 2008).

➤ Effets psychologiques

La présence d'arbres en ville, notamment au sein des parcs et des espaces verts dont ils constituent un élément phare, est favorable à la création de lien social. L'arbre urbain contribue à faire émerger des espaces d'échanges et de récréation pour les habitants (Benassi *et al.*, 2011). Toutefois, la plupart des personnes ont plutôt un a priori positif envers les arbres. Ceux-ci favorisent par exemple la présence de la faune, qui fait à son tour le bonheur de nombreuses personnes (Beauchamp *et al.*, 1995).

➤ Valeur esthétique

La végétation sert à moduler le point de vue d'un observateur, notamment en influençant la perception que l'on a de la taille d'une maison ou encore en permettant de mettre l'emphasis ou de masquer certains éléments d'une vue (Lessard et Boulfroy, 2008).

La fonction esthétique et récréative des arbres est ce qui confère le plus de valeur aux arbres aux yeux des citadins (Kuchelmeister et Braatz, 1993). Chaque espèce d'arbre présente un port, un volume, une densité de feuillage, des textures et des couleurs qui lui sont propres. Cette diversité de caractéristiques enrichit et anime les paysages au fil des saisons (Chouzenoux, 2011).



Photo 3. Rangée d'arbres encadrant une piste cyclable (Lessard et Boulfroy, 2008).

➤ Valeur économique

Les arbres contribuent à différents aspects économiques comme l'augmentation de la valeur des résidences. Une ville boisée est plus attrayante et offre un environnement de qualité, ce qui permet par exemple d'attirer le tourisme et des entreprises (Gillig *et al.*, 2008). Afin de favoriser la conservation des arbres en milieu urbain, plusieurs auteurs développent une approche économique avec, par exemple, des études coûts-bénéfices (Dubé *et al.*, 2006 ; Akbari, 2002 ; McPherson *et al.*, 1999).

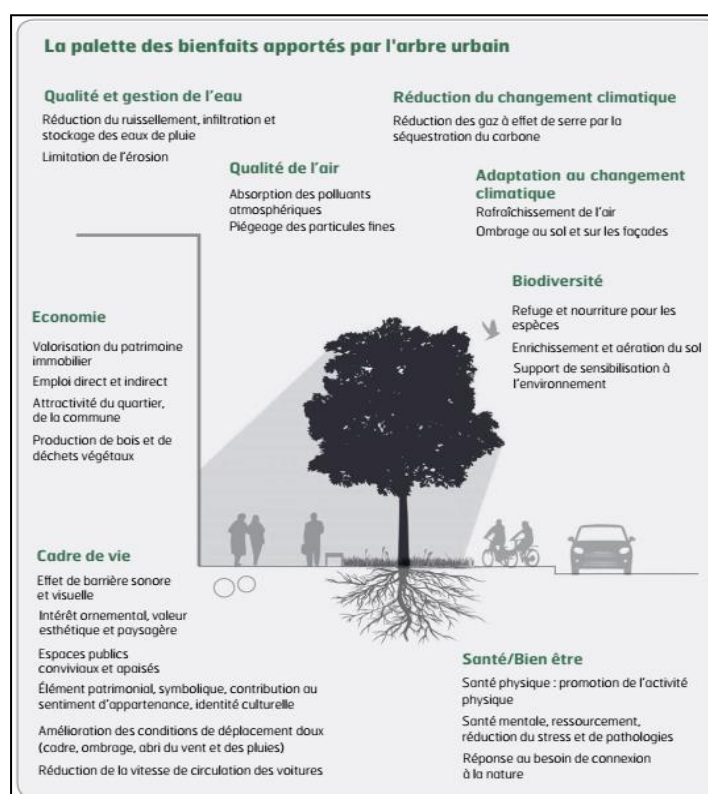


Figure 4. Services apportés par les arbres (AURM, 2021)

2. La pollinisation:

La pollinisation est un mode de reproduction des plantes angiospermes et gymnospermes. Il s'agit du processus de transport d'un grain de pollen depuis l'étamine (organe mâle) vers les stigmates (organe femelle) (Pouvreau, 2004 ; Geneves, 1992). Lorsque la pollinisation se fait entre fleurs d'un même individu, voire au sein d'une même fleur, on parle d'autopollinisation. Néanmoins, la plupart du temps, le transport de pollen s'effectue entre fleurs d'individus distincts, on parle de pollinisation croisée.

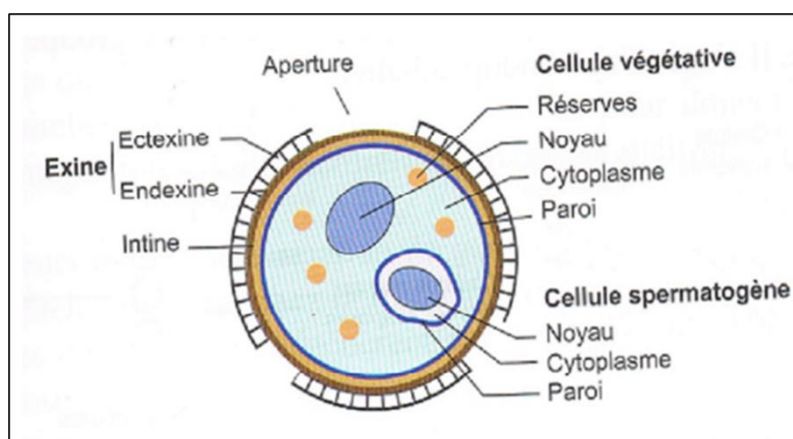


Figure 5. Organisation d'un grain de pollen bicellulaire (Richard *et al.*, 2012)

Il existe différents vecteurs de pollen, abiotiques ou biotiques, favorisant une fécondation croisée. Parmi les différents modes de pollinisation, on rencontre l'anémogamie où le vecteur est le vent ainsi que l'hydrogamie où le vecteur est l'eau. On parle alors respectivement d'espèces végétales anémophiles et hydrophiles. En revanche, pour 87,5 % des espèces d'Angiospermes, le transport de pollen entre fleurs dépend d'un vecteur animal zoogamie (Ollerton *et al.*, 2011).

2.1. L'allergie au pollen

L'allergie au pollen (ou pollinose) désigne les manifestations allergiques provoquées par le contact des muqueuses nasales, bronchiques ou oculaires avec les pollens d'arbres, de Graminées ou d'autres herbacées (Silly et Pombourcq, 2014). Le risque allergique est lié à l'exposition aux pollens et dépend : du type de pollen (de son potentiel allergisant), de la durée de la saison pollinique, des conditions météorologiques, des comptes polliniques, de la situation géographique du site, mais aussi de la sensibilité des individus (Dheliat, 2013). L'allergie est donc une immunopathologie non infectieuse, liée à des allergènes contenus dans des sources allergéniques d'origine végétale (pollen, contact de plantes) (ANESE, 2014). Les allergènes en cause sont des petites protéines solubles qui sont présentes dans des particules de pollen

desséchées. Ces particules de pollen sèches et légères en suspension dans l'air et sont inhalées au cours de la respiration. Une fois inhalées, elles sont captées par le mucus des voies respiratoires et des poumons. Elles se réhydratent et libèrent des antigènes protéiques en cause de la réaction allergique (Paraham, 2003).

2.2. Les principaux symptômes de la pollinose

Les différentes manifestations allergiques varient selon les personnes et sont plus ou moins graves. Elles reviennent chaque année à la même époque (Bousquet *et al.*, 2008).

a) La rhinite allergique

Elle est due à une inflammation allergique de la muqueuse nasale, provoquée par l'inhalation de pollens. Les symptômes qui permettent de poser un diagnostic sont au nombre de cinq : le nez qui coule (rhinorrhée), le nez qui gratte (prurit), les éternuements (souvent en salves), le nez bouché (obstruction) et la perte de l'odorat (anosmie) (Robert, 2015).

La rhinite allergique saisonnière se manifeste par nez bouché, des éternuements, nez qui coule et démangeaisons (Bousquet *et al.*, 2008).

b) La conjonctivite allergique

Les yeux rouges qui piquent, avec sensation de sable dans les yeux, est appelée conjonctivite allergique saisonnière (Bousquet *et al.*, 2008). Elle accompagne la rhinite et l'on parle d'ailleurs de rhino-conjonctivite allergique. La conjonctivite évolue suivant la météo, elle s'améliore (comme les autres symptômes) si le printemps est pluvieux (Robert, 2015).

c) L'asthme

Il est reconnu que la présence d'allergènes comme le pollen peut aggraver les symptômes de l'asthme (Jacques, 2009). Les petits pollens, qui pénètrent assez loin dans les voies respiratoires jusque dans les bronches, peuvent provoquer des crises d'asthmes (Bacsi *et al.*, 2006).

d) La toux

Il existe probablement une toux banale, dite allergique, allant de paire avec la rhino conjonctivite. La vigilance s'impose si les quintes sont nocturnes, à l'arrêt d'un effort, en traversant une prairie. Il peut s'agir d'une toux spasmodique, équivalent asthmatique (Robert, 2015). Les oedèmes et urticaires sont plus rares : le contact avec certaines plantes allergisantes

peut provoquer des réactions cutanées comme l'eczéma, l'urticaire ou des dermatites de contact (inflammation de la peau au point de contact) (RSNA, 2017).

2.3. Traitement de la pollinose

Le traitement le plus efficace contre toute allergie, y compris celle aux pollens, consiste à éviter tout contact avec l'agent déclencheur, respiratoire. Cette mesure n'étant pas praticable dans le cas d'une allergie aux pollens, on dispose de deux options thérapeutiques: le traitement des symptômes et l'immunothérapie spécifique (Durra *et al.*, 2008).

2.3.1. L'éviction

L'éviction complète des pollens consiste à retirer les plantes allergisantes du lieu où elles poussent. Elle doit également comprendre le trait des allergies dans l'air. Mais l'éviction des pollens est bien sûr illusoire car est en pratique très difficile. Cependant, il faut éviter les surexpositions :

- ✓ Eviter les pique-niques, lors des périodes incriminées, surtout si la journée est ventée ;
- ✓ Aérer les chambres tôt le matin ou tard le soir ;
- ✓ Conduire avec les fenêtres de la voiture fermées ;
- ✓ Ne pas faire sécher le linge dehors en pleine saison pollinique (Baghli, 2016)

2.3.2. Le traitement médicamenteux

Pour qu'un traitement symptomatique réussisse, il faut que les médicaments antiallergiques soient pris non pas au besoin, mais de manière cohérente et régulière, dès la manifestation des premiers signes de pollinose et jusqu'à ce que la floraison incriminée prenne fin. L'échec d'un traitement symptomatique résulte souvent d'une transmission insuffisante d'information au patient (Durra *et al.*, 2008).

2.3.3. La désensibilisation (immunothérapie spécifique)

Elle a été très largement utilisée en injection, par voie sous cutanée dans le traitement des allergies respiratoires, voie qui tend à être remplacée actuellement par la voie sublinguale : on dépose l'allergène sous la langue, sous forme de gouttes ou de comprimés lyophilisés. L'immunothérapie spécifique (ITS) sublinguale est adaptée à la

pédiatrie par des piqûres, traitement à domicile, réaction générales exceptionnelles. (NIAID, 2015)

3. Relation entre la pollinose et la pollution

Les pollinoses peuvent être provoquées par les pollens des arbres aussi bien que par ceux des herbacées. Le risque dépend de deux facteurs essentiels : la présence d'allergènes dans le pollen et la sensibilité des allergiques. Or la pollution chimique agit sur les deux (Monnier *et al.*, 2015).

Le pollen, bien que naturel, est curieusement appelé à devenir un agresseur de plus en plus puissant dans les villes. Si l'allergologue français Pierrick Hordé parle de « pollution verte », c'est que les pollens à la source de réactions respiratoires indésirables se combinent à la pollution et à plusieurs autres facteurs pour former un cocktail explosif (Paré, 2015).

Une pollution atmosphérique fragilise la paroi externe du grain de pollen libérant ainsi plus facilement les protéines allergologiques. De même, les polluants tels que l'ozone, le dioxyde d'azote sont des gaz irritants pour les muqueuses respiratoires et oculaires, engendrant une sensibilisation accrue aux pollens et leur rôle producteur. Intervient également une relation entre les particules diesel et les pollens, par la fixation des grains sur les particules, permettant ainsi aux allergènes de pénétrer plus profondément dans les voies respiratoires (Dheliat, 2013).

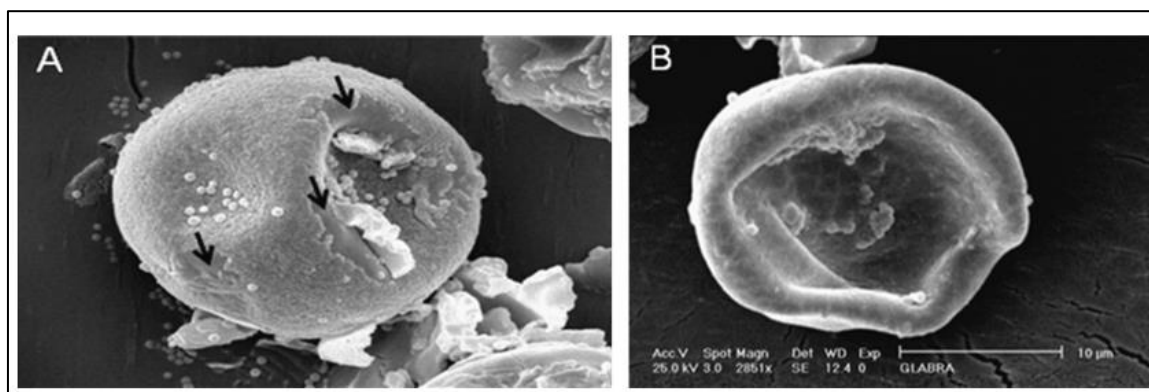


Figure 6. Pollen de cyprès d'Arizona (*Cupressus arizonica*) exposé à la pollution urbaine. (A. Les détériorations de l'exine du pollen sont indiquées par des flèches. B. Rupture de la paroi du pollen et libération du contenu cytoplasmique (Shahaliet *et al.*, 2013)

Ces modifications peuvent entraîner des changements dans la production, la libération, la distribution et la dispersion des aéroallergènes, de même que dans la concentration de protéines allergènes contenues dans le pollen (EPA, 2008). Plusieurs études suggèrent que le réchauffement climatique pourrait provoquer une augmentation de la production de pollen par les plantes et par conséquent, une augmentation des concentrations de pollens dans l'air (Beggs, 2004; Emberlin, 1994; Ziska *et al.*, 2003)

4. Le pouvoir allergisant des pollens

Le pouvoir allergisant des pollens est différent selon la dimension des grains, le taux de protéines allergisantes et leurs capacités de transport (Silly *et al.*, 2014). La floraison des arbres intervient au printemps et ils sont ainsi désignés comme des plantes à floraison précoce à intermédiaire. Il y a souvent des allergies croisées entre ces différents arbres c'est-à-dire qu'un patient présente des symptômes d'allergies lors de l'exposition à des pollens de divers arbres (Grevers et Rocken, 2002).

Pour provoquer une réaction allergique, il faut :

- Que le pollen d'arbre ou herbacée soit émis en grande quantité. C'est le cas des plantes anémophiles comme les graminées, ambrosies, cyprès, bouleau, etc...
- Qu'il soit de petite taille. Les grains de pollen resteront d'autant plus longtemps dans l'air et pourront parcourir de plus grandes distances qu'ils sont petits et légers. Pour cette raison on trouvera les pollens allergisants aussi bien dans les villes qu'à la campagne.
- Qu'il ait un fort potentiel allergisant, c'est-à-dire que son contenu en protéine allergisante soit élevé et qu'il puisse libérer ces particules qui seront responsables de la sensibilisation (RSNA, 2017).

5. Le potentiel allergisant

Pour être allergisant, un grain de pollen doit renfermer des substances de nature protéique ou glycoprotéique susceptibles de sensibiliser immunologiquement, après des expositions répétées, des individus génétiquement prédisposés, et de provoquer chez eux des symptômes d'allergie lors d'expositions ultérieures. Depuis un quart de siècle, au moins 53 allergènes différents ont été décrits dans les pollens d'arbres de nos forêts (Asam *et al.*, 2015).

Cependant il y a un lien entre potentiel allergisant et risque d'allergie, plus le potentiel allergisant est fort plus une petite quantité pollen suffit à déclencher une réaction allergique.

Le potentiel allergisant :

- est plus élevé pour les plantes herbacées que les arbres, du fait de la durée de la pollinisation plus longue et la production de pollen plus important pour les plantes herbacées ;
- Varie en fonction des espèces, compte tenu de la quantité de pollens émise et de leur taille respective, car plus les pollens sont petits, plus ils sont volatils et mieux ils pénètrent dans les muqueuses ;
- Varie en fonction de la météorologie, car les jours de pluies, les gouttes frappent les pollens et libèrent les allergènes qui sont plaqués au sol par les gouttes d'eau, donc le potentiel allergisant diminue ;
- Varie en fonction de la quantité de protéines allergisantes contenue dans les grains de pollen (Tobias *et al.*, 2003).

6. Les principaux arbres allergisants

On dénombre plusieurs familles d'arbre allergisant, parmi lesquelles on peut citer :

- Les cupressacées : Cyprés, thuya ;
- Les oléacées : Frêne, olivier ;
- Les platanacées : Bouleau, charme, aulne, noisetier ;
- Les fagacées : Chêne, châtaigner ;
- Les salicacées : Peuplier, saule ;
- Les tiliacées : Tilleul (RNSA, 2010);

Le tableau ci-dessous montre les différents types d'arbres et leur potentiel allergisant :

Tableau 1. Les arbres allergisants (Heeywood, 1976 ; Quezèl et Santa, 1963)

Famille	Espèces allergisantes	Potentiel allergisant
Betulaceae	<i>Alnus glutinosa</i> L <i>Corylus avellana</i> L. <i>Alnus incana</i> L <i>Alnus viridis</i> Chaix <i>Alnus cordata</i> Lois. <i>Betula pendula</i> Roch. <i>Corylus avellana</i> L. <i>Corylus purpurea</i> L. <i>Carpinus betulus</i> L.	Fort
Cupressaceae	<i>Cupressus sempervirens</i> L <i>Cupressus glabra</i> Sudw <i>Thuya plicata</i> Don <i>Thuya orientalis</i> L <i>Thuya occidentalis</i> L <i>Juniperus oxucedrus</i> L <i>Juniperus communis</i> L <i>Juniperus phoenica</i> L	Fort
Fagaceae	<i>Quercus coccifera</i> L <i>Quercus suber</i> L <i>Quercus ilex</i> L <i>Castania sativa</i> L <i>Quercus robur</i> L <i>Quercus pubescens</i> Willd	Fort
Juglandaceae	<i>Juglans regia</i> L <i>Juglans nigra</i> L	Faible

Oleaceae	<i>Ligustrum vulgare</i> L. <i>Olea europaea</i> L. <i>Abies numidica</i> <i>Cedrus sp.</i> Trew	Moyen
Pinaceae	<i>Pinus halepensis</i> L <i>Pinus nigra</i> R. Legay <i>Pinus sylvestris</i> L <i>Pinus pinea</i> L <i>Pinus pinaster</i> Ait <i>Pinus maritima</i> Mill. (Lam.)	Faible
Platanaceae	<i>Platanus acerifolia</i> Ait <i>Platanus orientalis</i> L <i>Platanus hybrida</i> Brat <i>Platanus hispanica</i>	Fort
Salicaceae	<i>Populus euphratica</i> L <i>Populus nigra</i> L <i>Populus alba</i> L <i>Salix purpurea</i> L <i>Salix triandra</i> L <i>Populus termula</i> L <i>Salix fragilis</i> L <i>Salix babylonica</i> L <i>Salix alba</i> L	Moyen
Tiliaceae	<i>Tilia europaea</i> <i>Tilia tomentosa</i> <i>Tilia henryana</i>	Faible

Chapitre II

Présentation de la zone d'étude

1. Situation géographique

La zone d'étude est la partie Sud de la commune de Mila qui s'étend sur une superficie de 6,1 km². Elle est située à l'Est algérien, à 464 km d'Alger et à 70 km de la mer Méditerranée. Géographiquement la zone d'étude est localisée entre 36° 25' 35'' et 36° 26' 49'' de latitude Nord et entre 6° 14' 16'' et 6° 16' 51'' de longitude Est.

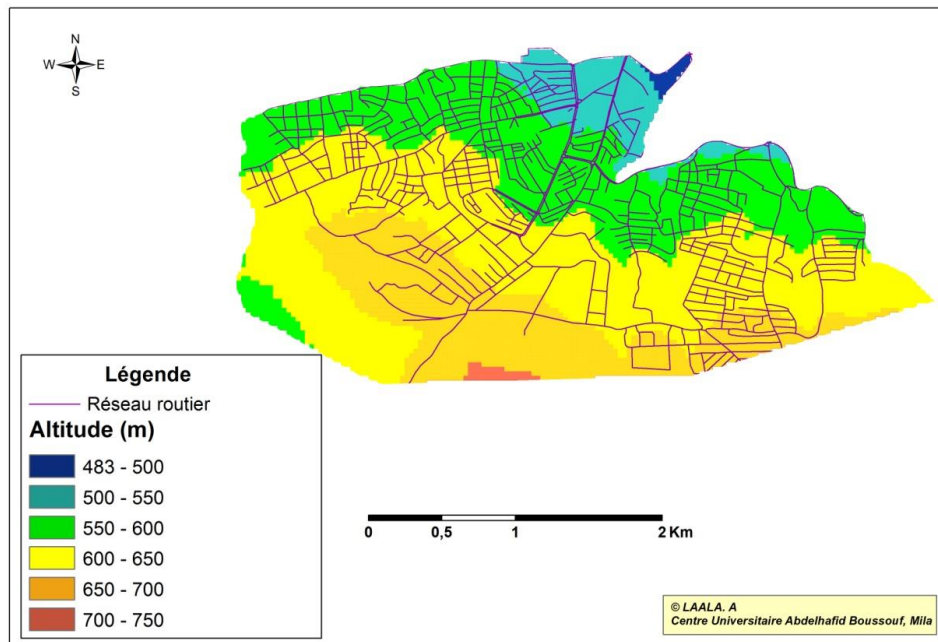


Figure 7. Localisation et altitudes de la zone d'étude

La zone d'étude est limitée:

- Au Nord par le centre-ville de Mila ;
- Au Sud par la commune de Sidi-Khélifa;
- A l'Est par les communes d'Ain-Tinn;
- A l'Ouest par les communes de Zeghaia, Ahmed Rachedi et Oued Endja

Selon le découpage administratif de l'APC (Assemblée populaire communale) de Mila, la zone d'étude comporte 4 secteurs qui sont :

- **Secteur 5 :**

Situé au Sud-Est de la ville de Mila, avec une superficie de 143,1 ha, il englobe les cités de Senaoua Supérieur et Stater.

- **Secteur 6 :**

S'étale sur 257,44 ha et comporte : les cités frères Belater, Draji Sebti, Laouamer, Thniya et 470 résidence.

- **Secteur 7 :**

Sa superficie est égale à 55,81 ha. Il englobe les cités : frères Ben Zerafa, Rue 18 Février, cité 300 résidences (DNC) et Rue 08 Mai 1945.

- **Secteur 8 :**

Il occupe 154,26 ha et comporte les cités : El Kherba supérieur, cité les frères Dambri, cité El Kemounia et cité L'Espoir.

2. Cadre topographique

La zone d'étude appartient à l'immense bassin de Mila-Redjas-Ferdjioua. Elle se singularise par l'occupation d'un site qui est une synthèse des (plaine, collines et piémonts et espace montagneux) (Fergani, 2018).

L'altitude de la zone d'étude varie de 483 à 750 mètres. La tranche altitudinale majoritaire est celle de [600 - 650 m] qui occupe 42,37% de la superficie totale de la zone d'étude. Concernant la classe des basses altitudes [483 - 500 m], elle est minoritaire et représente seulement 0.35%.

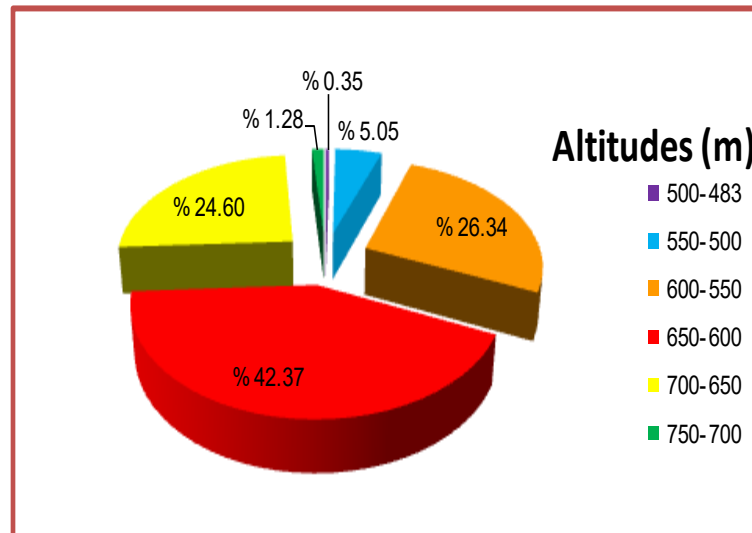


Figure 8. Classes des altitudes de la zone d'étude

3. Le cadre climatique

Le climat de la commune de Mila est un climat typiquement méditerranéen. Il est caractérisé par un hiver doux et pluvieux et une période estivale longue chaude et sèche qui se prolonge du mois de Mai au mois d'Octobre avec une variation saisonnière et spatiale (Soukehal, 2010). Appartenant à l'étage de végétation subhumide, son régime climatique dépend de deux paramètres principaux : les précipitations et la température (Boulbair et Soufane, 2011 ; Berkal et Elouaere, 2014).

3.1. Précipitations

Les précipitations sont des facteurs climatiques essentiels en ce qui concerne le cycle écologique, le régime hydrographique et l'activité agricole (Godard *et al.*, 2002). Le manque ou l'abondance des précipitations agissent sensiblement sur les réserves en eau ; les quantités mobilisées et les quantités exploitées (Soukehal, 2010).

D'après les données de la station météorologique de Mila, nous constatons que la pluviométrie est inégalement répartie à travers les mois de l'année et le mois de Février est le mois le plus abondant en pluie, il a connu un excédent de 88,10 mm. À l'inverse, le mois de juillet, a connu un déficit de 10,97 mm c'est le mois le plus sec et la moyenne annuelle des pluies pour la période 2009 -2018 est de 596,08 mm (Figure9).

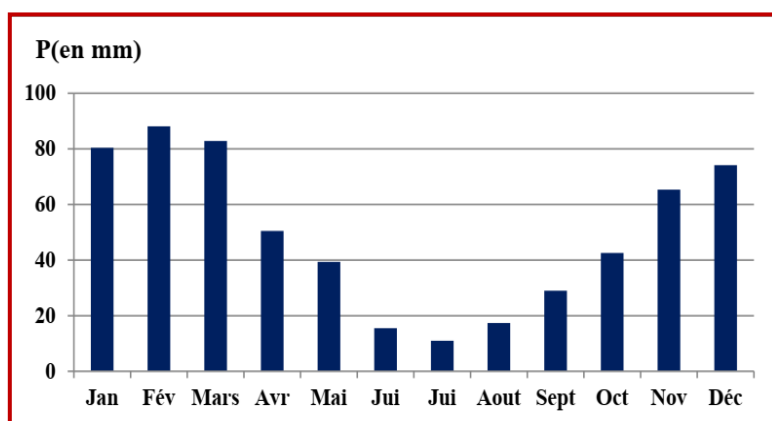


Figure 9. Précipitations moyennes mensuelles de la région de Mila 2009-2018

3.2. Température

La figure 10 illustre les variations des températures mensuelles moyennes dans la commune de Mila. Elle montre que la valeur maximale de ce paramètre est enregistrée durant le mois de Juillet où elle atteint 26,80°C. Alors que le mois de Janvier est marqué par des basses températures qui peuvent atteindre 8,39 °C.

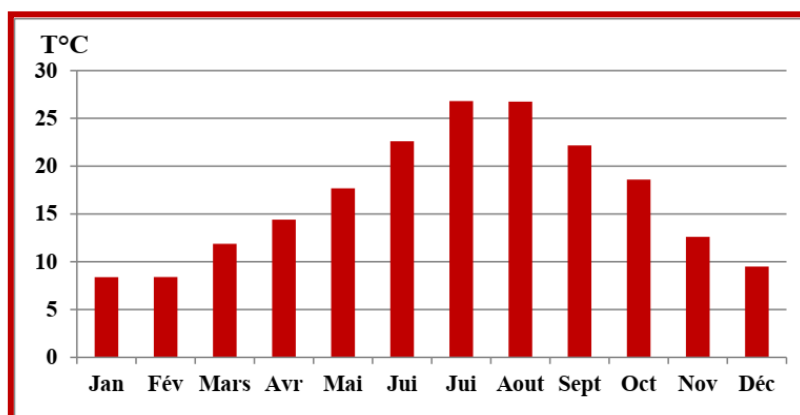


Figure 10. Température moyennes mensuelles de la région de Mila (période 2009-2018)

3.3. Humidité relative de l'air

C'est le rapport entre la quantité de vapeur d'eau dans un volume d'air donné et la quantité possible dans le même volume à la même température (Villemeuve, 1974). La figure 11 présente la variation de ce paramètre climatique dans la région d'étude. Elle montre que le mois de Mars est le mois le plus humide (HR=80,6%), alors que le mois de Juillet est le mois le moins humide (HR= 44,5%)

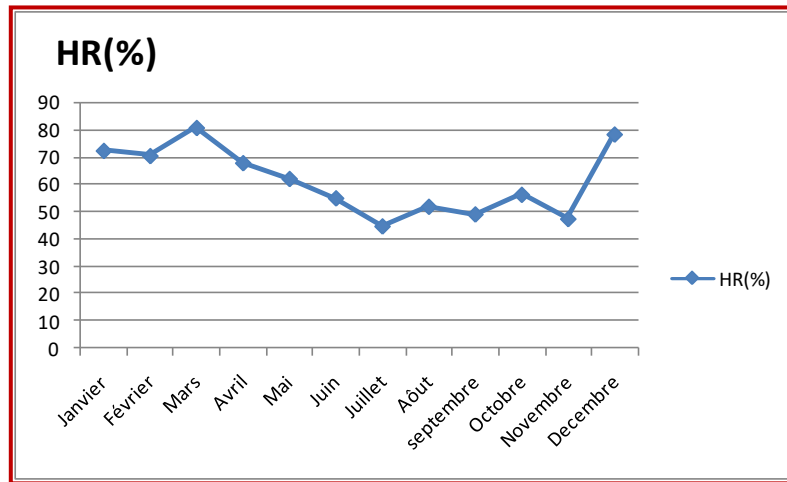


Figure 11. Variation de l'humidité relative de l'air dans la région d'étude

3.4. Le vent

La vitesse maximale des vents, qui y soufflent est enregistrée durant le mois de Novembre avec une valeur maximale de (3,18 m/s) et la vitesse minimale est affichée pendant le mois d'Août (1,86m/s) (Figure 12).

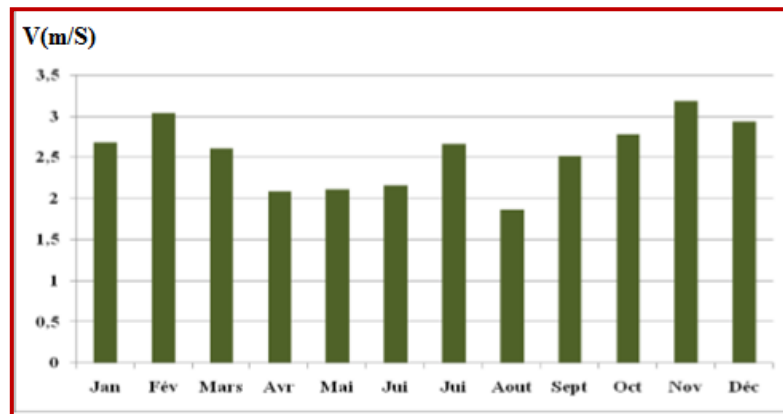


Figure 12. Vitesse de vent moyen mensuel de la zone d'étude (Période 2009-2018)

3.5. Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen

Le diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen (Figure 13) permet de mettre en évidence la période sèche de la zone d'étude. Il est tracé avec deux axes d'ordonnées où les valeurs de la pluviométrie sont portées à une échelle double de celle des températures (Bagnouls et Gaussen, 1957).

La figure 13 montre que la zone d'étude est cicatrisée par une alternance de deux périodes, l'une humide s'étendant du début de Novembre jusqu'en Avril et l'autre sèche s'étendant d'Avril jusqu'au début de Novembre.

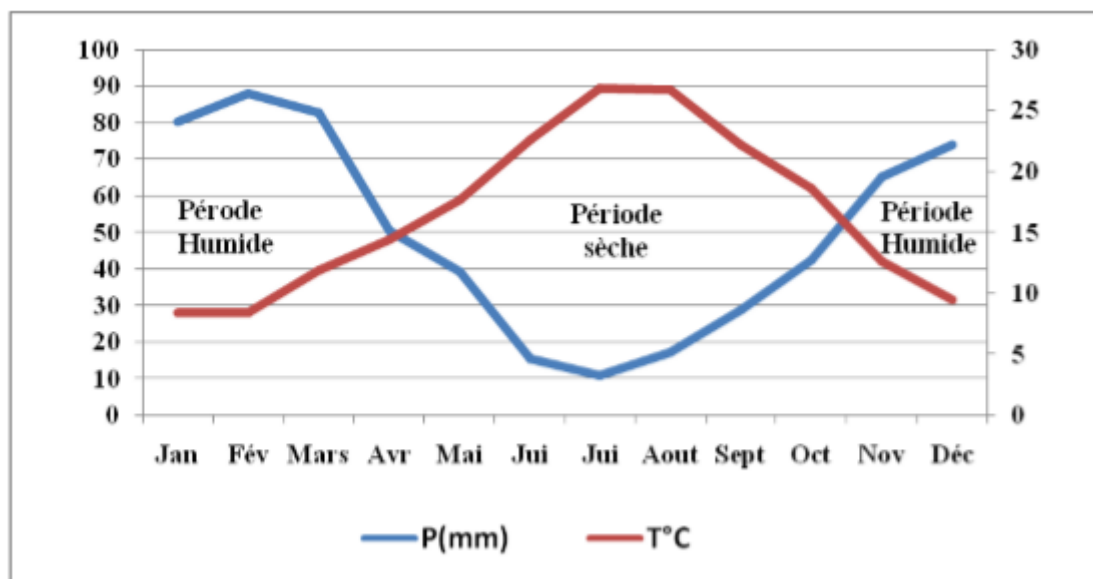


Figure 13. Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen de la wilaya de Mila (2009-2018).

Chapitre III

Matériels et Méthodes

1. Matériels

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

- L'application GPS Android "GPS COORDINATES" pour déterminer les coordonnées géographiques latitudinales et longitudinales de chaque arbre allergisant ;

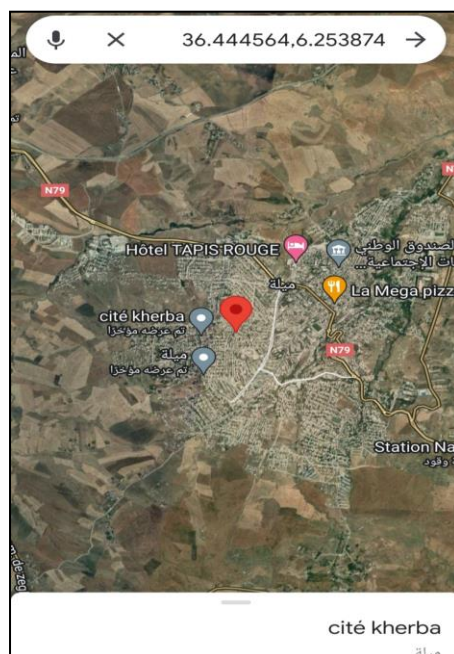


Figure 14. Interface de l'application GPS COORDINATES

- Un livre taxonomique (pour déterminer et identifier les espèces) intitulé : « Quel est donc cet arbre? » (Aichele et Schwegler, 2016) ;



Figure 15. Guide d'identification des arbres

- Un appareil photo de smartphone (OPPO f11 pro) de 48 mégapixels de résolution ;
- L'application « Smart Measure Android » pour déterminer la hauteur de l'houpier des arbres ;
- le logiciel ArcGIS10.8 pour l'élaboration des cartes ;
- Des cartes thématiques et satellitaires qui nous ont permis de déterminer le réseau routier et les secteurs urbains de la zone d'étude.



Photo 4. Vue d'ensemble de la zone d'étude (prise de photo satellitaire de Google Earth)

- Mètre à ruban pour mesurer le rayon de l'houpier des arbres allergisants ;



Photo 5. Mètre à ruban (20m)

- Fiche de relevée des caractéristiques des arbres allergisants.

Secteur	Nom espece	Latitude	Longitude	Hauteur Houppier	Diametre Houppier	Forme Houppier	Volume Houppier	Potentiel allergisant	Indice d'allergénicité
5	olea europaea l	36.435006	6.274218	1.5	1.5	demi-sphère	0.496757813	3	1.490273438
6	ligustrum lucidum w.taiton	36.440894	6.260735	1.9	1.7	demi-sphère	0.723132188	3	2.169396563
5	olea europaea l	36.434989	6.274139	2	1.8	demi-sphère	0.8583975	3	2.5751925
7	ligustrum lucidum w.taiton	36.439048	6.254204	3	1.9	demi-sphère	1.009559063	3	3.028677188

Figure 16. Fiche de relevée arboricole (Tableur Excel)

2. Méthode

Notre objectif primordial à travers cette étude est de fournir des informations de bases concernant les arbres allergisants de la ville de Mila, très peu étudié jusqu'à présent. Pour atteindre cet objectif, nous avons suivi les démarches suivantes :

2.1. Inventaire des arbres

La méthode d'inventaire permet de couvrir l'ensemble de la zone d'étude selon un échantillonnage systématique. 34 Mailles ont été explorées en fonction de la présence des arbres allergisants et de leurs accessibilités.

Plusieurs sorties de terrain ont été effectuées durant la période mi-Mars et fin Avril de l'année 2022 pour géolocaliser, identifier et caractériser les arbres allergisants de la zone d'étude.

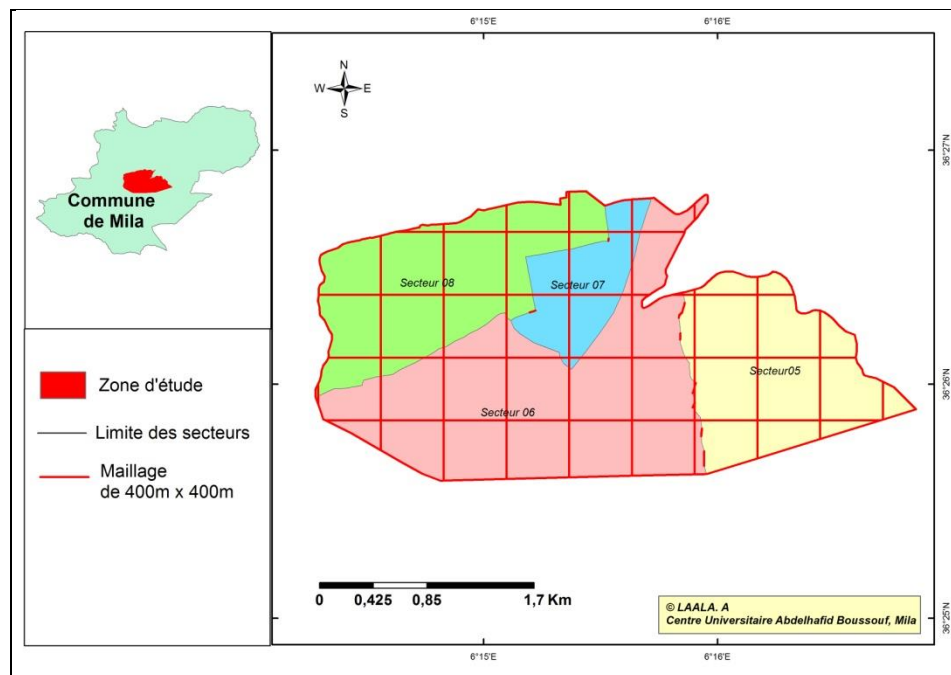


Figure 17. Maillage (400m X400m) de la zone d'étude

2.2. Identification des espèces allergisantes

Pour l'identification des espèces, le guide « Quel est donc cet arbre ? » réalisé par (Aichele, 2016) a été utilisé. Ce guide de terrain nous a permis de trouver facilement le nom de toutes les espèces d'arbres et arbustes de la ville de Mila. Il présente des photos couleur d'écorces, de ramifications types, de fruits, de fleurs ou de cônes, ainsi que de feuilles. Le texte qui

accompagne les illustrations décrit les milieux les plus courants et les caractéristiques d'identification.

2.3. Traitement des données

Les données récoltées lors de l'inventaire sont regroupées, sous le tableur Excel, dans une table qui présente les informations relatives aux arbres recensés (Numéro du Secteur inventorié, nom commun et scientifique des arbres allergisants, leurs coordonnées géographiques latitudinales et longitudinales, leurs potentiels allergisants, la hauteur et le diamètre des houppiers des arbres...etc.).

2.3.1. Calcul des indices

Pour mieux exploiter les données de l'inventaire, nous avons calculé l'indice d'allergénicité et plusieurs indices écologiques.

2.3.1.1. Indice d'allergénicité

C'est l'indice qui permet de mesurer l'intensité de pouvoir allergisant des arbres inventoriés dans la zone d'étude. Nous avons calculé cet indice selon la formule suivante :

$$\text{Indice d'allergénicité} = PA_i \times V_i$$

PA_i : potentiel allergisant des arbres ;

V_i : volume du houppier des arbres.

2.3.1.2. Le volume du houppier

Le volume du houppier est exprimé en mètres cubes. Nous avons utilisé les formules suivantes en fonction de la forme du houppier :

Forme conique : $V = 1/3 \pi r^2 h$

Forme demi-Sphérique : $V = \frac{1}{2} (\frac{3}{4} (\pi r^3))$

Forme cylindrique : $V = \pi r^2 h$

Avec :

V : volume du houppier ;

r : rayon du houppier ;

h : hauteur du houppier

2.3.1.3. Indice écologique de composition

a) Richesse spécifique (S)

C'est le nombre total d'espèces que comporte le peuplement considéré effectivement présentes sur un site d'étude et d'un moment donné (Boulinier *et al.*, 1998). Il est fréquemment utilisé comme une variable reflétant l'état d'un système et intervient souvent dans les efforts de gestion et de conservation de la biodiversité ainsi que dans l'évaluation de l'impact des activités anthropiques sur la biodiversité (Nicholas *et al.*, 1998).

b) Abondance relative (AR) où Fréquence d'abondance (FC)

La fréquence centésimale (FC) représente l'abondance relative d'une espèce donnée et correspond au pourcentage d'individus de cette espèce (n_i) par rapport au total des individus recensés (N) d'un peuplement (Dajoz, 1985)

$$FC = n_i / N \cdot 100$$

c) Indice de Shannon-Waeber

Il permet d'exprimer la diversité en prenant en compte le nombre d'espèces et l'abondance des individus au sein de chacune de ces espèces. Ainsi, une communauté dominée par une seule espèce aura un coefficient moindre qu'une communauté dont toutes les espèces sont codominantes. La valeur de l'indice varie de 0 (une seule espèce, ou bien une espèce dominante très largement toutes les autres) à $\log S$ (lorsque toutes les espèces ont même abondance) (Grall et Coïc, 2005).

L'indice de Shannon-Waeber est calculé selon la formule suivante :

$$H' = -\sum p_i \log_2 p_i$$

Où :

p_i = abondance proportionnelle ou pourcentage d'importance de l'espèce ;

$p_i = n_i / N$;

S = nombre total d'espèces ;

n_i = nombre d'individus d'une espèce dans l'échantillon ;

N = nombre total d'individus de toutes les espèces dans l'échantillon.

d) Indice d'équitabilité

L'indice d'équitabilité représente le rapport de l'indice de Shannon-Weaver H' à l'indice maximal théorique dans le peuplement ($H' \text{ max}$) (Ramade, 1984).

$$E = H' / H_{\text{max}}$$

Où :

$$H' \text{ max} = \log_2 S$$

S : la richesse spécifique

L'équitabilité varie entre 0 et 1. Elle tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs est représentée par une seule espèce. Elle tend vers 1 lorsque toutes les espèces ont la même abondance (Barbault, 1981).

Chapitre IV

Résultats et discussion

Résultats et discussion

L'inventaire des arbres allergisants de la partie Sud de la ville de Mila nous a permis de recenser 721 pieds d'arbre à pollen allergisant qui appartiennent à 12 familles botaniques (tableau 2).

Tableau 2. Liste des arbres allergisants des secteurs inventoriés

Embranchement	Sous - Embranchement	Classe	Famille	Espèces	Nom commun	Mode et période de pollinisation
Phanérogame	Angiosperme	Dicotylédones	Bétulacées	<i>Corylus avellana</i>	Noisetier	Anémophile Février / Mars
			Fabacées	<i>Acacia saligna</i>	Mimosa bleuâtre	Anémophile Avril / Mai
			Juglandacées	<i>Juglans regia</i>	Noyer	Anémophile Mai / Juin
			Moracées	<i>Morus alba</i>	Mûrier blanc	Anémophile Avril / juin
			Mytracées	<i>Eucalyptus globulus labill</i>	Eucalyptus commun	Anémophile Décembre/ Février
			Oléacées	<i>Olea europea</i>	Olivier	Anémophile Mai /Juin
				<i>Ligustrum lucidum</i>	Troène de chine	Entomophile Juin /Juillet
				<i>Fraxinus angustifolia</i>	Frêne	Anémophile Mai /Juin
			Platanacées	<i>Platanus occidentalis</i>	Platane	Anémophile Avril / Mai
				<i>Platanus orientalis</i>		
			Salicacées	<i>Populus nigra</i>	Peuplier noir	Anémophile Avril
				<i>Populus alba</i>	Peuplier blanc	
				<i>Populus balsemifera</i>	Peuplier baumier	
				<i>Populus trichocarpa</i>	Peuplier de l'ouest	
				<i>Populus tremloïde mich</i>	Peuplier tremble	
				<i>Salix babilonica</i>	Saule	Anémophile/ Entomophile Avril / Mai
	Cupressacées		<i>Cupressus arizonica green</i>	Cypès d'Arizon	Anémophile/ Entomophile Avril / Mai	
			<i>Cupressus semperviren</i>	Cypès vert commun	Anémophile Janvier/Avril	
			<i>Platycladus orientalis</i>	Thuya de chine		
	Pinacées		<i>Pinus halepensis</i>	Pin d'Alep	Anémophile Avril /Mai	
trachéophytes	Angiospermes	Anacardiacée	<i>Shinus molle</i>	Faux poivrier	Entomophile Avril /Juillet	
		Ulmacées	<i>Ulmus americana</i>	Orme	Entomophile mars	

1. La répartition des arbres allergisants

D'après la carte ci-dessous, on peut constater clairement que la répartition des arbres allergisants dans la partie Sud de la ville Mila est irrégulière. Le secteur 07 est la zone qui héberge le plus grand nombre des arbres allergisants avec 316 pieds. Vient ensuite le secteur 08 avec 166 pieds d'arbre. Le minimum des arbres allergisants est affiché au niveau du secteur 05 avec 113 pieds d'arbres.

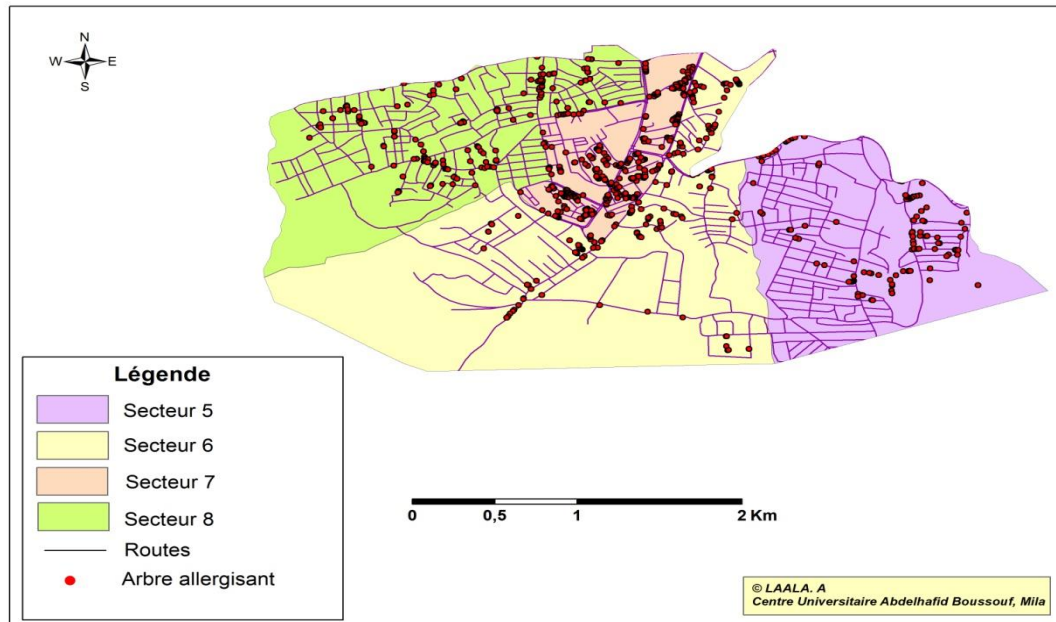


Figure 18. Répartition des arbres allergisants dans les secteurs Sud de la ville de Mila

2. Origine biogéographique des arbres allergisants

La figure ci-dessous représente les arbres allergisants identifiés dans la zone d'étude par origine biogéographique. Les arbres recensés dans la zone d'étude sont d'origine diverse (Amérique, Europe, méditerranéen, Asie, Australie et Chine).

On peut remarquer que les espèces d'arbre d'origine Américain dominent la zone d'étude avec 213 pieds d'arbre, ce qui représente 30% de la totalité des arbres inventoriés. En deuxième position vient les arbres d'origine Européen avec 196 pieds d'arbre, soit un taux de 27%. Le nombre d'arbre d'origine chinoise est très faible (uniquement 2 pieds d'arbre, soit 0.28%).

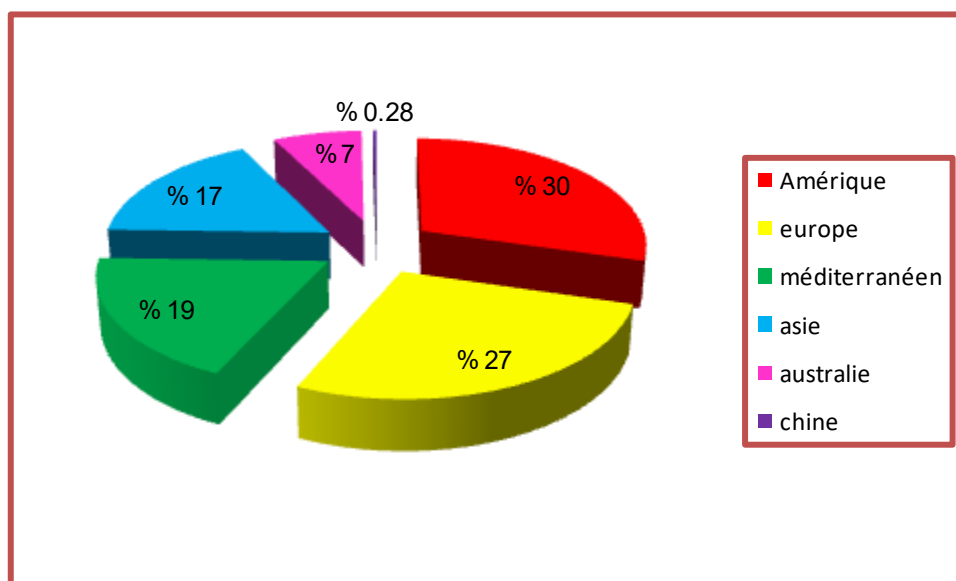


Figure 19. Origine biogéographique des arbres allergisants inventoriés

L'histogramme ci-dessous montre qu'il existe dans l'air de la zone d'étude deux types de pollens: anémophiles et entomophiles. Le premier type pollinique est le plus abondant (83%), alors que le deuxième ne représente que 17%.

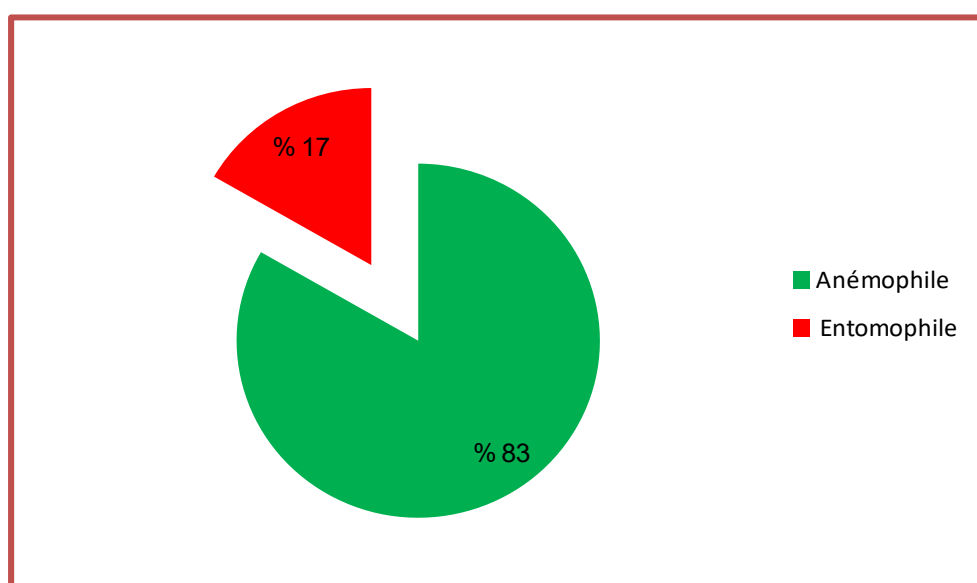


Figure 20. Pourcentage des espèces allergisantes par mode de pollinisation

Pour les deux types polliniques, le maximum des espèces d'arbres allergisants est caractérisé par une pollinisation durant le mois d'Avril (Figure 21).

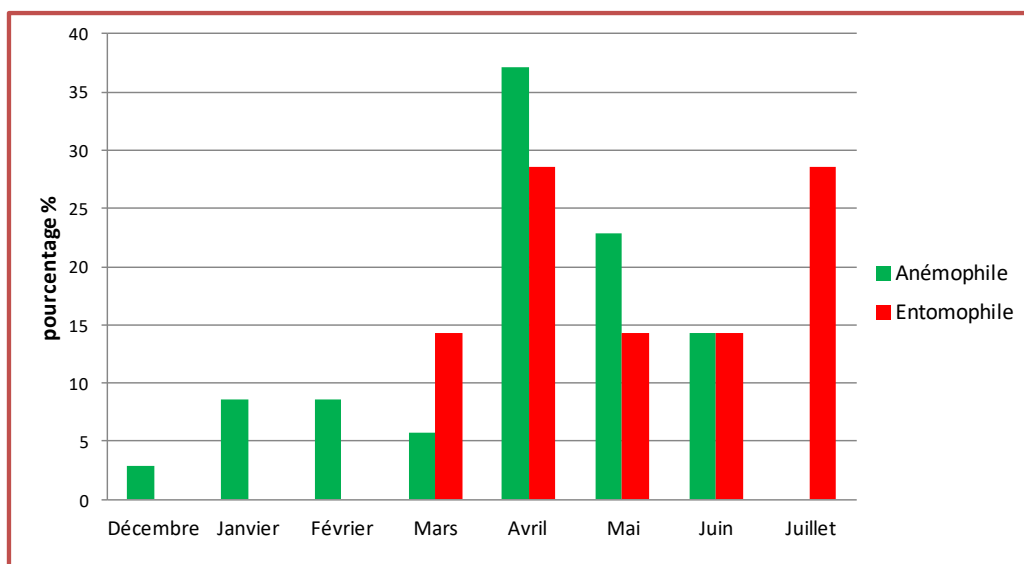


Figure 21. Pourcentage des espèces par mode et période de pollinisation

3. Analyse par espèces

La photo 6 illustre les espèces dominantes rencontrées dans la partie Sud de la ville de Mila.

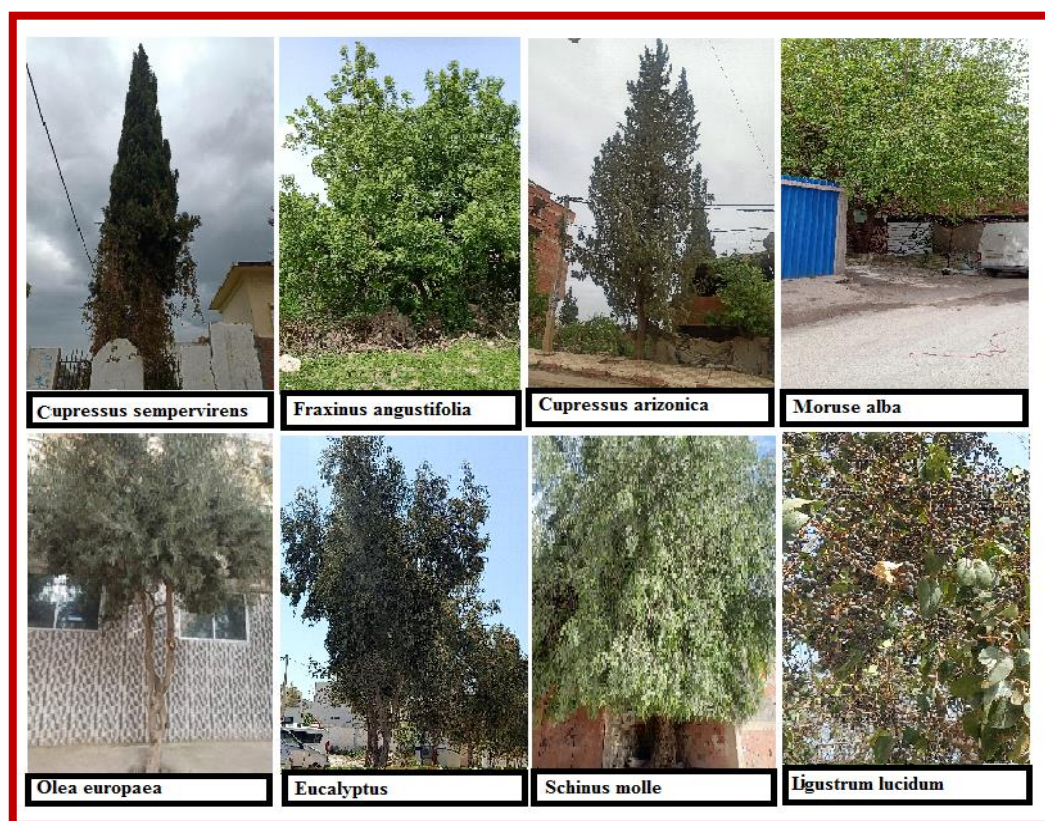


Photo 6. Espèces dominantes de la partie Sud de la ville de Mila (Originale, 2022)

La figure 22 présente la fréquence des espèces allergisantes identifiées dans partie Sud de la ville Mila. Elle montre que l'espèce *Cupressus arizonica greene* est l'espèce la plus dominante avec 143 pieds d'arbre, ce qui représente 20% de la totalité des espèces recensées. Les espèces *Platycladus orientalis*, *Populus trichocarpa*, *Populus tremuloides michx*, *Salix babylonica*, *Corylus avellana* sont les espèces les moins dominantes (un seul pied d'arbre pour chaque espèce).

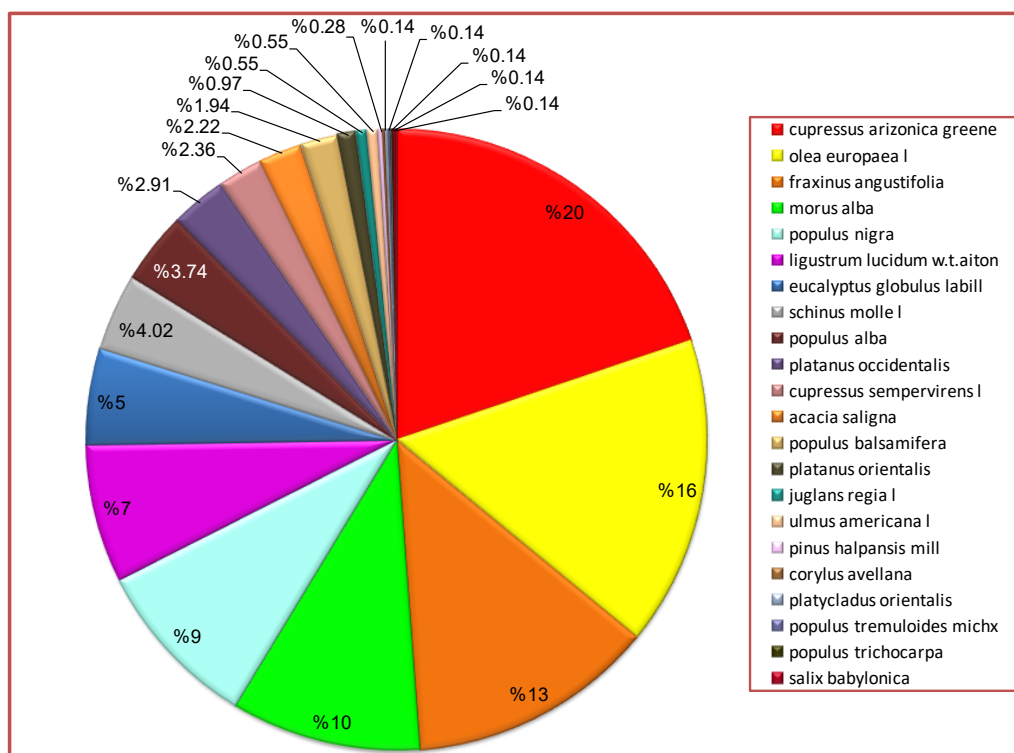


Figure 22. Pourcentage des espèces d'arbres allergisants

4. Analyse par secteurs

Secteur 07:

Le secteur 07 est caractérisé par une richesse assez forte avec la présence de 16 espèces d'arbres allergisants : *Acacia saligna*, *Cupressus arizonica greene*, *Cupressus sempervirens*, *Eucalyptus Globulus Labill*, *Fraxinus Angustifolia*, *Juglans Regia*, *Ligustrum Lucidum*, *Morus alba*, *Olea europaea*, *Platanus occidentalis*, *Platanus orientalis*, *Platycladus orientalis*, *Populus alba*, *Populus nigra*, *Populus balsamifera*, *Schinus molle*. la plus forte abondance est enregistrée pour *Populus nigra* (17%) alors que celle la plus faible est affichée pour *Juglans regia* et

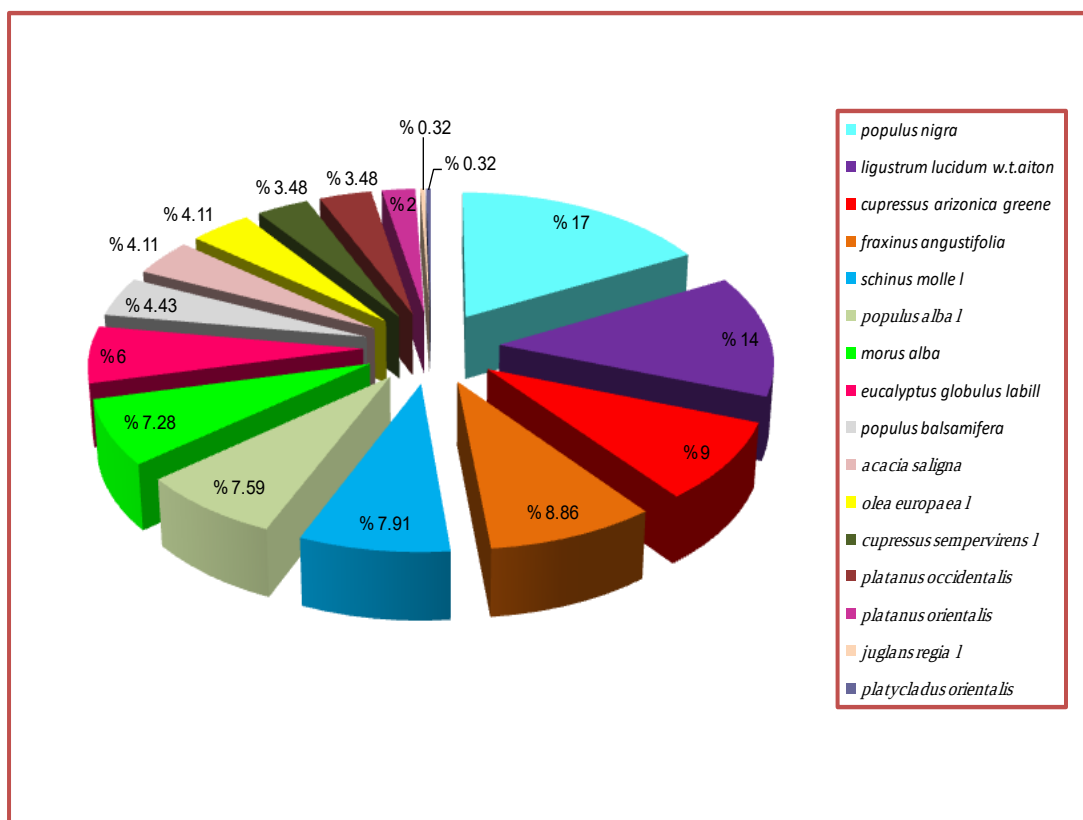


Figure 23. Pourcentage des espèces allergisantes dans le secteur 07

Secteur 08:

La richesse du secteur 08 est assez moyenne avec la présence de 13 espèces allergisantes : *Acacia saligna*, *Cupressuse arizonica greene*, *Cupressuse sepervirens*, *Eucalyptus globulus labill*, *Fraxinus angustifolia*, *Juglans regia*, *Ligustrum lucidum*, *Morus alba*, *Olea europaea*, *Platanus occidentalis*, *Corylus avellana*, *Populus trichocarpa*, *Salix babylonica*, *Pinus halpansis mill*. L'espèce *Cupressuse arizonica greene* occupe 30% de la totalité des espèces allergisantes du secteurs 08.

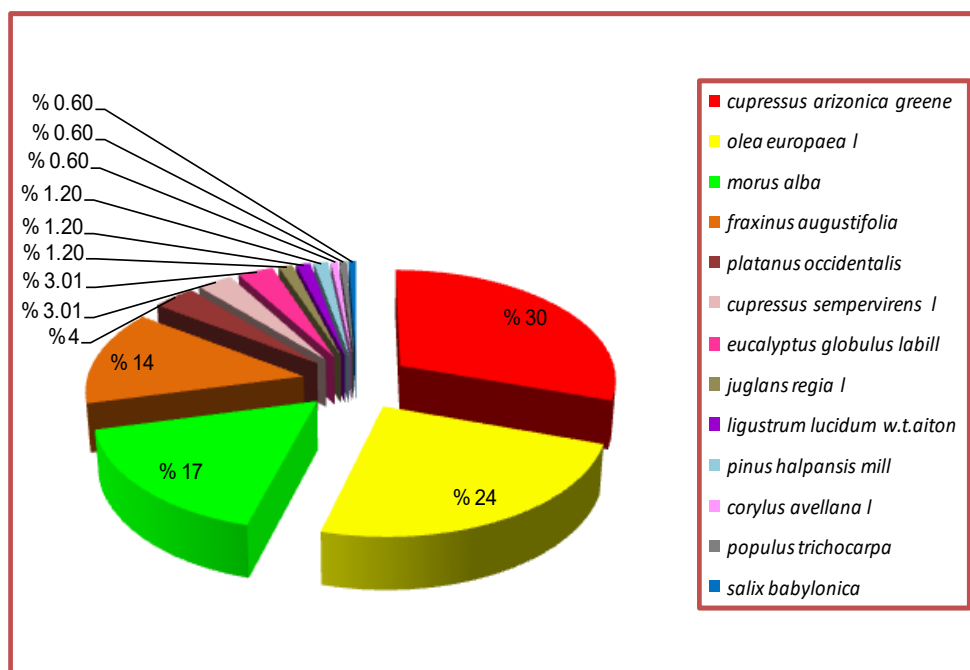


Figure 24. Pourcentage des espèces allergisantes dans le secteur 08

Secteur 05 :

Nous avons dénombré 13 espèces dans ce secteur : *Acacia saligna*, *Cupressuse arizonica greene*, *Cupressuse sepervirens*, *Eucalyptus globulus labill*, *Fraxinus angustifolia*, *Juglans regia*, *Morus alba*, *Olea europaea*, *Platanus occidentalis*, *Populus alba*, *Populus nigra*, *Schinus molle*, *Ulmus americana*, *Populus tremuloides michx*. *Cupressuse Arizonica Greene* est l'espèce dominante du secteur 05 (31% des espèces inventoriés).

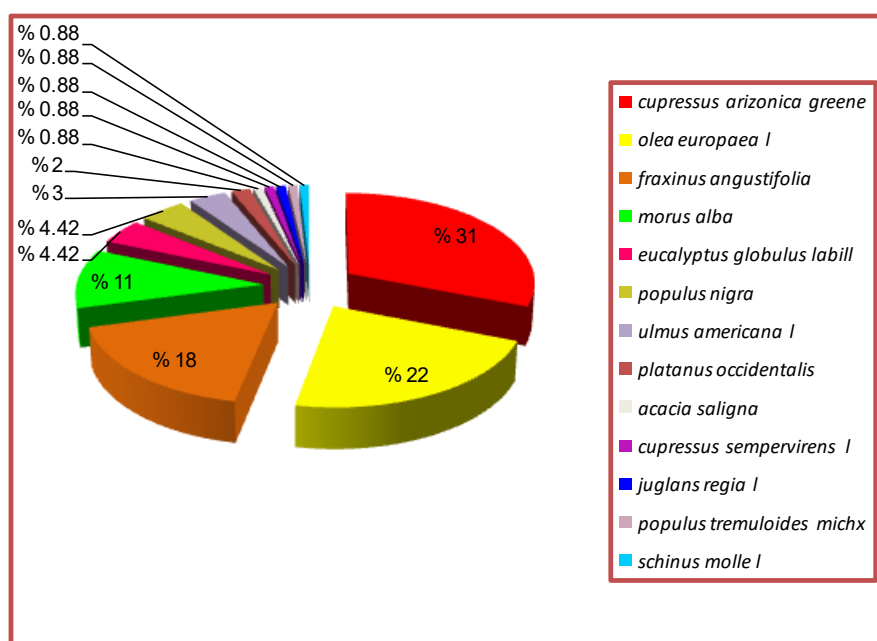


Figure 25. Pourcentage des espèces allergisantes dans le secteur 05

Secteur 06 :

Le secteur 06 est caractérisé par la présence de 11 espèces allergisantes : *Acacia saligna*, *Cupressus arizonica green*, *Eucalyptus globulus labill*, *Fraxinus angustifolia*, *Ligustrum lucidum*, *Morus alba*, *Olea europaea*, *Platanus occidentalis*, *Populus alba*, *Populus nigra*, *Schinus molle*, L'espèce *Olea europaea* est l'espèce dominante du secteur 06 (30%), alors que les espèces *Acacia saligna* et *platanus occidentalis* sont les moins présentes.

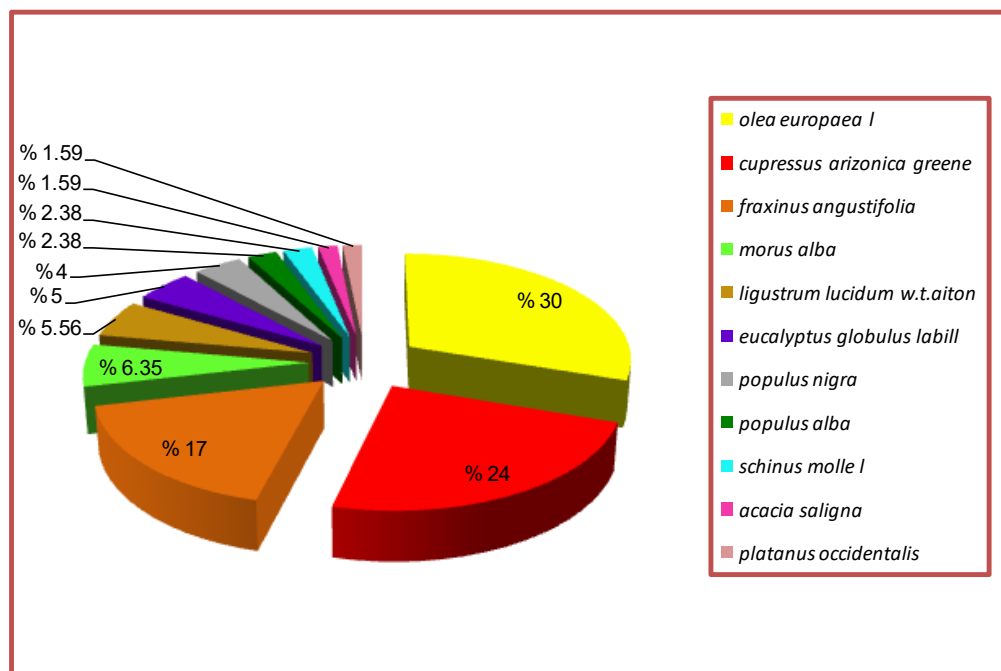


Figure 26. Pourcentage des espèces allergisantes dans le secteur 06

5. Analyse par famille

Tous les secteurs étudiés sont caractérisés par la dominance de la famille des Oléacées sauf le secteur 07 qui affiche une dominance de la famille des salicacées.

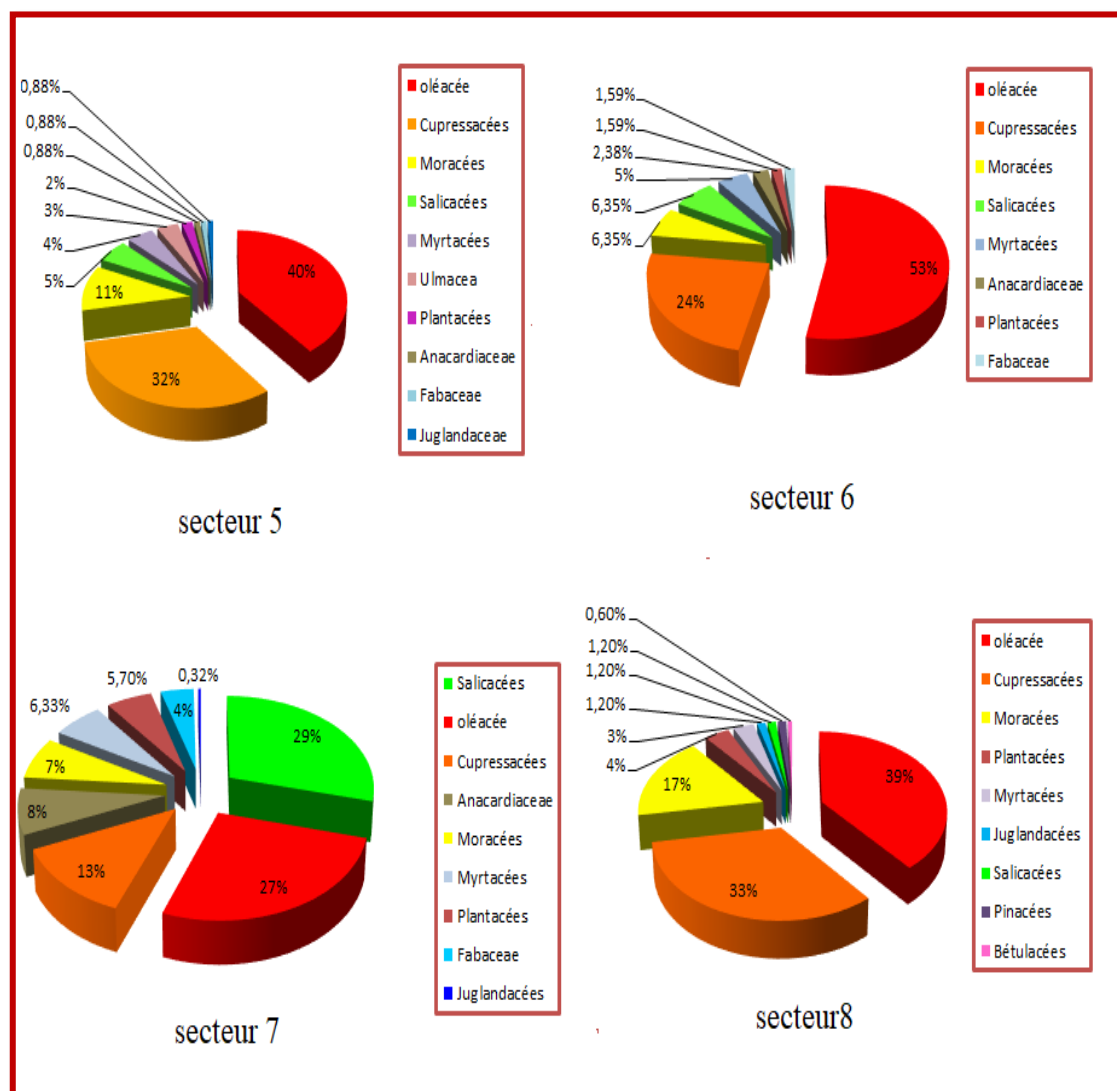


Figure 27. Pourcentage des familles allergisantes dans les secteurs étudiés

D'après le tableau 3, la famille allergisante des oléacées domine la zone d'étude avec 261 pieds arbres, soit un pourcentage de 36,19 % de l'effectif global. La famille des Cupressacées vient en deuxième position avec la présence de 161 pieds d'arbres. Elle est suivie par la famille des Salicacées (108 individus), Moracées (71 individus), Myrtacées (36 individus), Anacardiaceae (29 individus), plantacées (28 individus), Juglandacées et Ulmacées (4 individus pour chaque une) et Pinacées (28 individus). On note également la présence d'un seul arbre qui appartient à la famille des Bétulacées, ce qui représente 0.13% de l'effectif global.

Tableau 3. Nombre d'individus par familles et taux de représentativité des familles par rapport à l'effectif total des arbres allergisants

Famille	Nombre d'individu/ espèces	Représentativité de l'espèce par rapport à l'effectif global (%)
<i>oléacées</i>	261	36,19
<i>Cupressacées</i>	161	22,33
<i>Moracées</i>	71	9,84
<i>Juglandacées</i>	4	0,55
<i>Myrtacées</i>	36	4,99
<i>plantacées</i>	28	3,88
<i>Salicacées</i>	108	14,97
<i>Pinacées</i>	2	0,27
<i>Bétulacées</i>	1	0,13
<i>anacardiées</i>	29	4,02
<i>fabacées</i>	16	2,21
<i>ulmacées</i>	4	0,55

6. Calcul de l'indice d'allergénicité

Nous avons essayé d'estimer l'indice d'allergénicité à partir de volume du houppier et le potentiel allergisant des arbres inventorié.

6.1. Volume des houppiers

D'après la carte ci-dessous, on peut constater que le volume des houppier des arbres allergisants varie entre (0.4 et 1968 m3). La majorité des arbres de grand volume se concentrent dans le secteur 07.

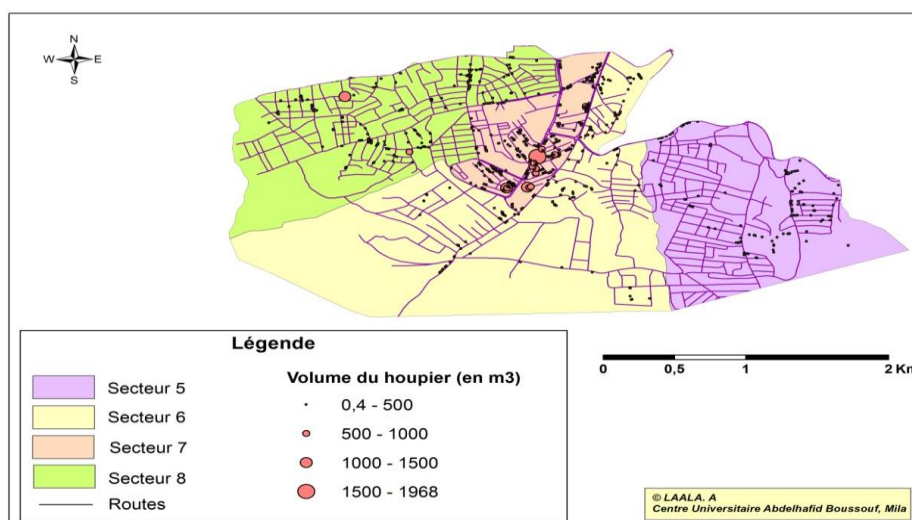


Figure 28. Volume d'houppier des arbres allergisants de différents secteurs étudiés

6.2. Le potentiel allergisant

La figure 29 présente le potentiel allergisant des arbres recensés dans la partie Sud de la ville de Mila. Le diamètre des sphères illustrées dans cette figure est proportionnel à l'intensité du potentiel allergisant des arbres. On peut constater que la plupart des arbres à fort potentiel allergisant se trouvent dans le Nord-Ouest de la zone d'étude.

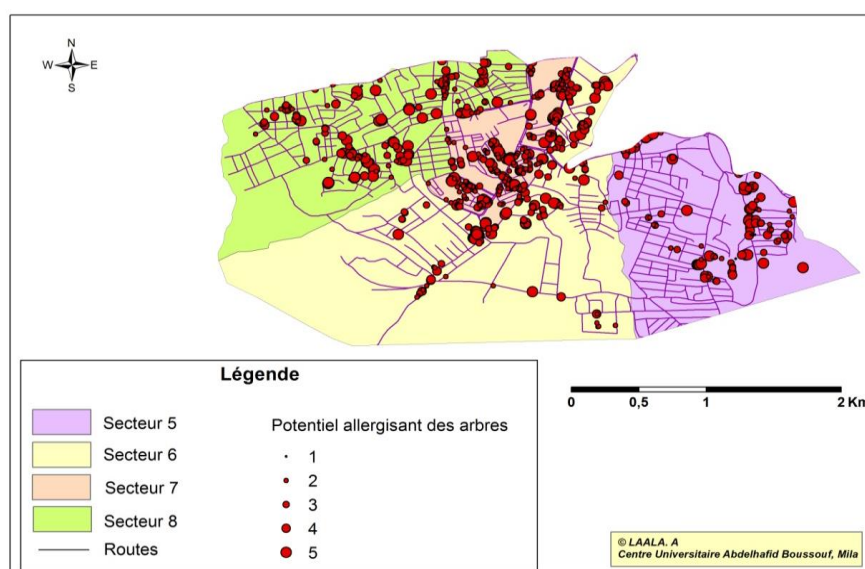


Figure 29. Potentiel allergisant des arbres allergisants de différents secteurs étudiés

26.35% des arbres allergisants identifiés dans les secteurs Sud de la ville de Mila sont caractérisés par un très fort potentiel allergisant. Les arbres à un potentiel allergisant très faible ne représentent que 1% des arbres inventoriés.

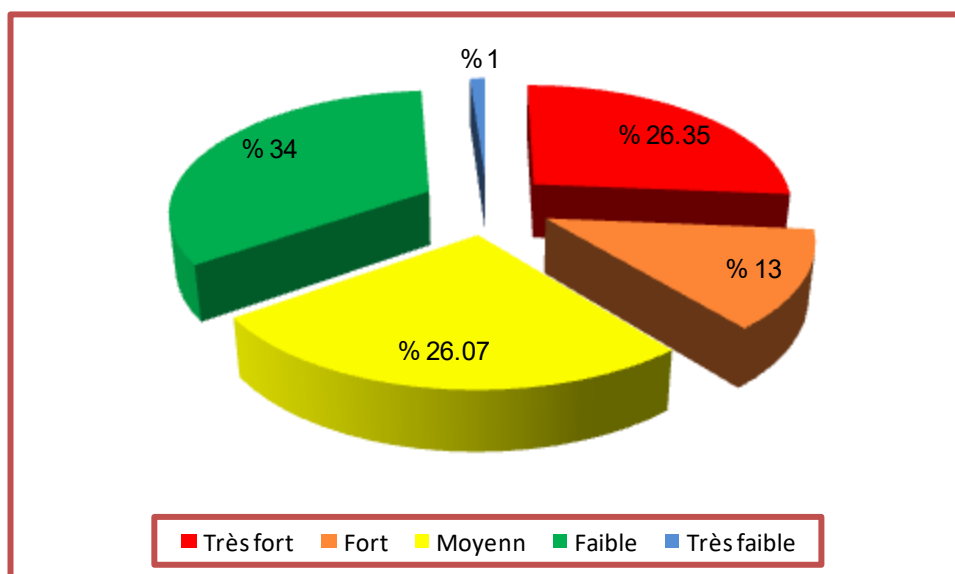


Figure 30. Répartition des arbres par potentiel allergisant

6.3. Indice d'allergénicité

D'après la figure 31, on peut dire que l'indice d'allergénicité des arbres ds secteurs Sud de la ville de Mila varie de 1.4 à 3937. Les secteurs 07 et 08 sont fortement exposés au risque de pollinose. A l'inverse, le secteur 06 est caractérisé par une faible valeur de l'indice d'allergénicité, c'est le secteur le moins confronté au risque des pollens allergisants.

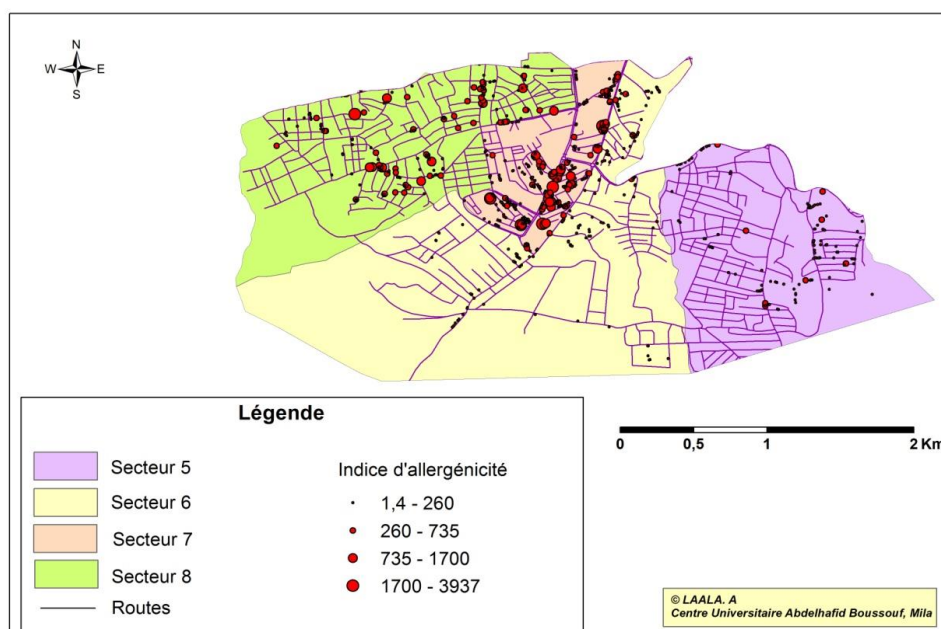


Figure 31. Indice d'allergénicité des arbres de la partie Sud de la ville de Mila

7. Etude indicielle de la diversité spécifique

7.1. Indice de Shannon

L'indice de diversité spécifique (Indice de Shannon-Wiener) est élevé lorsque la richesse taxonomique est importante et la répartition des individus entre taxons est équilibrée. Un peuplement moins diversifié avec des espèces dominantes se traduit par des faibles valeurs de cet indice (Karrouch et Chahlaoui, 2009).

L'indice de Shannon-Wiener que nous avons calculé est un paramètre qui permet d'avoir un aperçu sur la richesse taxonomique des différents secteurs Sud de la ville de Mila. La valeur de cet indice est importante au niveau du septième secteur (2.57) par rapport aux autres secteurs étudiés, ce qui permet d'avancer une diversité légèrement importante pour ce secteur (Tableau 4). Le reste des secteurs affichent des valeurs faibles et très convergentes, ce qui nous indique une faible richesse spécifique de ces secteurs.

Tableau 4. Valeurs d'indice de Shannon pour les différents secteurs étudiés

Secteur	Indice de Shannon
5	1.92
6	1.93
7	2.57
8	1.86

7.2. Indice d'Équitabilité

La valeur de l'équitabilité la plus élevée est enregistrée pour le septième secteur ($J'=0.92$). On peut dire que les espèces allergisantes recensées dans ce secteur sont presque équi-réparties, c'est-à-dire qu'elles présentent un nombre d'individus équivalent et qu'aucune d'elles n'est dominantes par rapport à l'autre. Le reste des secteurs présente des valeurs convergentes allant de 0.74 à 0.81.

Tableau 5. Valeurs d'Indice d'équitabilité des secteurs étudiés

Secteur	Indice d'équitabilité
5	0.81
6	0.80
7	0.92
8	0.74

Conclusion

Conclusion

La population urbaine et périurbaine est en danger permanent face aux arbres allergisants qui ornent les villes, à travers cette étude nous avons pu géolocaliser spatialement ces arbres au niveau de la partie Sud de la ville de Mila. L'inventaire arboricole réalisé montre une diversité irrégulière des espèces allergisantes entre les quatre secteurs étudiés dont le secteur 07 présente un risque major de pollinose. Il est caractérisé par une dominance de l'espèce *Populus nigra* (peuplier noir). *Cupressus arizonica green* (Cyprès de l'Arizona) est l'espèce la plus abondante dans tous les secteurs et la plus dangereuse grâce à son fort potentiel allergisant.

Le classement des espèces en fonction du vecteur de pollinisation montre que la majorité des essences arboricoles sont des anémophiles (83%) qui participent à la propagation de la maladie de pollinose dans la partie Sud de la ville Mila.

Comme recommandation, on propose d'installer des réseaux de surveillances au niveau de la wilaya de Mila pour surveiller et alerter la présence de pollen, d'initier la mise en place d'équipes multidisciplinaires (écologistes, médecins allergologue...) pour rendre plus disponible le diagnostic allergologique et déterminer les calendriers polliniques pour les espèces recensées au niveau de cette wilaya.

Références bibliographiques

Références bibliographiques:

Aichele D et Schwegler H.W (2016). Quel est donc cet arbre ?.2^{ème} Ed Nathan 284p.

Akbari. H (2002). Shade trees reduce building energy use and CO2 emissions from power plants. Environmental Pollution. 116 (Suppl 1): p. S119-S126.

Ali-khodja A (2011). Espace vert public urbain de l'historicisme à la normativité (cas de Constantine). Thèse de Doctorat en science d'urbanisme. Université des Frères Mentouri de Constantine, 300p.

ANSES : Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (2014). État des connaissances sur l'impact sanitaire lié à l'exposition de la population générale aux pollens présents dans l'air ambiant, n° 2011-SA-0151, éd scientifique, P217.

Armson D., Stringer P., Ennos A (2013). The effect of street trees and amenity grass on urban surface water runoff in Manchester, UK. In Urban Forestry and Urban Greening, 282p - Berland A., Sheri A Shiflett., William D Shuster., Ahjond S Garmestani.

Asam C., Hofer H., WOLF M., AGLAS L., WALLNER M (2015). Tree pollen allergens – an update from a molecular perspective. *Allergy*, vol. 70, n° 10, pp. 1201-1211.

ASAM C., HOFER H., WOLF M., AGLAS L., WALLNER M (2015). Tree pollen allergens – an update from a molecular perspective. *Allergy*, vol. 70, n° 10, pp. 1201-1211.

AURM : Agence d'Urbanisme de la Région Mulhousienne (2021). demain les arbres p6

Bacsi A, Choudhury BK, Dharajiya N, Sur S, Boldogh I (2006). Subpollen particles: Carriers of allergenic proteins and oxidases. *J Allergy Clin Immunol*. 118(4):844-850.

Baghli Y (2016). Arbres urbains et pollinose, Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master, Université des Frères Mentouri Constantine Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie,1-19-20p

Bagnouls et Gaussen (1957), Les climats biologiques et leur classification ,in : Annales de Géographie,t.66,n°355,1957.pp.193-220.

Barbault R (1981). Ecologie des populations et des peuplements des théories aux faits. Ed. Masson, Paris, 200p.

- Beauchamp .M, Fradette .J, Moisan .Y, Paquet .B, et Paulin .M (1995). SIAQ, Guide d'évaluation des végétaux d'ornement: Société internationale d'arboriculture – Québec Inc.
- Beggs, P.J (2004). Impacts of climate change on aeroallergens: past and future, *Clinical And Experimental Allergy: Journal Of The British Society For Allergy And Clinical Immunology*, 34 (10), p. 1507-1513.
- Belkacemi H (2018). L'espace vert public à Biskra entre la planification et l'application. Mémoire de Magister en Architecture. Université Mohamed Khider Biskra, 184p.
- Benassi A., Segur F., Noyel A., Neyret J., Duprey F (2011). La charte de l'arbre. Communauté urbaine Gand Lyon (France), 22p.
- Bennour A. M (2014). La patrimonialisation des arbres urbains : le cas de Tunis. Thèse de doctorat, AgroParistech/ENSP (Versailles) et Institut supérieur d'Agronomie (université de Sousse).
- Berkal k et Elouaere F (2014). Inventaire et écologie des oiseaux d'eau au niveau du barrage Beni Haroun (Wilaya de Mila) : saison d'hivernage 2013/2014.
- Boulbair N.E, Soufane A (2011). Evaluation du risque de contamination par les métaux lourds dans l'eau, les sédiments et les poissons du barrage de béni Haroun de la wilaya de Mila. Mémoire de Master. Université de Jijel. 89 p.
- Boulinier T., Nichols J. D., Sauer J. R., Hines J. E., Pollock K. H (1998). Estimating species richness: the importance of heterogeneity in species detectability. *Ecology* 73 (3), 10-18.
- Bousquet J., Khaltaev N., Cruz AA (2008). Allergic Rhinitis and its Impact on Asthma (ARIA). *Allergy*. 63 (Suppl 86): 8-160.
- Bousquet J., Van Cauwenberge P., Khaltaev N (2001). Aria Workshop Group., World Health Organization, Allergic rhinitis and its impact on asthma. *J Allergy Clin Immunol.*, 108: Suppl. 5, S147–S334.
- Brunel S., Dhivrt D.H., Dormont A., Freisier D., Hebraud F., Neger F., Plaisant I., Olivier J., Paradalie L., Terral C., Calleja M., Molina J(2002). Paysage, pollens et santé. 3^{ème} édition. P 3,5
- C.E.R.T.U. (2001), *Composer avec la nature en ville*, Lyon, Certu collections, 371p.
- Cabu C et Devroye C (1981). Les arbres de votre jardin : p19

- Chang C, Li M., Chang S(2007). A preliminary study on the cool-island intensity of Taipei city parks. *Landscape and Urban Planning*; 80:386-95
- Chouzenoux F (2011). Elaboration de la Charte de l'arbre de la ville de Bordeaux : quelle place pour les arbres dans le Bordeaux du 3ème millénaire ? Mémoire d'ingénieur de l'Institut Supérieur des Sciences Agronomiques, Agroalimentaires, Horticoles et du Paysage. Agrocampus-Ouest d'Angers, 39p
- Dajoz R (1985). Précis d'écologie. 5ème édition Dunod Université, Paris, 505p.
- Demoly P et Bousquet J(2002). La rhinite allergique. Ed. John Libbey Eurotext. Montrouge. 148p.
- Dheliat J (2013). Impact sanitaire lié à l'exposition aux pollens. éd. RNSA. Master 2 Santé Publique et Risques Environnementaux.p.07.11.12
- Dubé. A, Saint-Laurent. D, et Sénécal. G (2006). Penser le renouvellement des politiques de conservation de la forêt urbaine à l'ère du réchauffement climatique . Institut national de la recherche scientifique - Urbanisation, Culture et Société. p. 51.
- Dürra C., Heimgartnerb S., Gehrigc R., Caversacciob M et Helblinga A (2008). Allergie aux pollens: diagnostic et traitement.éd.2 Forum Med Suisse p.270–274
- Fergani A., Moumene L (2018). Cartographie et inventaire des espaces verts dans la commune de Constantine. Mémoire de Master en Protection des Ecosystèmes. Université des Frères Mentouri Constantine, 59p.
- Freytet F (2001). Fiches Arbres en questions, CAUE77, La gestion des arbres d'ornement, 48-49pp.
- Gasparrini A., Guo Y., Sera F., Vicedo-Cabrera AM., Huber V., Tong S *et al* (2017). Projections of temperature-related excess mortality under climate change scenarios. *Lancet Planet Health*; [http:// dx.doi.org/10.1016/S2542-5196\(17\)30156-0](http://dx.doi.org/10.1016/S2542-5196(17)30156-0)
- Geneves L (1992). Reproduction et développement des végétaux. Bioscience DUNOD, Paris. 233p.
- Gillig C. M., Bourgerie C., Amann N (2008). L'arbre en milieu urbain : conception et réalisation de plantations. Infolio Éditions, Lullier, 216p.

- Godard A., Tabeaud M (2002). Les climats, mécanismes et répartition ; Edi. Cursus, Armand Colin, Paris ; France. 76 pp.
- Grall J ., Hily C (2003). Traitement des données stationnelles (faune). Fiche technique REBEBT, (10).
- Grall J., Coïc N (2005). Synthèse de méthode d'évaluation de la qualité du benthos en milieu côtier. REBENT (Bretagne), 90p
- Grant, R.H., Heisler, G.M., et Gao, W (2002). Estimation of pedestrian level UV exposure under trees. *Photochemistry and Photobiology*, 75(4): p. 369-376.
- Grevers Gerhard., Rocken Martin (2002) . Atlas de poche d'allergologie .éd. Flammarion p. 36, 38, 40, 44.
- Heeywood V. H (1976). Plant taxonomy. 2nd Edition. Edward Arnold, London, 63p.
- INSP (2013). Institut national de santé publique du Québec: Rapport :état des connaissances sur le pollen et les allergies, 111p.
- Jacques L (2009). Prévalence Des Manifestations Allergiques Associées À L'herbe À Poux Chez Les Enfants de l'Île de Montréal. Direction de santé publique, Agence de la santé et des services sociaux de Montréal...
- Johnston J., Newton J (2004). Building Green: A guide to using plants on roofs, walls and pavements. In Greater London Authority, 10p Smith WH. Air pollution and forests. New York: Springer-Verlag 1990; 618 p.
- Kuchelmeister . G , Braatz. S (1993). Nouveau regard dur la foresterie urbaine. *Unasylva*, 44(173): p. http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/docrep/u9300F/u9300F00.htm.
- Lessard G., Boulfroy E (2008). Les rôles de l'arbre en ville. Centre collégial de transfert de technologie en foresterie de Sainte-Foy (CERFO). Québec, p 4,5,6,7,21
- McPherson. E.G., Simpson, J.R., Peper, P.J. et Xiao. Q (1999). Benefit-cost analysis of Modesto's municipal urban forest. *Journal of Arboriculture*. 25(5): p. 235- 248.
- Moll (1989). La foresterie urbaine et peri- urbain.

Monnier S., Thibaudon M., Besancenot J., Michelot N (2015). Air pollution, pollen, and pollinosis_: another look at the pollution episode of March 2014 in France. 157-164.

NIAID (2015). National Institute of Allergy and Infectious Diseases : Rapport, Pollen allergy, 118p.

Nicholas J D., Boulinier T., Hines J E., Pollack K H ., Sauer J R (1998). Estimating rates of local species extinction, colonization and turnover in animal communities- Ecological applications. Ecological Society of America, 8 (4) : 1213 p.

Oke T. R (1987). Boundary layer climates. 2nd. In Methuen, 289p

Ollerton, J., Winfree, R. & Tarrant, S (2011) How many flowering plants are pollinated by animals? *Oikos*, 120, 321–326.

ONM : Office National de Météorologie

Paraham P (2003). Le système immunitaire. éd.4 de boeck p.407.

Paré I (2015). Une pollution verte?. Montréal, au Québec: Le Devoir. 13 juin 2015. URL: <https://www.ledevoir.com/societe/sante/442674/une-pollution-verte>.

Pouvreau A (2004). Les insectes pollinisateurs. La bibliothèque du naturaliste, 190p.

Quézel P., Santa S (1962). Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Tome I. Ed. du Centre National de la Recherche Scientifique, Paris, 565p.

Ramade F (1984). Éléments d'écologie : Écologie fondamentale. Ed. Mc Graw- Hill, Paris, 379p.

Richard D, Chevolet et Fournel S, (2012). Biologie. éd. 2. 610p.

Robert Jacques. (2015). La pollinose ou les troubles provoqués par les pollens. Éd Centre Hospitalier Lyon Sud 69495 Pierre Bénite Cedex, 7p.

RSNA, (2017). Les allergies respiratoires : Le pollen. Réseau National de Surveillance Aérobiologique. France, 5p.

Serge Muller (2018). L'édition du soir, pr du Muséum national d'histoire naturelle, UMR ISYEB, MNHN–Sorbonne Universités.

Shahaliet, Y., Poncet, P., & Sénéchal, H. (2013). Pollinose aux Cupressacées et pollution atmosphérique. *Revue Française d'Allergologie*, 53(5), 468-472.

Silly Ysabelle et Pombourcq Caroline .(2014). Allergie au pollen. éd. santé mgazine. 67p.

Soukehal B. (2010). La wilaya de Mila: villes, villages et problématique de l'alimentation en eau potable. Thèse de Doctorat. Université Montouri Constantine, Algérie, (pp23-303).

Tobias A., Galan Iet Banegas J. R (2003). Short term effects of airborne pollen concentrations on asthma epidemic. *Thorax* 58 p 708-810.

Touirat M (2016). Espaces verts et biodiversité du campus universitaire des frères Mentouri, Constantine. Mémoire de master en Gestion Durable des Ecosystèmes et Protection de l'Environnement. Université des Frères Mentouri Constantine, p 4-5.

U.S. EPA (2008). Review of the impacts of climate variability and change on aeroallergens and their associated effects, National Center for Environmental Assessment.

Villemeuve O(1974). Glossaire de météorologie et de climatologie. Les presses de L'Univ de Laval. Canada, 560 p.

Annexes

Annexes

Tab. 01. L'indice de Shannon-Wiener et de son Équitabilité pour le secteur 05

Nom espece	ni	Pi= ni/N	Ln pi	p x lnpi
<i>acacia longifolia</i>	1	0.00884956	-4.7273878	-0.0418353
<i>cupressus arizonica greene</i>	35	0.30973451	-1.1720398	-0.3630212
<i>cupressus sempervirens l</i>	1	0.00884956	-4.7273878	-0.0418353
<i>eucalyptus globulus labill</i>	5	0.04424779	-3.1179499	-0.1379624
<i>fraxinus angustifolia</i>	20	0.17699115	-1.7316555	-0.3064877
<i>juglans regia l</i>	1	0.00884956	-4.7273878	-0.0418353
<i>morus alba</i>	12	0.10619469	-2.2424812	-0.2381396
<i>olea europaea l</i>	25	0.22123894	-1.508512	-0.3337416
<i>platanus occidentalis</i>	2	0.01769912	-4.0342406	-0.0714025
<i>populus nigra</i>	5	0.04424779	-3.1179499	-0.1379624
<i>populus tremuloides michx</i>	1	0.00884956	-4.7273878	-0.0418353
<i>scinus molle</i>	1	0.00884956	-4.7273878	-0.0418353
<i>ulmus americana</i>	4	0.03539823	-3.3410935	-0.1182688
N	113			
$h' = -\sum P_i \ln p_i$	1.916162562			
Hmax	2.354108439			
$E = H'/H_{MAX}$	0.813965292			

Tab. 02. L'indice de Shannon-Wiener et de son Équitabilité pour le secteur 06

Nom espece	ni	Pi= ni/N	ln pi	pi X lnpi
<i>acacia longifolia</i>	2	0.01587302	-4.1431347	-0.065764043
<i>cupressus arizonica greene</i>	30	0.23809524	-1.4350845	-0.341686792
<i>eucalyptus globulus labill</i>	6	0.04761905	-3.0445224	-0.144977259
<i>fraxinus angustifolia</i>	7	0.05555556	-2.8903718	-0.160576209
<i>ligustrum lucidum w.t.aiton</i>	38	0.3015873	-1.1986957	-0.361511416
<i>morus alba</i>	8	0.06349206	-2.7568404	-0.175037484
<i>olea europaea l</i>	22	0.17460317	-1.7452395	-0.304724349
<i>platanus occidentalis</i>	2	0.01587302	-4.1431347	-0.065764043
<i>populus alba</i>	5	0.03968254	-3.226844	-0.128049365
<i>populus nigra</i>	3	0.02380952	-3.7376696	-0.088992134
<i>schinus molle l</i>	3	0.02380952	-3.7376696	-0.088992134
N	126			
$h' = -\sum P_i \ln p_i$	1.926075227			
Hmax	2.401400541			
$E = H'/H_{MAX}$	0.802063294			

Tab.3. L'indice de Shannon-Wiener et de son Équitabilité pour le secteur 07

Nom espece	ni	Pi= ni/N	Ln pi	piXlnpi
<i>acacia longifolia</i>	13	0.04248366	-3.1586357	-0.134190407
<i>cupressus arizonica greene</i>	28	0.09150327	-2.3913806	-0.218819139
<i>cupressus sempervirens l</i>	11	0.03594771	-3.3256898	-0.119550942
<i>eucalyptus globulus labill</i>	20	0.06535948	-2.7278528	-0.178291035
<i>fraxinus angustifolia</i>	28	0.09150327	-2.3913806	-0.218819139
<i>juglans regia l</i>	1	0.00326797	-5.7235851	-0.018704526
<i>ligustrum lucidum w.t.aiton</i>	43	0.14052288	-1.962385	-0.275759982
<i>morus alba</i>	23	0.0751634	-2.5880909	-0.194529707
<i>olea europaea l</i>	13	0.04248366	-3.1586357	-0.134190407
<i>platanus occidentalis</i>	11	0.03594771	-3.3256898	-0.119550942
<i>platanus orientalis</i>	7	0.02287582	-3.777675	-0.086417401
<i>platycladus orientalis</i>	1	0.00326797	-5.7235851	-0.018704526
<i>populus alba</i>	14	0.04575163	-3.0845278	-0.141122186
<i>populus balsamifera</i>	54	0.17647059	-1.7346011	-0.306106069
<i>populus nigra</i>	24	0.07843137	-2.5455313	-0.199649511
<i>schinus molle l</i>	25	0.08169935	-2.5047093	-0.204633111
N	316			
$h' = -\sum P_i \ln p_i$	2.56903903			
Hmax	2.800717078			
$E = H'/H_{MAX}$	0.917279025			

Tab.4. L'indice de Shannon-Wiener et de son Équitabilité pour le secteur 08

Nom espece	ni	Pi= ni/N	Ln pi	pi X lnpi
<i>morus alba</i>	28	0.1686747	-1.779783	-0.300204
<i>corylus avellana</i>	1	0.0060241	-5.111988	-0.030795
<i>cupressus arizonica greene</i>	50	0.3012048	-1.199965	-0.361435
<i>cupressus sempervirens l</i>	5	0.0301205	-3.50255	-0.105498
<i>eucalyptus globulus labill</i>	5	0.0301205	-3.50255	-0.105498
<i>fraxinus angustifolia</i>	23	0.1385542	-1.976494	-0.273852
<i>juglans regia l</i>	2	0.0120482	-4.418841	-0.053239
<i>ligustrum lucidum w.t.aiton</i>	2	0.0120482	-4.418841	-0.053239
<i>olea europaea l</i>	40	0.2409639	-1.423108	-0.342918
<i>pinus halpansis mill</i>	2	0.0120482	-4.418841	-0.053239
<i>platanus occidentalis</i>	6	0.0361446	-3.320228	-0.120008
<i>populus trichocarpa</i>	1	0.0060241	-5.111988	-0.030795
<i>salix babylonica</i>	1	0.0060241	-5.111988	-0.030795
N	166			
$h' = -\sum P_i \ln p_i$	1.861516459			
Hmax	2.521138084			
$E = H'/H_{MAX}$	0.738363547			

Résumé :

A l'heure actuelle, l'homme planter les arbres d'une façon spontanée, sans la connaître à ce que ces arbres font des allergies ou non. Notre étude consiste à inventorier et géolocaliser les arbres allergisants de la partie Sud de la ville de Mila afin de mieux connaître leurs abondances et leurs diversités dans cette zone. Les prospections menées durant la période mi-Janvier- fin de Mai nous ont permis de recenser 721 pieds d'arbres à pollen allergisants appartenant à 22 espèces distinctes et répartissent en 12 familles botaniques. En termes d'espèce, *Cupressus arizonica* est le mieux représenté dans les 4 secteurs urbains étudiés mais en termes de famille, l'oléacée est la famille la plus répandue dans la région où les espèces anémophiles sont les plus abondantes. L'analyse biogéographique montre une nette dominance des espèces d'origine américaine avec un taux de 30 %. Le calcul de l'indice d'allergénicité pour chaque arbre inventorié montre que le secteur 07 est le secteur le plus exposé au risque de pollinose. Il comporte des arbres à fort potentiel allergisant avec un houppier volumineux et dense. La base de données et les cartes issues de cette étude constituent un moyen efficace pour caractériser l'exposition des citoyens Milois au risque de pollinose et pour aider les décideurs à fonder leurs décisions stratégiques en ce qui concerne les plans de prévention et de protection de la santé dans la wilaya de Mila.

Mots clés : Arbre allergisant, risque de pollinose, potentiel allergisant, Sud, Mila.

المخلص:

في الوقت الحاضر ، يزرع الإنسان الأشجار بطريقة عشوائية ، دون معرفة ان كانت هذه الأشجار تسبب الحساسية أم لا. تهدف دراستنا الى احصاء وتحديد المواقع الجغرافية للأشجار المسببة للحساسية في الجزء الجنوبي من مدينة ميله وهذا من أجل معرفة وفرتها وتنوعها في هذه المنطقة بشكل أفضل. الاستطلاعات التي أجريت خلال الفترة من منتصف جانفي إلى نهاية شهر ماي مكنتنا من تحديد 721 شجرة بها حبوب لقاح مسببة للحساسية تنتمي إلى 22 نوعاً مختلفاً ومقسمة إلى 12 عائلة نباتية. من حيث الأنواع ، السرو الاريزوني هو الأكثر تمثيلاً في القطاعات الحضرية الأربعة التي تمت دراستها ، ولكن من حيث العائلة النباتية ، تعد الزيتونيات الأكثر انتشاراً في المنطقة. كما تمثل أنواع الأشجار ذات حبوب اللقاح الهوائية أكبر نسبة في المنطقة . يُظهر التحليل الجغرافي الحيوي هيمنة واضحة للأنواع ذات الأصل الأمريكي بنسبة 30٪. يُظهر حساب مؤشر الحساسية لكل الأشجار التي تم جردها أن القطاع 07 هو القطاع الأكثر تعرضاً لخطر الإصابة بحساسية اللقاح. حيث الأشجار ذات النسب العالية للحساسية تحتوي على تاج ضخم وكثيف. تعد قاعدة البيانات والخرائط المنجزة في هذه الدراسة طريقة فعالة لوصف تعرض مواطني مدينة ميله لخطر حساسية اللقاح وقد تساعد مسؤولي القطاع على اتخاذ قراراتهم الاستراتيجية فيما يتعلق بخطط الوقاية والحماية الصحية في ولاية ميله.

الكلمات المفتاحية: شجرة مسببة للحساسية ، خطر الإصابة بداء اللقاح ، مؤشر الحساسية ، الجنوب ، ميله

Abstract:

At present, man plant trees in a spontaneous way, without knowing whether these trees cause allergies or not. Our study consists of inventorying and geolocating allergenic trees in the Southern part of the city of Mila in order to better understand their abundance and diversity in this area. The surveys carried out during the period of mid-January to the end of May, enabled us to identify 721 trees with allergenic pollen belonging to 22 distinct species and divided into 12 botanical families. In terms of species, *Cupressus arizonica* is the best represented in the 4 urban sectors studied but in terms of family, oleaceae is the most widespread family in the region where anemophilous species are most abundant. The biogeographical analysis shows a clear dominance of species of American origin with a rate of 30%. The calculation of the allergenicity index for each tree inventoried shows that sector 07 is the most exposed to the risk of pollinosis. It includes trees with high allergenic potential with a voluminous and dense crown. The database and maps resulting from this study are an effective way to characterize the exposure of Mila's citizens to the risk of pollinosis and to help decision-makers base their strategic decisions with regard to prevention and protection plans of health in the wilaya of Mila.

Keywords: Allergenic tree, risk of pollinosis, allergenic potential, South, Mila.