

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERES DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE MOULOU MAMMERI DE TIZIOUZOU
FACULTE DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET SCIENCES AGRONOMIQUES
DEPARTEMENT DES SCIENCES AGRONOMIQUES



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

Filière : Sciences agronomiques
Spécialité : protection des forêts

Thème :

**Etude de la diversité floristique des espaces verts du Campus
Hasnaoua II de l'Université Mouloud Mammeri Tizi-Ouzou**

Réalisé par :

Mr SAOU KAMEL et Mme KELLALI AMEL

Devant le jury :

| | | | |
|----------------------------------|--------------|-------------------------|---------|
| Mme SETBEL | Président | Maitre de conférences A | (UMMTO) |
| Mr MEDDOUR RACHID | Promoteur | Professeur | (UMMTO) |
| Mme MEDDOUR SAHAR OUAHIBA | Examinatrice | Professeur | (UMMTO) |

Année Universitaire : **2021/2022**

Remerciements

Avant tout nous tenons à remercier le bon Dieu de nous avoir donné le courage et la force d'aller au bout de nos études et terminer notre travail. Nous exprimons notre profonde gratitude à notre directeur de thèse monsieur Meddour Rachid Professeur à l'UMMTO, qui nous a fait l'honneur d'accepter de nous encadrer et aussi pour ses encouragements tout au long de ce travail, accepte nos sincères gratitude.

Notre reconnaissance et nos remerciements s'adresse également à madame SETBEL, maitre de conférences A à l'UMMTO, qui a bien voulu présider notre jury. Nous tenons aussi à remercier madame MEDDOUR SAHAR Wahiba, professeur au département agronomie, qui nous fait l'honneur d'examiner ce travail, et de nous avoir soutenus.

Nous remercions également toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Dédicaces

Je dédie ce travail particulièrement à :

Mes parents, mes grands parents, et à ma sœur, merci pour votre soutien, votre encouragement et votre amour.

A mes cousins et cousines.

A mes tantes.

A mes ami(e)s et toutes les personnes chères à mon cœur.

Kamel

Dédicaces

A ma très chère maman, la prunelle de mes yeux, à mon cher père et mes tendres grands-mères pour tous leurs sacrifices, leur amour, leur tendresse, leurs soutien et leurs prières tout au long de mes études, A ma chère sœur mon rayon de soleil : Amelia pour son Encouragement permanent, et son soutien moral.

A mes frères chéris, Rayane et Amar mes sources de joie et de bonheur pour leurs Encouragements.

A toute ma famille, mes ami(e)s pour leur soutien tout au long de mon parcours universitaire.

Sans oublié ma belle-mère, mes deux belles sœurs, mon mari Younes Birem pour leurs appuis et leurs encouragements.

Que ce travail soit l'accomplissement de vos vœux tant allégués, et le fruit de votre soutien infallible,

Merci d'être toujours là pour moi.

Amel

Sommaire

| | |
|---|-----------|
| Introduction générale | 01 |
| Chapitre I : synthèse bibliographique | 02 |
| I.1. Définition de l'espace vert | 02 |
| I.2. Typologie des espaces verts | 02 |
| I.2.1. Espace vert urbain | 02 |
| I.2.2. Espace vert périurbain ou suburbain | 03 |
| I.2.3. Espaces vert à la campagne..... | 03 |
| I.3. Structure végétale des espaces verts..... | 03 |
| I.3.1. Arbre isolé..... | 04 |
| I.3.2. Arbre d'alignement | 04 |
| I.3.3. Haie..... | 04 |
| I.3.4. Strate herbacée | 05 |
| I.4. Rôle des espaces verts urbain | 06 |
| I.4.1. Rôle urbanistique..... | 06 |
| I.4.2. Rôle social..... | 06 |
| I.4.3. Rôle écologique..... | 07 |
| I.4.4. Rôle climatique | 08 |
| I.5. Espaces verts et biodiversité | 09 |
| Chapitre II : Matériels et méthodes | 10 |
| II.1. Présentation et historique de l'Univeristé MouloudMammeri de Tizi Ouzou | 10 |
| II.2. Localisation géographique de la zone d'étude..... | 11 |
| II.3. Données climatiques | 12 |
| II.4.méthode de travail..... | 13 |
| II.4.1.Délimitation de la zone d'étude | 13 |

| | |
|---|---------------------------|
| II.4.2. Division en zones | 14 |
| II.5. Collecte de données et identification des espèces..... | 15 |
| Chapitre III : Résultats et discussions | 16 |
| III.1. Présentation des résultats et discussions | 16 |
| III.2. Analyse de la diversité des grands groupes taxonomiques | 16,17 |
| III.3. La diversité des familles et leurs contributions relatives en nombre d'espèces | 18,19 |
| III.4. La diversité des genres et leurs contributions relatives en nombre d'espèces | 20,21,22 |
| III.5. La diversité des espèces recensées dans le Campus Hasnaoua 2 de l'Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou | 22, 23, 24, 25, 26, 27,28 |
| III.6. Répartition des espèces recensées selon le type de feuillage | 29 |
| III.7. Période de floraison des espèces recensées | 29, 30,31 |
| III.8. Types biologiques des espèces recensées | 32 |
| III.9. Origines géographiques des espèces recensées | 33,34 |
| III.10. Régénération naturelle des espèces recensées | 34,35 |
| III.11. Etat sanitaire et mortalité des arbres | 35, 36,37 |
| III.12. Statut (espèces natives ou exotiques) | 37,38 |
| III.13. Les classe de hauteur | 38,39 |
| Conclusion générale..... | 40 |

Liste des tableaux

| | |
|--|---------------|
| Tableau 1. Données climatologiques de Tizi Ouzou (période 1991-2021 | 12 |
| Tableau 2. Les grands groupes taxonomiques des espèces ornementales du Campus Hasnaoua 2 de l'Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou..... | 17 |
| Tableau 3. Répartition des familles par rapport au nombre des espèces et au nombre d'individus de chaque espèce..... | 18,19 |
| Tableau 4. Répartition des genres par rapport au nombre des espèces | 21,22 |
| Tableau 5. Représentativité des espèces présentes dans le Campus Hasnaoua 2 de l'Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou en fonction du nombre d'individus..... | 23, 24, 25,26 |
| Tableau 6. Période (mois) de floraison des espèces recensées au niveau du Campus..... | 30 |
| Tableau 7. Types biologiques des espèces recensées dans le Campus Hasnaoua 2 de l'Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou | 32 |
| Tableau 8. Origines géographiques des espèces introduites recensées dans le Campus Hasnaoua 2 de l'Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou | 33 |
| Tableau 9. Régénération naturelle <i>in situ</i> des espèces recensées au niveau du Campus Hasnaoua 2 de l'Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou | 34 |
| Tableau 10. Etat sanitaire des espèces recensées au niveau du Campus Hasnaoua 2 de l'Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou..... | 36 |
| Tableau 11. Statut (exotiques ou natives) des espèces recensées au niveau du Campus Hasnaoua 2 de l'Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou | 37 |
| Tableau 12. Classes de hauteur des espèces recensées au niveau du Campus Hasnaoua 2 de l'Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou..... | 39 |

Liste des figures

| | |
|---|----|
| Figure 1. Représentation d'un profil de température type d'îlot thermique urbain | 01 |
| Figure 2. Localisation du Campus Hasnaoua 2 de l'UMMTO..... | 11 |
| Figure 3. Délimitation de la zone d'étude..... | 13 |
| Figure 4. Parcelles de la zone d'étude sous Google earth | 14 |
| Figure 5. Répartition relative par groupes taxonomiques des espèces ornementales du Campus Hasnaoua 2 de l'Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou | 17 |
| Figure 6. Répartition des familles selon l'effectif total des espèces de chaque famille..... | 20 |
| Figure 7. Représentativité des espèces présentes dans le Campus Hasnaoua 2 de l'Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou en fonction du nombre d'individus (n>3) de chaque espèce | 27 |
| Figure 8. Les six espèces les plus fréquentes au niveau du Campus de Hasnaoua 2 de l'UMMTO..... | 28 |
| Figure 9. Répartition relative du nombre des espèces selon le type de feuillage | 29 |
| Figure 10. Période de floraison des espèces recensées au niveau du Campus | 30 |
| Figure 11. Quelques espèces en pleine floraison (printemps-été) au niveau du Campus Hasnaoua 2 de l'Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou | 31 |
| Figure 12. Types biologiques des espèces recensés dans le Campus Hasnaoua 2 de l'Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou..... | 32 |
| Figure 13. Les origines géographiques des espèces inventoriées au niveau du Campus Hasnaoua 2 de l'UMMTO..... | 34 |
| Figure 14. La régénération naturelle in situ de quelques espèces recensées (semis et rejets).. | 35 |
| Figure 15. Etat sanitaire et mortalité de quelques arbres du Campus Hasnaoua 2 de l'Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou..... | 37 |
| Figure 16. Statut (natives exotiques) des espèces recensées au niveau du Campus Hasnaoua 2 de l'Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou | 38 |
| Figure 17. Classes de hauteur des espèces recensées au niveau du Campus Hasnaoua 2 de l'Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou..... | 39 |

Introduction générale

Introduction générale

Produit de milliards d'années d'évolution, la biodiversité désigne l'ensemble du monde vivant : diversité génétique, diversité des espèces et diversité des écosystèmes ou milieux naturels. Son étude peut être considérée à une multitude d'échelles, du jardin jusqu'au niveau planétaire.

L'Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, étant dans une approche écologique due à ses nombreux axes de recherche et d'enseignement en biologie et agronomie, accorde une attention particulière à la conservation de la nature et à l'enrichissement de la biodiversité.

L'objectif de notre travail est d'étudier la diversité floristique du Campus Hasnaoua 2 de l'Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou. L'étude portera sur la localisation, l'inventaire et l'identification de toutes les espèces d'arbres, d'arbustes et d'arbrisseaux présente au niveau de ce campus.

La méthode adoptée est basée sur l'utilisation d'une image satellite, pour faire un zonage du campus, puis un inventaire systématique, quantitatif et qualitatif, de toutes les espèces floristiques, présentes dans chaque zone. Pour finir, toutes les données récoltées seront intégrées dans une base de données Excel.

Notre travail a été divisé en trois chapitres :

- Le premier chapitre présente des généralités sur les espaces verts (synthèse bibliographique),
- Le deuxième chapitre est consacré à la présentation des matériels et méthodes adoptées pour la réalisation de l'étude,
- Le troisième chapitre présente les résultats obtenus et leur discussion,
- pour finir, une conclusion générale résume ce travail.

Chapitre I :

*Synthèse bibliographique sur les espaces
verts*

I.1. Définition de l'espace vert

Les espaces verts sont des espaces publics qui se distinguent par leurs aspects physiques et par la multiplicité des fonctions qu'ils satisfont. Ils sont souvent inclus dans les vides constitués par l'espace non bâti (places, placettes, espaces verts de proximité, jardins publics, parcs urbains). Les espaces verts sont destinés à la récréation, à la détente, aux sports, aux jeux ou à l'agrément visuel (Azzouzi, 2010 ; Sansiot, 2011).

Un espace vert désigne, en urbanisme, tout espace d'agrément végétalisé (engazonné, arboré, éventuellement planté de fleurs et d'arbres et buissons d'ornement, et souvent garni de pièces d'eau et cheminements). L'expression est généralement employée pour désigner les espaces publics ou semi-publics situés en milieu urbain ou péri-urbain. Les espaces verts sont un élément majeur de l'attractivité d'une zone urbaine et de la valorisation immobilière de celle-ci (Wikipédia, 2022). Le niveau de qualité d'un espace vert dépend de sa taille, son type et son usage (Bekkouche, 1997).

I.2. Typologie des espaces verts

Dans l'espace urbain, il peut s'agir de parcs, jardins, friches, bordures de voies, d'espaces boisés, etc. (ECN-Clergeau, 2007).

2.1. Espace vert urbain

Les espaces verts urbains se répartissent en fonction de leur rôle et de la fréquence de leur utilisation, leur type d'utilisateurs, leur superficie et leur aire de desserte (Azzouzi, 2010). Il existe 3 types d'espaces verts urbain :

a) Jardin ou espace vert d'immeuble : il est considéré comme la cellule de base des jardins dits collectifs. Insérés le plus souvent entre de vastes bâtiments et s'adressant à un public divers et varié, qu'il convient de satisfaire au mieux.

b) Jardin public de quartier : cet espace urbain de proximité, se présente comme une place publique dont le centre est occupé par un jardin entouré d'une grille. De dimension modeste, ce jardin offre aux habitants du quartier un complément à leur habitation et leur offre plusieurs commodités (nombreux bancs, fontaines, etc.).

c) Parc urbain : poumon de la ville, il présente la même conception de base que les espaces liés à l'habitat collectif et accueille un public relativement important (Tourat, 2016).

2.2. Espace vert périurbain ou suburbain

Il existe 4 types d'espaces verts périurbains (Azzouzi, 2010) :

a) Parc suburbain : situé en périphérie des villes, il se caractérise par son importante superficie et la vaste gamme d'activités de plein air qu'il offre. L'eau constitue le point commun de tous les parcs suburbains, ils sont fréquemment aménagés en bordure de fleuves, de rivières de canaux ou alors ils se développent autour d'un lac ou d'un plan d'eau.

b) Terrains de camping : ils constituent des zones d'hébergement temporaire, de dimensions et de confort très variables. Ils doivent dans tous les cas s'intégrer au mieux dans le cadre environnant et procurer aux utilisateurs un dépaysement.

c) La ceinture et la trame verte : destinée à contrôler l'expansion urbaine en définissant une zone non bâtie afin de maintenir un espace de végétation autour des grandes villes.

d) Forêt de loisir : elle attire un nombre croissant de visiteurs, qui viennent y chercher détente et promenade, y découvrir plantes et animaux, et y pratiquer leurs sports favoris (randonnée, chasse, équitation, course d'orientation, vélo, etc.).

2.2. Espace vert à la campagne

Il y a deux grands types d'espace vert à la campagne (Azzouzi, 2010) :

a) Base de plein air et de loisir : c'est un complexe qui se situe dans un site naturel intéressant à proximité d'une ou plusieurs agglomérations à desservir. Elle possède tous les équipements remplissant les fonctions de repos, détente, pratique de sports ou des activités de plein air. Elle comporte des équipements divers, pour toutes les catégories d'âges et d'utilisateurs, en fonction du lieu géographique du site (littoral, montagne, plaine) et du type de paysage.

b) Parcs régionaux et nationaux naturels : leur création résulte de la prise de conscience par l'homme, de la nécessité de protéger et sauvegarder certains secteurs du milieu naturel des atteintes de l'urbanisation et de l'industrialisation. A l'exception des observations et études scientifiques autorisées, tout accès aux zones sensibles d'un parc naturel protégé est rigoureusement règlementé et fortement réprimé en cas de dépassement (Tourat, 2016).

I.3. Structure végétale des espaces verts

A un premier niveau, on peut trouver des **buissons** dont la taille ne peut dépasser 1,50 m. Ils sont généralement utilisés pour couvrir un sol non minéral ou non enherbé. Les plus courts d'entre eux servent de division de l'espace au niveau du sol; c'est une séparation plutôt physique que visuelle.

Au second niveau, on distingue les **arbustes** qui peuvent s'élever jusqu'à quatre mètres de hauteur et définir l'espace de façon efficace. Les arbustes épineux peuvent augmenter l'effet de barrière, constituant des clôtures naturelles hermétiques ou des écrans.

Au troisième niveau, on a les **arbres** dont la hauteur peut, dans l'espace urbain, atteindre plus de quinze mètres. Les arbres se subdivisent en arbre à feuilles caduques et à feuilles persistantes. Un végétal donné sera implanté en fonction de ces potentialités, pour constituer une structure végétale type (Tourirat, 2016).

3.1. Arbre isolé

Les arbres isolés sont des perchoirs obligés pour de nombreuses espèces d'oiseaux qui profitent de leur présence pour effectuer une halte temporaire ou pour s'installer plus durablement et, éventuellement, y construire un nid (photo 1) (<https://www.lpo.fr>).

3.2. Arbre d'alignement

On appelle arbre d'alignement les espèces d'arbres couramment plantées de manière linéaire et régulière le long des routes et des rues pour les orner et les ombrager (photo 2).



Photo 1. Arbre isolé



Photo 2. Arbres d'alignement

3.3. Haie

Une haie est une structure végétale linéaire associant arbres, arbustes et arbrisseaux (fruticée), sous-arbrisseaux et autres plantes indigènes qui poussent librement, ou sont

Chapitre I : Synthèse bibliographique sur les espaces verts

entretenus pour former une clôture entourant une unité foncière, ou pour constituer un abri à une faune locale et une flore spécifique formant un biotope particulier.

La haie est moins répandue dans les régions aux sols pauvres et acides et/ou fortement soumises aux embruns et vents littoraux, là où toute plante ligneuse élevée a du mal à se développer (Photo 3) (Wikipédia, 2022).

Il existe plusieurs types de haies :

- Les haies taillées formées de plantes de même espèce pouvant atteindre deux mètres de hauteur;
- Les haies libres dont la plantation se développe naturellement et librement;
- Les haies vives constituées d'arbres et d'arbustes non taillés et les massifs composés.

3.4. Strate herbacée

Complément visuel quasi indispensable dans les différents aménagements végétaux ou minéraux.

Dans le domaine de la botanique, la strate herbacée est l'une des 5 strates végétales utilisées par les botanistes pour décrire les principaux niveaux d'étagement vertical d'un peuplement végétal, chacun étant caractérisé par un microclimat, et une faune spécifique. C'est la strate des plantes herbacées (Photo 4) (Wikipédia,2022).



Photo 3. Haie



Photo 4. Strate herbacée

I.4. Rôle des espaces verts urbains

Il est bien établi que les espaces verts urbains agissent favorablement sur le milieu physique des agglomérations et sur le psychisme de leurs habitants de plein air (Mehdi Lotfi et Bougé Félix., 2009).

4.1. Rôle urbanistique

Les espaces verts composent un maillage interstitiel de verdure (espace libre) et ils se définissent par opposition aux espaces construits (espace plein) (C.E.R.T.U, 2001).

Parmi les rôles urbanistiques qu'offrent les espaces verts urbains nous avons :

- **Absorption des eaux de pluie** : les espaces verts permettent de préserver des surfaces d'absorption en ville. Ce rôle peut être à la fois considéré comme écologique (alimentation en eau des plantes et du sol) et urbanistique (désengorgement des réseaux d'assainissement) ;
- **Esthétique** : le premier rôle des espaces verts est d'embellir la ville, grâce à ses différentes nuances de couleurs et de textures. Le rôle esthétique est important pour la politique d'attractivité touristique des villes concernées.
- **Renforcement de la lisibilité** : par la diversité de paysage qu'ils créent, les espaces verts donnent une meilleure identité aux sites. Les plantations d'alignement renforcent la lisibilité des axes principaux, diminuent ainsi l'impact visuel d'un bâti trop hétérogène.
- **Protection contre le bruit** : les plantations suffisamment épaisses permettent d'atténuer les nuisances sonores. Elles permettent alors de réduire un certain nombre de troubles psychologiques et physiologiques engendrés par le bruit. Une ceinture d'arbre de 30 mètres d'épaisseur diminue le bruit de 6 à 8 décibels.

4.2. Rôle social

L'homme a un besoin vital de verdure, les arbres, les plantes et les herbes procurent un bien être essentiel dans la vie quotidienne des populations urbaines.

Il existe plusieurs aspects du rôle social des espaces verts urbains :

a) Détente : les espaces verts sont une nécessité vitale pour les habitants des villes soumis à de nombreux stress : bruit continu, pollution atmosphérique, manque de repos, etc. La détérioration accélérée de l'environnement urbain engendre des troubles nerveux et des déséquilibres psychologiques. Le maintien de cet équilibre peut être favorisé par l'aspect

naturel, la souplesse des lignes, la création d'une ambiance agréable et la sensation d'espace et de lumière.

b) Culturel : les espaces verts ont une histoire, des courants qui reflètent l'esprit de leur époque, comme le jardin à la française au temps du classicisme et le jardin à l'anglaise à l'époque romantique (C.E.R.T.U, 2001).

c) Récréatif et sportif : des aires de jeux, des terrains de sport, des parcours de santé sont installés dans les parcs et les jardins publics.

d) Pédagogique : les espaces verts peuvent être le support de découverte du monde végétal et animal, l'éveil des sens, le goût, l'odorat, le toucher peuvent aussi être favorisés. C'est le rôle par exemple des jardins botaniques.

4.3. Rôle écologique

Les espaces verts remplissent plusieurs rôles écologiques :

a) Amélioration de la qualité de l'air

La végétation filtre les matières en suspensions dans l'air, les feuilles et les poils absorbants et piègent les polluants atmosphériques (Macpherson, 1991). L'efficacité de la végétation à éliminer les polluants atmosphériques dépend du type de végétaux et de leur emplacement (Spirn, 1984).

b) Amélioration de la qualité de l'eau

Les aires naturelles, surtout les marécages, peuvent servir de système de filtration d'eau, assurant ainsi l'absorption de substances nutritives et l'élimination de polluants.

c) Conservation du sol

La végétation des espaces verts, grâce à son feuillage, permet d'atténuer l'effet de l'érosion éolienne sur le sol. Elles contribuent également à atténuer l'impact de l'érosion hydrique des sols grâce à la rétention d'eau par un tapis végétal constituant une couche protectrice. Par ailleurs, les racines constituent un réseau très dense qui favorise l'absorption de l'eau, le dirigeant vers les couches profondes, stabilisant ainsi le sol.

d) Fixation de carbone et production d'oxygène

Les espaces verts jouent un rôle important en ce qui concerne divers aspects des changements climatiques. Grâce à la photosynthèse, ils produisent des quantités non négligeables d'O₂ et absorbent le carbone produit par les véhicules (qui produit par ailleurs

Chapitre I : Synthèse bibliographique sur les espaces verts

d'autres gaz toxiques) et par les diverses sources d'énergie urbaine. Le dioxyde de carbone est un gaz à effet de serre qui favorise considérablement le réchauffement de la planète. Les chercheurs estiment qu'un arbre en ville peut stocker entre cinq et dix fois plus de carbone qu'un arbre à la campagne.

4.4. Rôle climatique

Les espaces verts d'une certaine importance peuvent constituer, lorsqu'ils sont disposés dans l'axe des vents dominants par rapport aux quartiers habités, des couloirs de ventilation capables d'assurer un brassage efficace de l'atmosphère et favoriser ainsi un abaissement des températures (d'où un rafraîchissement de l'ambiance) et une augmentation de l'humidité relative de l'air (Figure 1) (Azzouzi, 2011).

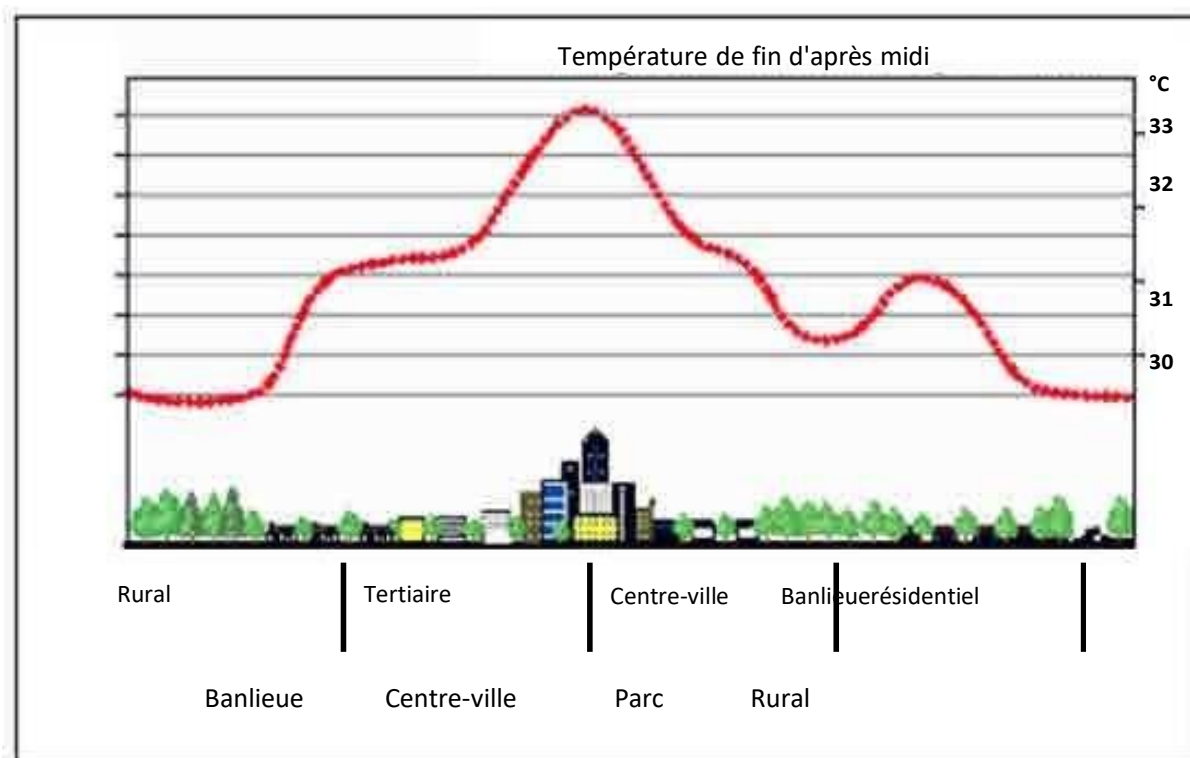


Figure 1. Représentation d'un profil de température type d'îlot thermique urbain.

I.5. Espaces verts et biodiversité

La biodiversité est présentée habituellement comme la variété et la variabilité des organismes vivants et des écosystèmes dans lesquels ils se développent (Burel F. et Baudry J. ; 1999).

Chapitre I : Synthèse bibliographique sur les espaces verts

Composées majoritairement d'espèces généralistes et/ou introduites, les communautés végétales urbaines sont considérées comme étant dépourvues de valeur patrimoniale (Persiaux, 2008). Selon Moret in Bellin (2008) « Cette nature ordinaire des villes, gérée par les collectivités, ne devrait a priori pas nous révéler de grands secrets ».

Cependant, le maillage des espaces publics paysagers a un rôle essentiel à jouer pour la conservation de la biodiversité urbaine (flore, faune et habitat). En milieu urbain, les espaces publics paysagers sont souvent considérés comme d'importants vecteurs et supports de biodiversité urbaine, aux côtés des espaces privés (jardins, boisements...).

Chapitre II :

Matériels et méthodes

L'approche méthodologique adoptée pour l'étude de la diversité floristique, au niveau du campus de Hasnaoua 2 de l'Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, consiste d'abord à localiser et délimiter la zone d'étude, et ensuite à faire un inventaire complet et détaillé, de toutes les espèces d'arbres, d'arbuste et d'arbrisseaux.

II.1. Présentation et historique de l'Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou

- **Présentation**

L'Université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou, (en kabyle : *Tasdawit Lmulud At Mæemmar*, en caractères tifinaghs : ⵏⵓⵍⵓⵔ ⵎⵎⵎⵔⵉ ⵔⵉⵣⵉⵓⵣⵓⵔ ⵎⵎⵎⵔⵉ et en arabe : جامعة مولود معمري) est un établissement public pluridisciplinaire. Elle compte aujourd'hui plus de 42000 étudiants, 2083 enseignants et 1000 personnels techniques et administratifs, répartis sur neuf facultés : Génie de la construction – Lettre et langues – Sciences Biologiques et agronomiques – Droit et Science Politique – Sciences - Sciences de Gestion et Sciences Commerciales – Médecine - Génie Électrique et Informatique - Sciences humaines et sociales.

- **Historique**

L'université de Tizi-Ouzou est créée en 1977 (décret n° 77-93 du 20 juin 1977, JORADP n° 51 du 26.06.1977) sous forme de Centre universitaire rattaché à l'université d'Alger, à sa création, 490 étudiants firent leur entrée au sein de cette dernière.

Elle porte le nom de Mouloud Mammeri, écrivain anthropologue et linguiste algérien d'expression kabyle. Elle fut au cœur des révoltes laïques, démocratiques, identitaires, culturelles et linguistiques kabyles d'avril 1980 (*Tafsut Imazighen*, littéralement "le printemps des Berbères").

En 1989, le Centre universitaire de Tizi-Ouzou devient une université à part entière (décret n° 89-139 du 1^{er} août 1989). Dès sa création, il a été doté de sa personnalité juridique et, partant, de son autonomie financière. Il est vrai que les quelques mois qui avaient précédé son ouverture, dans l'attente du rattachement des crédits budgétaires nécessaires à son fonctionnement et de l'agrément, par le ministère des finances d'un agent comptable chargé de gérer ces mêmes crédits, il a bénéficié d'une avance consentie par le Centre des Œuvres universitaires et scolaires (COUS) d'Alger.

II.2. Localisation géographique de la zone d'étude

Le Campus Hasnaoua 2 de l'Université Mouloud Mammeri, se situe dans la ville de Tizi Ouzou en grande Kabylie, Algérie. Elle est localisée à $36^{\circ}41'52''N$ et $4^{\circ}3'32''E$, avec une altitude d'environ 200 m (figure 1).

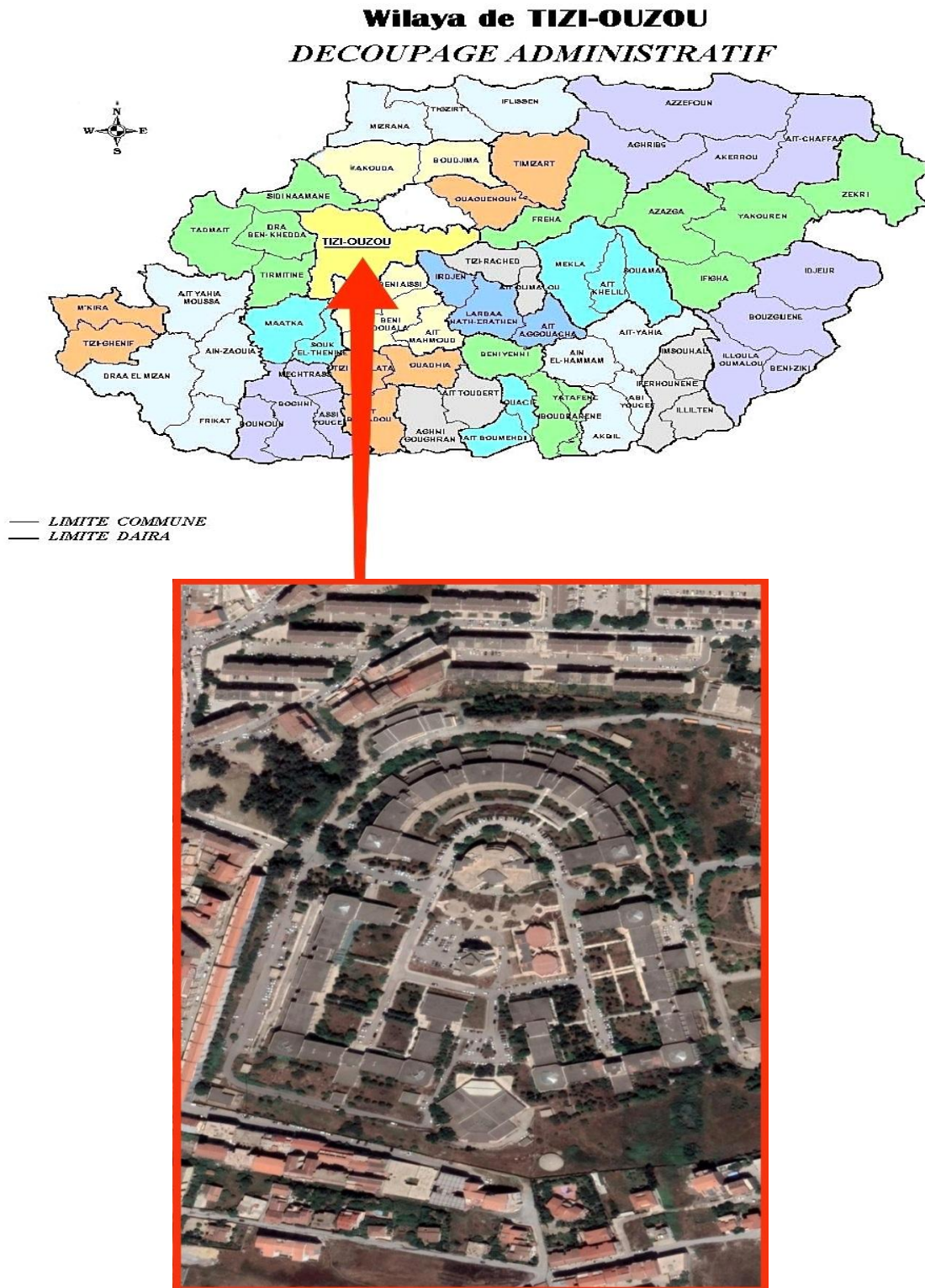


Figure 2. Localisation du Campus Hasnaoua 2 de l'UMMTO

Chapitre II : Matériels et méthodes

Ce Campus universitaire est composé de six blocs :

- Faculté des sciences biologiques et des sciences agronomiques
- Faculté du génie de la construction
- Facultés du génie électrique et d'informatique
- Faculté des sciences
- Centre des systèmes et réseaux de l'information et de communication, de télé-enseignement et d'enseignement à distance
- Bibliothèque universitaire

(<https://www.ummtto.dz/campus-universitaires>)

II.3. Données climatiques

La ville de Tizi-Ouzou bénéficie d'un climat tempéré chaud. Les précipitations sont plus importantes en hiver qu'en été. Selon la classification de Köppen-Geiger, le climat est de type Csa. Tizi-Ouzou affiche une température annuelle moyenne de 17.0 °C. La moyenne des précipitations annuelles atteints 791 mm (www.fr.climate-data.org).

a) Les températures

Le mois le plus chaud de l'année est celui d'Août, avec une température moyenne de 26.7°C. Le mois de Janvier est le plus froid de l'année, avec une température moyenne de 8.8°C.

b) La pluviométrie

Le mois le plus sec est celui de Juillet avec seulement 3 mm. Avec une moyenne de 115 mm, c'est le mois de Janvier qui enregistre le plus haut taux de précipitation.

Tableau 1. Données climatologiques de Tizi-Ouzou (période 1991-2021)

| Mois | Janvier | Février | Mars | Avril | Mai | Juin | Juillet | Août | Septembre | Octobre | Novembre | Décembre |
|-----------------------------------|---------|---------|------|-------|------|------|---------|------|-----------|---------|----------|----------|
| Température moyenne (°C) | 8.8 | 9.1 | 11.9 | 14.5 | 18 | 22.7 | 26.5 | 26.7 | 23 | 19.4 | 13.2 | 9.9 |
| Température minimale moyenne (°C) | 4.5 | 4.4 | 6.7 | 9 | 12.3 | 16.4 | 20 | 20.6 | 17.8 | 14.3 | 9 | 5.8 |
| Température maximale (°C) | 13.8 | 14.1 | 17.1 | 19.7 | 23.2 | 28.4 | 32.6 | 32.9 | 28.7 | 25.1 | 18.1 | 14.8 |
| Précipitations (mm) | 115 | 94 | 90 | 82 | 61 | 12 | 3 | 9 | 40 | 64 | 107 | 114 |

(www.fr.climate-data.org)

II.4. Méthode de travail

II.4.1. Délimitation de la zone d'étude

Cette étape est primordiale pour entamer l'étude sur le terrain, on a délimité la zone avec précision à l'aide de l'application (Gps Area Calculator) (figure 2), cette application nous a aussi permis de trouver la superficie exacte de la zone d'étude qui est de 126149,2 m², soit 1261,49 ares ou 12,61 ha.

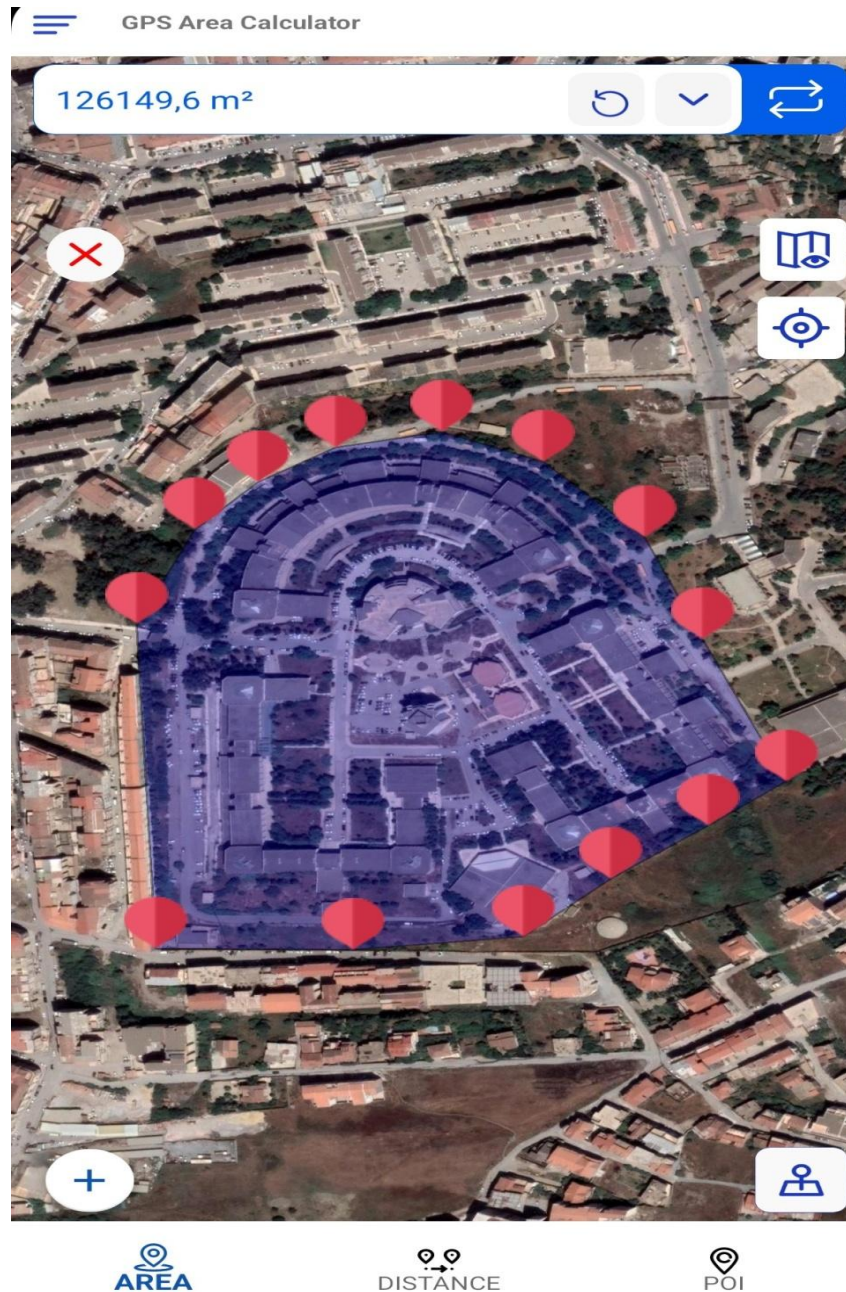


Figure 3. Délimitation de la zone d'étude.

II.4.2. Division en zones

Une fois l'étape de délimitation terminée, on procède à la division de la zone d'étude en 6 parcelles directement sur l'image satellite fourni par Google Earth (<https://earth.google.com>), cette étape nous facilite non seulement le recensement des espèces floristiques par parcelles, mais elle sert aussi à avoir un travail précis.



Figure 4. Parcelles de la zone d'étude sous Google earth

II.5. Collecte de données et identification des espèces

Une fois l'étape de zonage terminé, des sorties sur terrain ont été effectuées sur l'ensemble des 6 parcelles durant la saison printanière (mai) et le début de l'été (juin 2022), en pleine période de floraison, ce qui nous a aidé à identifier plus facilement les espèces.

La collecte de données consiste à photographier, identifier, et dénombrer toutes les espèces ligneuses recensées (arbres, arbustes, arbrisseaux). L'identification des espèces s'est faite grâce à l'application PlantNet (<https://plantnet.org>) et iNaturalist (<https://inaturalist.org>).

Une fois ce travail de terrain fini, les données obtenues ont été retranscrites dans une base de données sous tableur Microsoft Excel 2016.

Chapitre III :
Résultats et discussions

Chapitre III : Résultats et discussions

III.1. Présentation des résultats et discussions

Les résultats obtenus sont présentés sous forme de tableaux et de graphes. L'analyse de la diversité a porté sur les groupes taxonomiques habituels, à savoir les grands groupes (classes), les familles, les genres et les espèces.

Les résultats sont également donnés pour le statut des espèces (native ou exotique), les classes de hauteur, le type de feuillage (espèces à feuilles persistantes ou à feuilles caduques), les périodes de floraison, les types biologiques et les origines géographiques des espèces. Enfin, on donnera un aperçu sur la régénération naturelle et l'état sanitaire des arbres.

III.2. Analyse de la diversité des grands groupes taxonomiques

La zone d'étude au niveau du Campus de Hasnaoua 2 de l'Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou compte 2230 individus d'arbres, arbustes et arbrisseaux au total, distribués en 83 espèces, regroupées en 2 grands groupes taxonomiques : les Gymnospermes et les Angiospermes.

Les gymnospermes sont représentées par 8 familles. Ces familles sont représentées par 8 espèces : *Araucaria heterophylla*, *Cedrus atlantica*, *Cupressus arizonica*, *Cupressus sempervirens*, *Juniperus virginiana*, *Juniperus phoenicea*, *Platycladus orientalis*, et *Pinus halepensis*.

La majorité de ces espèces d'ornementation est constitué par les angiospermes (75 espèces, 90% des espèces).

Au sien des angiospermes figurent deux classes : Les monocotylédones et les dicotylédones. La classe des dicotylédones, qui représente 69 espèces et 83% de l'effectif total des espèces, et donc la classe la plus importante, suivie de la classe des monocotylédones, avec 6 espèces et 7% des arbres (tableau 2 et figure 5).

Ces 6 espèces sont des palmiers, des agaves et un yucca : *Phoenix dactylifera*, *Washingtonia filifera*, *Agave americana*, *Agave sisalana*, *Yucca aloifolia*, et *Alocasia macrorrhizos*.

Chapitre III : Résultats et discussions

Tableau 2. Les grands groupes taxonomiques des espèces ornementales du Campus Hasnaoua 2 de l'Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou

| Groupes taxonomiques | Nombre d'espèces | Taux (%) | Nombre d'individus | Taux (%) |
|---------------------------------|------------------|----------|--------------------|----------|
| Gymnospermes | 8 | 10 | 372 | 17 |
| Angiospermes monocotylédones | 6 | 7 | 177 | 8 |
| Angiospermes dicotylédones | 69 | 83 | 1681 | 75 |
| Total | 83 | 100 | 2230 | 100 |

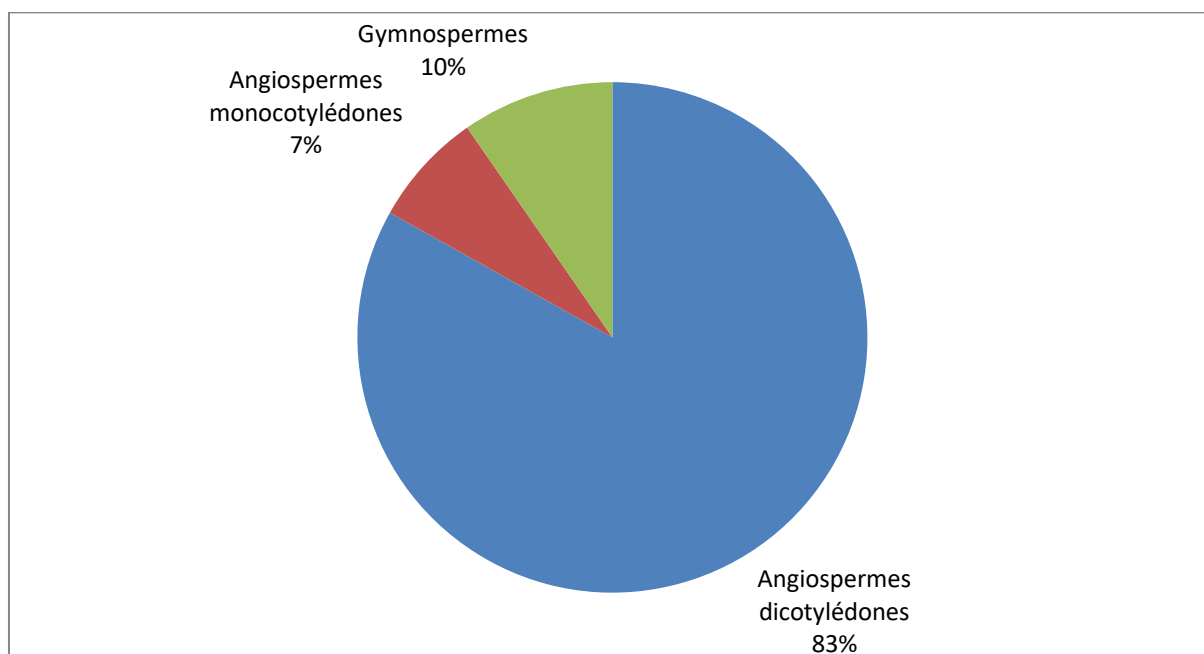


Figure 5. Répartition relative par groupes taxonomiques des espèces ornementales du Campus Hasnaoua 2 de l'Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou.

III.3. La diversité des familles et leurs contributions relatives en nombre d'espèces

Les espèces recensées lors de cet inventaire sont réparties en 36 familles. La famille des Rosaceae arrive en tête, avec 10 espèces et 12% de l'effectif global des espèces du Campus Hasnaoua 2 de l'Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, suivie des familles des Oleaceae (9 espèces, 11%), des Fabaceae (7 espèces, 8%), des Cupressaceae (5 espèces, 6%), des Salicaceae, Moraceae, Malvaceae (4 espèces chacune, 5%), des Asparagaceae, Lamiaceae, Myrtaceae (3 espèces chacune, 4%), des Areaceae, Anacardiaceae, Euphorbiaceae, Pinaceae, Verbenaceae (2 espèces, 2%) des de l'effectif global des espèces. Par contre, la majorité des familles (21) sont très faiblement représentées, avec 1 seule espèce et environ 1% de l'effectif global (tableau 3 et figure 6).

Tableau 3. Répartition des familles par rapport au nombre des espèces et au nombre d'individus de chaque espèce

| Familles | Nombre d'espèces | Taux (%) | Nombre d'individus | Taux (%) |
|---------------|------------------|----------|--------------------|----------|
| Acanthaceae | 1 | 1 | 9 | 0,4 |
| Apocynaceae | 1 | 1 | 51 | 2,3 |
| Araceae | 1 | 1 | 3 | 0,1 |
| Araucariaceae | 1 | 1 | 2 | 0,1 |
| Bignoniaceae | 1 | 1 | 27 | 1,2 |
| Boraginaceae | 1 | 1 | 3 | 0,1 |
| Buxaceae | 1 | 1 | 2 | 0,1 |
| Cactaceae | 1 | 1 | 3 | 0,1 |
| Casuarinaceae | 1 | 1 | 144 | 6,5 |
| Fagaceae | 1 | 1 | 5 | 0,2 |
| Geraniaceae | 1 | 1 | 2 | 0,1 |
| Hypericaceae | 1 | 1 | 1 | 0,04 |
| Iridaceae | 1 | 1 | 15 | 0,7 |

Chapitre III : Résultats et discussions

| | | | | |
|----------------|-----------|------------|-------------|------------|
| Meliaceae | 1 | 1 | 4 | 0,2 |
| Myoporaceae | 1 | 1 | 29 | 1,3 |
| Pittosporaceae | 1 | 1 | 59 | 2,6 |
| Platanaceae | 1 | 1 | 26 | 1,2 |
| Proteaceae | 1 | 1 | 6 | 0,3 |
| Punicaceae | 1 | 1 | 24 | 1,1 |
| Tamaricaceae | 1 | 1 | 9 | 0,4 |
| Vitaceae | 1 | 1 | 2 | 0,1 |
| Arecaceae | 2 | 2 | 121 | 5,4 |
| Anacardiaceae | 2 | 2 | 55 | 2,5 |
| Euphorbiaceae | 2 | 2 | 43 | 1,9 |
| Pinaceae | 2 | 2 | 14 | 0,6 |
| Verbenaceae | 2 | 2 | 68 | 3 |
| Asparagaceae | 3 | 4 | 53 | 2,4 |
| Lamiaceae | 3 | 4 | 12 | 0,5 |
| Myrtaceae | 3 | 4 | 66 | 3 |
| Malvaceae | 4 | 5 | 115 | 5,2 |
| Moraceae | 4 | 5 | 59 | 2,6 |
| Salicaceae | 4 | 5 | 24 | 1,1 |
| Cupressaceae | 5 | 6 | 356 | 16 |
| Fabaceae | 7 | 8 | 329 | 14,8 |
| Oleaceae | 9 | 11 | 423 | 19 |
| Rosaceae | 10 | 12 | 66 | 3 |
| Total | 83 | 100 | 2230 | 100 |

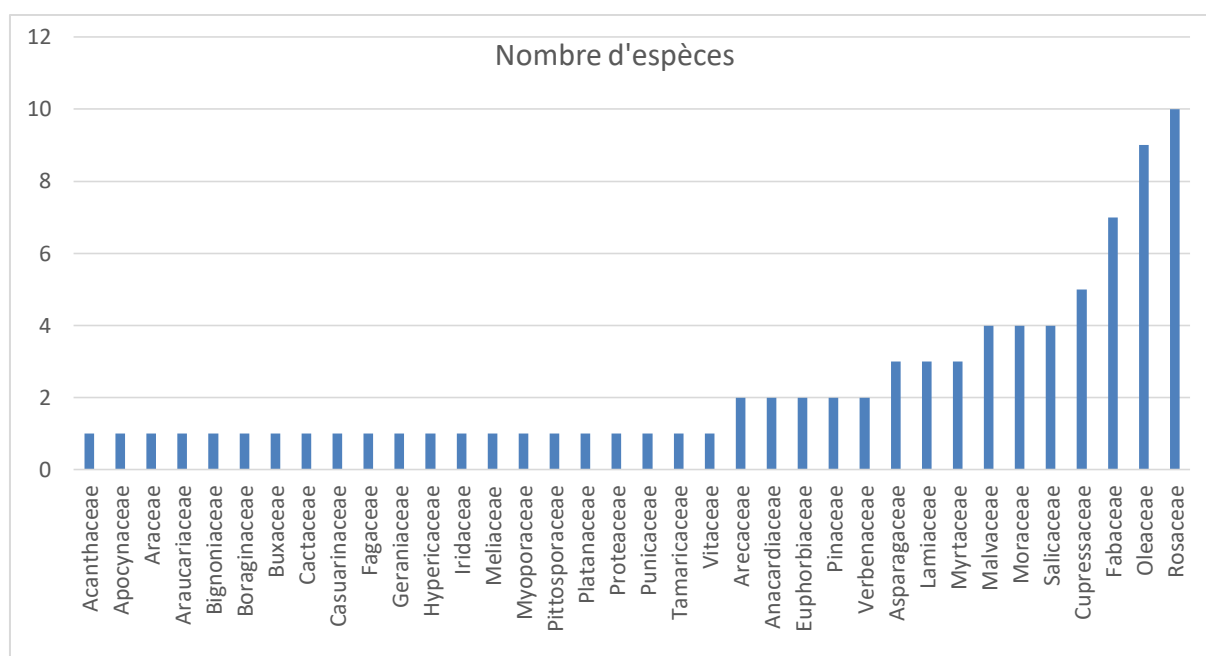


Figure 6. Répartition des familles selon l'effectif total des espèces de chaque famille.

III.4. La diversité des genres et leurs contributions relatives en nombre d'espèces

D'après notre travail on a pu recenser 64 genres, pour un nombre total de 83 espèces, chaque genre à un nombre d'espèces précis. On commence par les genres qui comptent 3 espèces : *Acacia*, *Ligustrum*, *Prunus*, *Salix*. Puis on a les genres avec 2 espèces : *Agave*, *Cupressus*, *Eucalyptus*, *Ficus*, *Fraxinus*, *Hibiscus*, *Juniperus*, *Morus*, *Rosa*, *Salvia*. Enfin on a les genres avec une seule espèce : *Alocasia*, *Araucaria*, *Brachychiton*, *Buxus*, *Casuarina*, *Cedrus*, *Chrysojasminum*, *Cordia*, *Duranta*, *Eriobotrya*, *Grevillea*, *Hypericum*, *Iris*, *Justicia*, *Lantana*, *Lavandula*, *Leucaena*, *Malus*, *Malvaviscus*, *Melia*, *Mespilus*, *Myoporum*, *Nerium*, *Olea*, *Opuntia*, *Pelargonium*, *Phoenix*, *Pinus*, *Pistacia*, *Pittosporum*, *Platanus*, *Platycladus*, *Populus*, *Punica*, *Pyrus*, *Quercus*, *Ricinus*, *Robinina*, *Schinus*, *Spiraea*, *Styphnolobium*, *Syzygium*, *Tamarix*, *Tipuana*, *Triadica*, *Vitis*, *Washingtonia*, *Yucca*, (Tableau 4).

Chapitre III : Résultats et discussions

Tableau 4. Répartition des genres par rapport au nombre des espèces

| Genres | N.d'espèces | <i>Leucaena</i> | 1 |
|-----------------------|--------------------|----------------------|---|
| <i>Acacia</i> | 3 | <i>Malus</i> | 1 |
| <i>Ligustrum</i> | 3 | <i>Malvaviscus</i> | 1 |
| <i>Prunus</i> | 3 | <i>Melia</i> | 1 |
| <i>Salix</i> | 3 | <i>Mespilus</i> | 1 |
| <i>Agave</i> | 2 | <i>Myoporum</i> | 1 |
| <i>Cupressus</i> | 2 | <i>Nerium</i> | 1 |
| <i>Eucalyptus</i> | 2 | <i>Olea</i> | 1 |
| <i>Ficus</i> | 2 | <i>Opuntia</i> | 1 |
| <i>Fraxinus</i> | 2 | <i>Pelargonium</i> | 1 |
| <i>Hibiscus</i> | 2 | <i>Phoenix</i> | 1 |
| <i>Juniperus</i> | 2 | <i>Pinus</i> | 1 |
| <i>Morus</i> | 2 | <i>Pistacia</i> | 1 |
| <i>Rosa</i> | 2 | <i>Pittosporum</i> | 1 |
| <i>Salvia</i> | 2 | <i>Platanus</i> | 1 |
| <i>Alocasia</i> | 1 | <i>Platycladus</i> | 1 |
| <i>Araucaria</i> | 1 | <i>Populus</i> | 1 |
| <i>Brachychiton</i> | 1 | <i>Punica</i> | 1 |
| <i>Buxus</i> | 1 | <i>Pyrus</i> | 1 |
| <i>Casuarina</i> | 1 | <i>Quercus</i> | 1 |
| <i>Cedrus</i> | 1 | <i>Ricinus</i> | 1 |
| <i>Chrysojasminum</i> | 1 | <i>Robinia</i> | 1 |
| <i>Cordia</i> | 1 | <i>Schinus</i> | 1 |
| <i>Duranta</i> | 1 | <i>Spiraea</i> | 1 |
| <i>Eriobotrya</i> | 1 | <i>Styphnolobium</i> | 1 |

Chapitre III : Résultats et discussions

| | | | |
|------------------|---|---------------------|-----------|
| <i>Grevillea</i> | 1 | <i>Syzygium</i> | 1 |
| <i>Hypericum</i> | 1 | <i>Tamarix</i> | 1 |
| <i>Iris</i> | 1 | <i>Tipuana</i> | 1 |
| <i>Jacaranda</i> | 1 | <i>Triadica</i> | 1 |
| <i>Jasminum</i> | 1 | <i>Vitis</i> | 1 |
| <i>Justicia</i> | 1 | <i>Washingtonia</i> | 1 |
| <i>Lantana</i> | 1 | <i>Yucca</i> | 1 |
| <i>Lavandula</i> | 1 | Total | 83 |

III.5. La diversité des espèces recensées dans le Campus Hasnaoua 2 de l'Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou

Dans le Campus Hasnaoua 2 de l'Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, l'espèce la plus utilisée est *Ligustrum lucidum*: elle représente 14% de l'effectif global des espèces recensées. *Casuarina cunninghamiana* vient en deuxième position (6,5%), suivi de *Platycladus orientalis* (5,3%), puis *Cupressus arizonica* avec (4,9%), *Cupressus sempervirens* (4,6%), *Acacia* sp. (4,2%), *Brachychiton populneus* (4%) et *Leucaena leucocephala* (4%). Ce sont les 8 espèces les mieux représentées au niveau du Campus Hasnaoua 2 de l'Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou (tableau 5, figures 7 et 8).

Il ne faut pas négliger d'autres espèces qui sont représentées par 1 à 2,9% des espèces recensées : *Lantana camara*, *Phoenix dactylifera*, *Robinina pseudoacacia*, *Pittosporum tobira*, *Washingtonia filifera*, *Acacia retinodes*, *Schinus molle*, *Nerium oleander*, *Syzygium cumini*, *Fraxinus* sp., *Triadica sebifera*, *Olea europaea*, *Morus alba*, *Agave sisalana*, *Myoporum laetum*, *Rosa* sp., *Jacaranda mimosifolia*, *Platanus orientalis*, *Juniperus phoenicean* *Punica granatum*, et *Acacia pycnantha*. Les autres espèces (51) sont très faiblement représentées avec moins de 1% de l'effectif global.

Chapitre III : Résultats et discussions

Tableau 5. Représentativité des espèces présentes dans le Campus Hasnaoua 2 de l'Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou en fonction du nombre d'individus

| Espèces | Nombre total d'individus | Taux (%) |
|---------------------------------|--------------------------|----------|
| <i>Ligustrum lucidum</i> | 314 | 14,1 |
| <i>Casuarina cunninghamiana</i> | 144 | 6,5 |
| <i>Platycladus orientalis</i> | 118 | 5,3 |
| <i>Cupressus arizonica</i> | 109 | 4,9 |
| <i>Cupressus sempervirens</i> | 103 | 4,6 |
| <i>Acacia</i> sp. | 93 | 4,2 |
| <i>Brachychiton populneus</i> | 90 | 4,0 |
| <i>Leucaena leucocephala</i> | 90 | 4,0 |
| <i>Lantana camara</i> | 65 | 2,9 |
| <i>Phoenix dactylifera</i> | 62 | 2,8 |
| <i>Robinia pseudoacacia</i> | 59 | 2,6 |
| <i>Pittosporum tobira</i> | 59 | 2,6 |
| <i>Washingtonia filifera</i> | 59 | 2,6 |
| <i>Acacia retinodes</i> | 58 | 2,6 |
| <i>Schinus molle</i> | 54 | 2,4 |
| <i>Nerium oleander</i> | 51 | 2,3 |
| <i>Syzygium cumini</i> | 49 | 2,2 |
| <i>Fraxinus</i> sp. | 41 | 1,8 |
| <i>Triadica sebifera</i> | 39 | 1,7 |
| <i>Olea europaea</i> | 37 | 1,7 |
| <i>Morus alba</i> | 32 | 1,4 |
| <i>Agave sisalana</i> | 31 | 1,4 |
| <i>Myoporum laetum</i> | 29 | 1,3 |

Chapitre III : Résultats et discussions

| | | |
|-------------------------------------|----|-----|
| <i>Rosa sp.</i> | 28 | 1,3 |
| <i>Jacaranda mimosifolia</i> | 27 | 1,2 |
| <i>Platanus orientalis</i> | 26 | 1,2 |
| <i>Juniperus phoenicea</i> | 25 | 1,1 |
| <i>Punica granatum</i> | 24 | 1,1 |
| <i>Acacia pycnantha</i> | 23 | 1,0 |
| <i>Ficus carica</i> | 20 | 0,9 |
| <i>Populus nigra</i> | 18 | 0,8 |
| <i>Hibiscus rosa-sinensis</i> | 15 | 0,7 |
| <i>Iris germanica</i> | 15 | 0,7 |
| <i>Prunus cerasifera</i> | 14 | 0,6 |
| <i>Chrysojasminum odoratissimum</i> | 14 | 0,6 |
| <i>Agave americana</i> | 13 | 0,6 |
| <i>Eucalyptus globulus</i> | 11 | 0,5 |
| <i>Pinus halepensis</i> | 11 | 0,5 |
| <i>Salvia officinalis</i> | 10 | 0,4 |
| <i>Tamarix gallica</i> | 9 | 0,4 |
| <i>Yucca aloifolia</i> | 9 | 0,4 |
| <i>Justicia adhatoda</i> | 9 | 0,4 |
| <i>Ligustrum ovalifolium</i> | 9 | 0,4 |
| <i>Prunus armeniaca</i> | 8 | 0,4 |
| <i>Malvaviscus penduliflorus</i> | 7 | 0,3 |
| <i>Fraxinus angustifolia</i> | 6 | 0,3 |
| <i>Eucalyptus camaldulensis</i> | 6 | 0,3 |
| <i>Grevillea robusta</i> | 6 | 0,3 |
| <i>Spiraea cantoniensis</i> | 5 | 0,2 |

Chapitre III : Résultats et discussions

| | | |
|--------------------------------|---|------|
| <i>Quercus suber</i> | 5 | 0,2 |
| <i>Tipuana tipu</i> | 5 | 0,2 |
| <i>Melia azedarch</i> | 4 | 0,2 |
| <i>Morus nigra</i> | 4 | 0,2 |
| <i>Salix babylonica</i> | 4 | 0,2 |
| <i>Ricinus communis</i> | 4 | 0,2 |
| <i>Cordia dichotoma</i> | 3 | 0,1 |
| <i>Hibiscus syriacus</i> | 3 | 0,1 |
| <i>Cedrus atlantica</i> | 3 | 0,1 |
| <i>Opuntia cylindrica</i> | 3 | 0,1 |
| <i>Ficus elastica</i> | 3 | 0,1 |
| <i>Alocasia macrorrhizos</i> | 3 | 0,1 |
| <i>Rosa gallica</i> | 3 | 0,1 |
| <i>Duranta erecta</i> | 3 | 0,1 |
| <i>Pelargonium zonale</i> | 2 | 0,1 |
| <i>Malus domestica</i> | 2 | 0,1 |
| <i>Prunus domestica</i> | 2 | 0,1 |
| <i>Pyrus communis</i> | 2 | 0,1 |
| <i>Vitis vinifera</i> | 2 | 0,1 |
| <i>Araucaria heterophylla</i> | 2 | 0,1 |
| <i>Lavandula angustifolia</i> | 2 | 0,1 |
| <i>Fraxinus excelsior</i> | 2 | 0,1 |
| <i>Buxus sempervirens</i> | 2 | 0,1 |
| <i>Mespilus germanica</i> | 1 | 0,04 |
| <i>Styphnolobium japonicum</i> | 1 | 0,04 |
| <i>Salix cinerea</i> | 1 | 0,04 |

Chapitre III : Résultats et discussions

| | | |
|------------------------------|-------------|------------|
| <i>Salix purpurea</i> | 1 | 0,04 |
| <i>Hypericum androsaemum</i> | 1 | 0,04 |
| <i>Juniperus virginiana</i> | 1 | 0,04 |
| <i>Pistacia lentiscus</i> | 1 | 0,04 |
| <i>Eriobotrya japonica</i> | 1 | 0,04 |
| Total | 2230 | 100 |

Parmi l'ensemble des espèces recensées, *Jasminum officinale*, *Ligustrum vulgare* et *Salvia rosmarinus* (= *Rosmarinus officinalis*) ont été introduits en haies et se présentent en massif, dont le dénombrement des individus n'a pas été effectué.

Chapitre III : Résultats et discussions

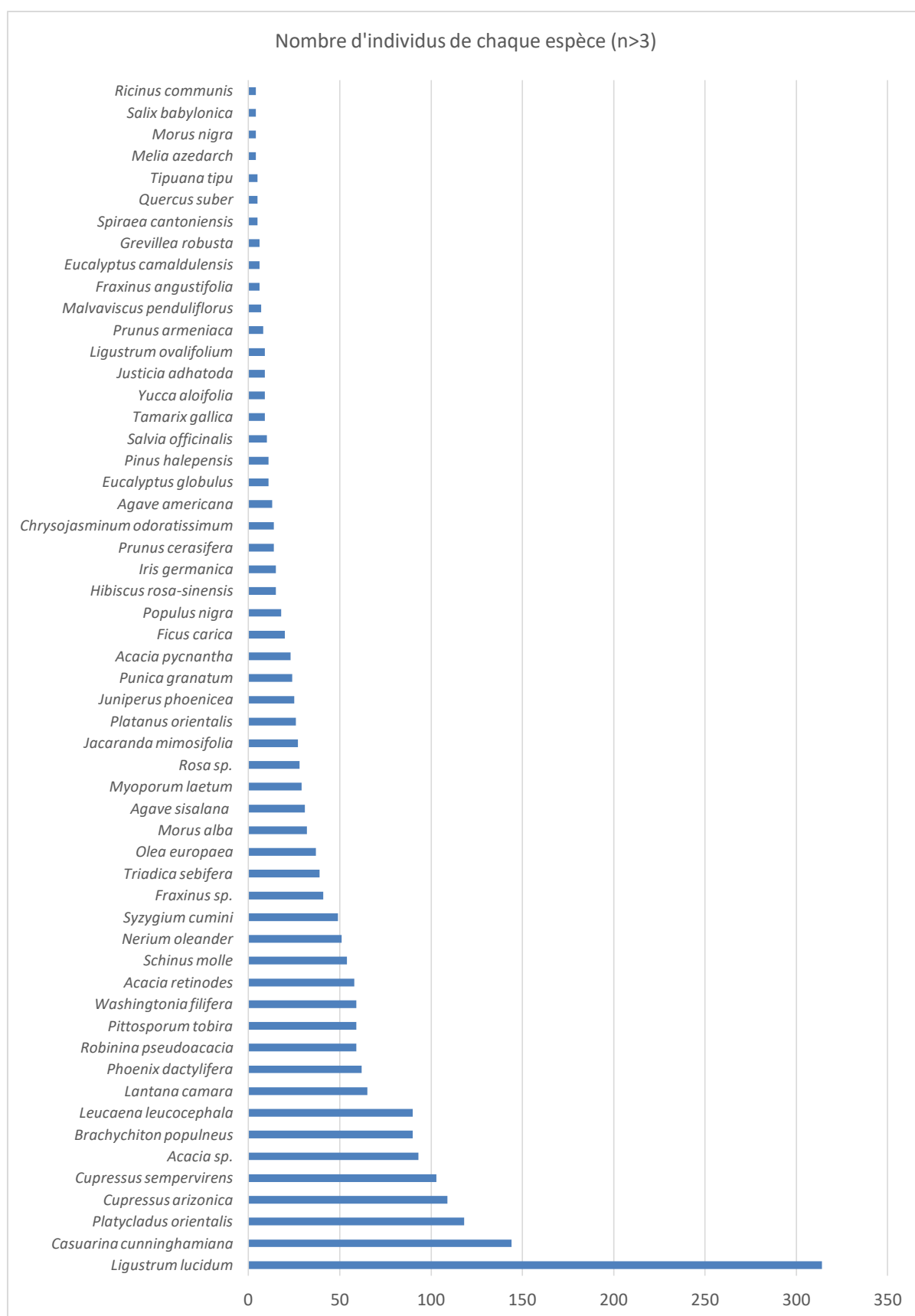


Figure 7. Représentativité des espèces présentes dans le Campus Hasnaoua 2 de l'Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou en fonction du nombre d'individus (n>3) de chaque espèce



Figure 8. Les six espèces les plus fréquentes au niveau du Campus de Hasnaoua 2 de l'UMMTO

III.6. Répartition des espèces recensées selon le type de feuillage

Les résultats obtenus montrent que plus de la moitié des espèces recensées dans le Campus Hasnaoua 2 de l'Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou appartiennent à des espèces à feuilles persistantes (55%).

Les espèces à feuilles caduques représentent également un taux élevé de 35% de la totalité des espèces recensées (figure 9). Ces espèces caduques sont salissantes pour le Campus, par la chute de leurs feuilles : cas de *Robinia pseudoacacia*, *Morus alba*, *Acacia* sp., *Punica granatum*, *Lantana camara*, *Ficus carica* et *Populus nigra*, qui sont parmi les espèces les plus fréquentes dans le Campus étudié.

Cet inconvénient rend nécessaire l'intervention des services concernés au niveau du Campus pour des travaux de nettoyage des feuilles mortes (et parfois des fruits, ex. *Morus alba* et *nigra*) tombées sur les allées et voies du Campus.

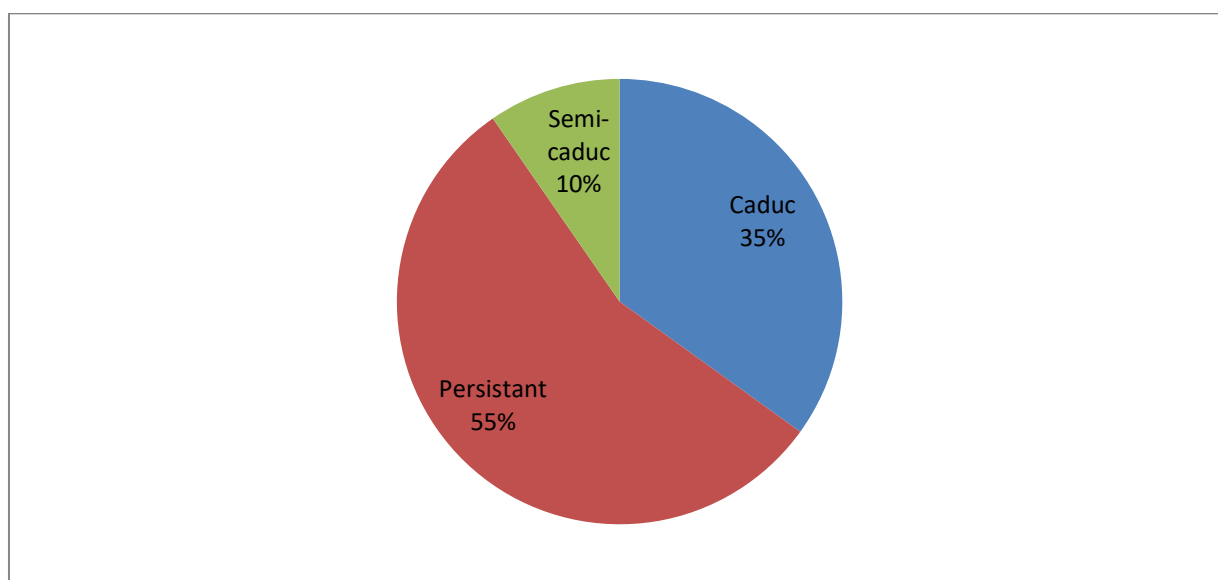


Figure 9. Répartition relative du nombre des espèces selon le type de feuillage

III.7. Période de floraison des espèces recensées

D'après le (tableau 6 et la figure 10 et 11), on remarque que le plus grand pourcentage des espèces recensées fleurit entre avril et septembre (entre 35 et 47% des espèces). Ce qui correspond au printemps et à l'été, et pour le faible pourcentage d'espèces restantes (entre 6 et 19%), elles fleurissent entre octobre et mars, ce qui correspond à l'automne et l'hiver.

Chapitre III : Résultats et discussions

Tableau 6. Période (mois) de floraison des espèces recensées au niveau du Campus

| Mois | Jan | Fév | Mar | Avr | Mai | Jui | Jul | Aou | Sep | Oct | Nov | Déc |
|------------------|-----|-----|-----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----|-----|-----|
| Nombre d'espèces | 5 | 7 | 15 | 31 | 33 | 34 | 37 | 34 | 28 | 13 | 9 | 11 |
| Taux (%) | 6 | 9 | 19 | 39 | 42 | 43 | 47 | 43 | 35 | 16 | 11 | 14 |

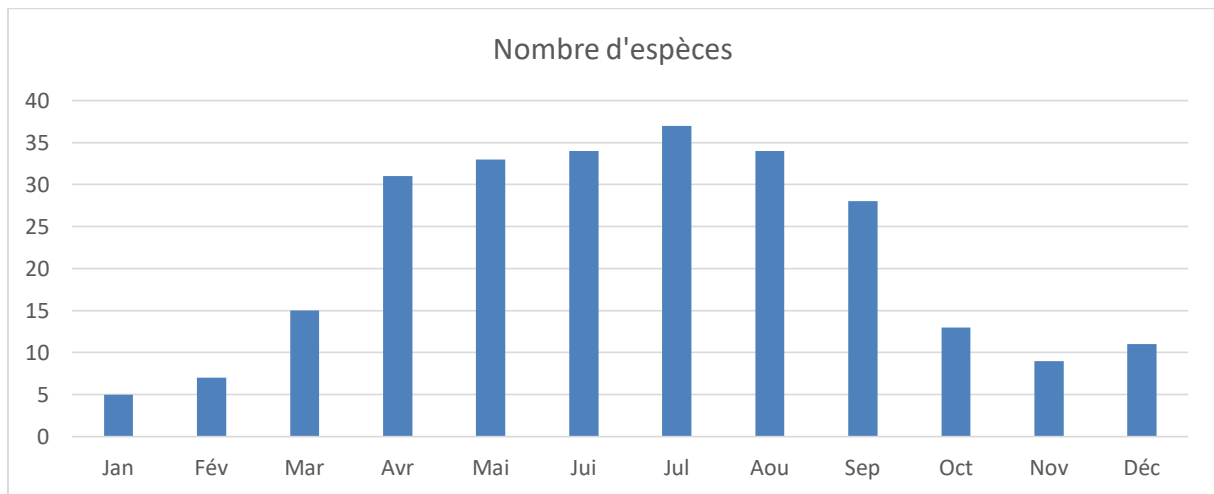


Figure 10. Période de floraison des espèces recensées au niveau du Campus

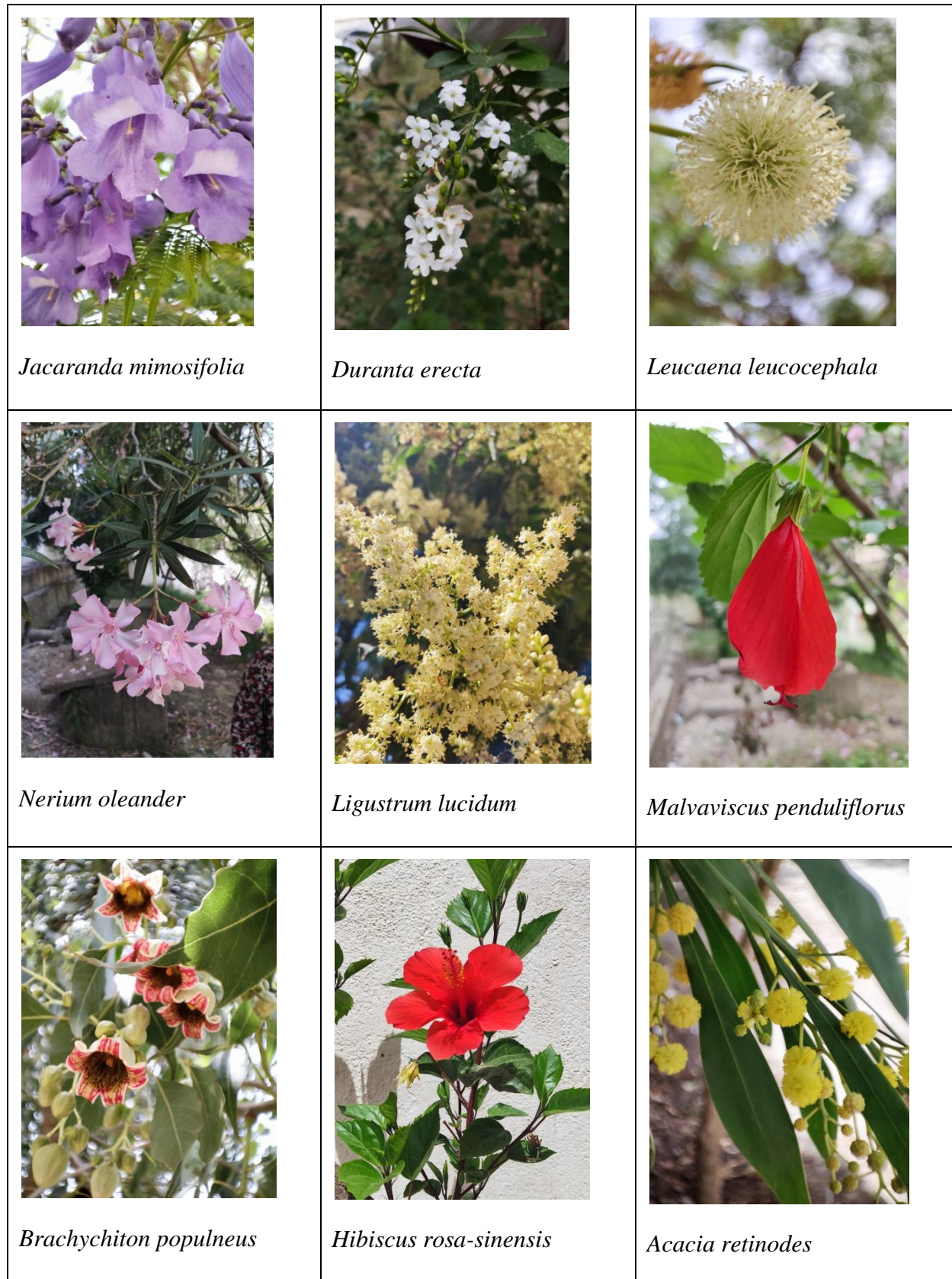


Figure 11. Quelques espèces en pleine floraison (printemps-été) au niveau du Campus Hasnaoua 2 de l'Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou

Chapitre III : Résultats et discussions

III.8. Types biologiques des espèces recensées

D'après notre inventaire, on a pu distinguer 8 types biologiques, les plus fréquents sont les arbres, avec 49 espèces et un taux de 59%, les arbustes, avec 17 espèces (20%), et les arbrisseaux (5 espèces, 6%). Les types biologiques les moins représentés sont les herbacées, les lianes, les plantes succulentes (3 espèces chacun, 4%), puis les palmiers avec (2 espèces, 2%), et enfin les sous-arbrisseaux avec 1 espèce seulement (1%), (tableau 7 figure 12).

Tableau 7. Types biologiques des espèces recensées dans le Campus Hasnaoua 2 de l'Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou

| Types biologiques | Nombre d'espèces | Taux (%) |
|-------------------|------------------|------------|
| Arbre | 49 | 59 |
| Arbuste | 17 | 20 |
| Arbrisseau | 5 | 6 |
| Sous-arbrisseau | 1 | 1 |
| Herbacée | 3 | 4 |
| Liane | 3 | 4 |
| Plante succulente | 3 | 4 |
| Palmier | 2 | 2 |
| Total | 83 | 100 |

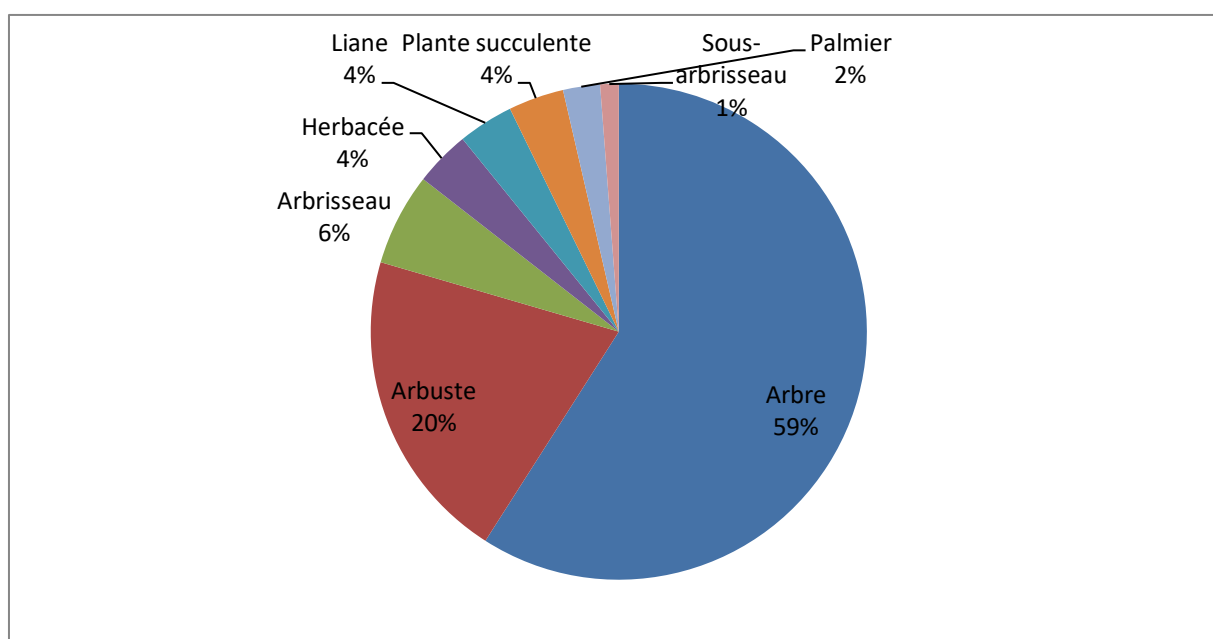


Figure 12. Types biologiques des espèces recensés dans le Campus Hasnaoua 2 de l'Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou

III.9. Origines géographiques des espèces recensées

D'après le (tableau 8 et la figure 13), l'origine géographique des espèces recensées introduites dans le Campus Hasnaoua 2 de l'Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou est dominée par l'Asie, avec un pourcentage de 30%. En deuxième et troisième positions, on trouve les espèces originaires d'Europe et du Bassin Méditerranéen, avec 20% et 13% respectivement. En quatrième et cinquième positions, on trouve les espèces d'Australie et d'Amérique du sud, avec 12% et 11%, puis on a l'Amérique du nord et l'Afrique du nord, avec 7% et 4% respectivement, et enfin les espèces d'Afrique du sud, avec 2%.

Tableau 8. Origines géographiques des espèces introduites recensées dans le Campus Hasnaoua 2 de l'Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou

| Origines | Nombre d'espèces | Taux (%) |
|----------------------|------------------|------------|
| Asie | 25 | 30 |
| Europe | 17 | 20 |
| Bassin méditerranéen | 11 | 13 |
| Australie | 10 | 12 |
| Amérique du sud | 9 | 11 |
| Amérique du nord | 6 | 7 |
| Afrique du nord | 3 | 4 |
| Afrique du sud | 2 | 2 |
| Total | 83 | 100 |

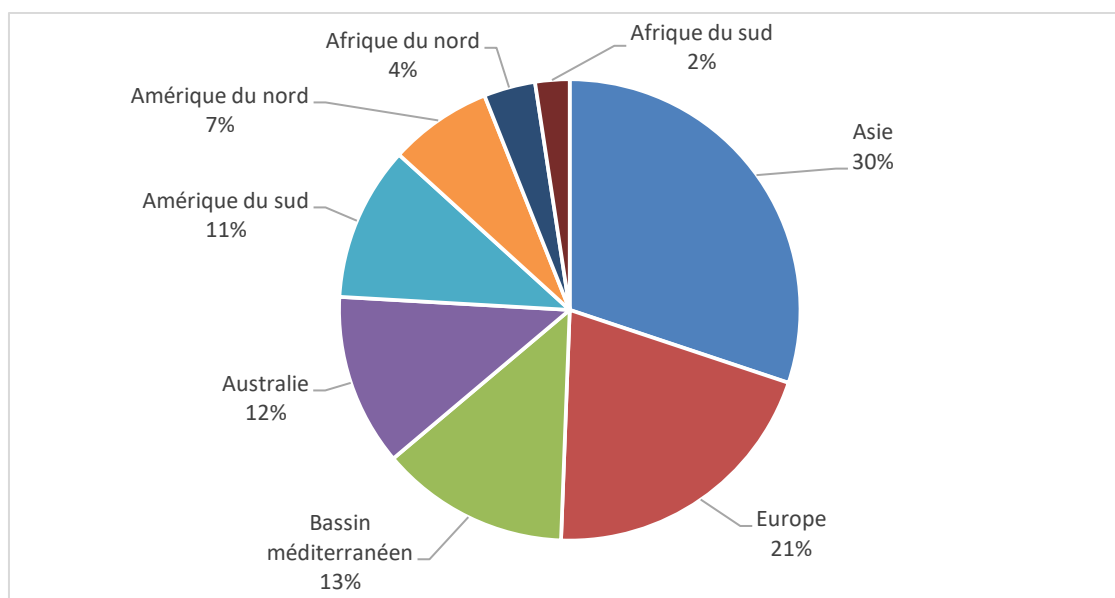


Figure 13. Les origines géographiques des espèces inventoriées au niveau du Campus Hasnaoua 2 de l'UMMTO

III.10. Régénération naturelle des espèces recensées

La régénération naturelle *in situ* des espèces recensées se fait essentiellement par rejets de souches, car les espèces introduites au niveau du Campus sont pour la plupart des feuillus (83%).

Les résultats montrent que 20 des espèces recensées se régénèrent *in situ* par rejets et seulement 2 par semis à distance du pied mère (tableau 9, figure 14).

Tableau 9. Régénération naturelle *in situ* des espèces recensées au niveau du Campus Hasnaoua 2 de l'Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou

| Espèces | Rejets | Semis |
|-------------------------------|--------|-------|
| <i>Jacaranda mimosifolia</i> | * | |
| <i>Ficus carica</i> | * | |
| <i>Populus nigra</i> | * | |
| <i>Ricinus communis</i> | * | |
| <i>Leucaena leucocephala</i> | * | |
| <i>Schinus molle</i> | * | |
| <i>Platycladus orientalis</i> | * | |

Chapitre III : Résultats et discussions

| | | |
|------------------------------|----|---|
| <i>Triadica sebifera</i> | * | |
| <i>Pittosporum tobira</i> | * | |
| <i>Myoporum laetum</i> | * | |
| <i>Platanus orientalis</i> | * | |
| <i>Washingtonia filifera</i> | | * |
| <i>Duranta erecta</i> | | * |
| Nombre d'espèces | 11 | 2 |



Semis (*Washingtonia filifera*) Rejet (*Platanus orientalis*)

Rejet (*Ricinus communis*)

Figure 14. La régénération naturelle in situ de quelques espèces recensées (semis et rejets)

III.11. Etat sanitaire et mortalité des arbres

Au niveau du Campus Hasnaoua 2 de l'Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, nous avons observé 12 arbres morts et d'autres coupés (22 arbres), appartenant à 13 espèces différentes (3 résineuses et 10 feuillues). Cet état est dû à une action anthropique (tableau 10 et figure15).

Chapitre III : Résultats et discussions

Tableau 10. Etat sanitaire des espèces recensées au niveau du Campus Hasnaoua 2 de l'Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou

| Espèces | Etat sanitaire | |
|-------------------------------|----------------|---------------|
| | Arbres morts | Arbres coupés |
| <i>Cupressus arizonica</i> | 2 | / |
| <i>Cupressus sempervirens</i> | 2 | / |
| <i>Platycladus orientalis</i> | 1 | 6 |
| <i>Myoporum laetum</i> | 5 | 2 |
| <i>Acacia</i> sp. | 2 | 2 |
| <i>Robinina pseudoacacia</i> | / | 3 |
| <i>Yucca aloifolia</i> | / | 1 |
| <i>Hibiscus rosa-sinensis</i> | / | 1 |
| <i>Ficus carica</i> | / | 1 |
| <i>Ricinus communis</i> | / | 1 |
| <i>Leucaena leucocephala</i> | / | 2 |
| <i>Schinus molle</i> | / | 1 |
| <i>Pittosporum tobira</i> | / | 2 |
| Total | 12 | 22 |



Arbre coupé (*Yucca aloifolia*)



Arbre mort (*Acacia* sp.)



Arbre coupé (*Cupressus sempervirens*)

Figure 15. Etat sanitaire et mortalité de quelques arbres du Campus Hasnaoua 2 de l'Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou

III.12. Statut (espèces natives ou exotiques)

16 espèces, en général d'origine méditerranéenne, sont natives avec un taux de (19%) et la majorité est au contraire exotique 67 espèces avec un taux de (81%), (tableau 11 et figure 16).

Tableau 11. Statut (exotiques ou natives) des espèces recensées au niveau du Campus Hasnaoua 2 de l'Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou

| Statut | N.d'espèces | Taux(%) |
|--------------|-------------|-------------|
| Exotique | 67 | 81% |
| Natif | 16 | 19% |
| Total | 83 | 100% |

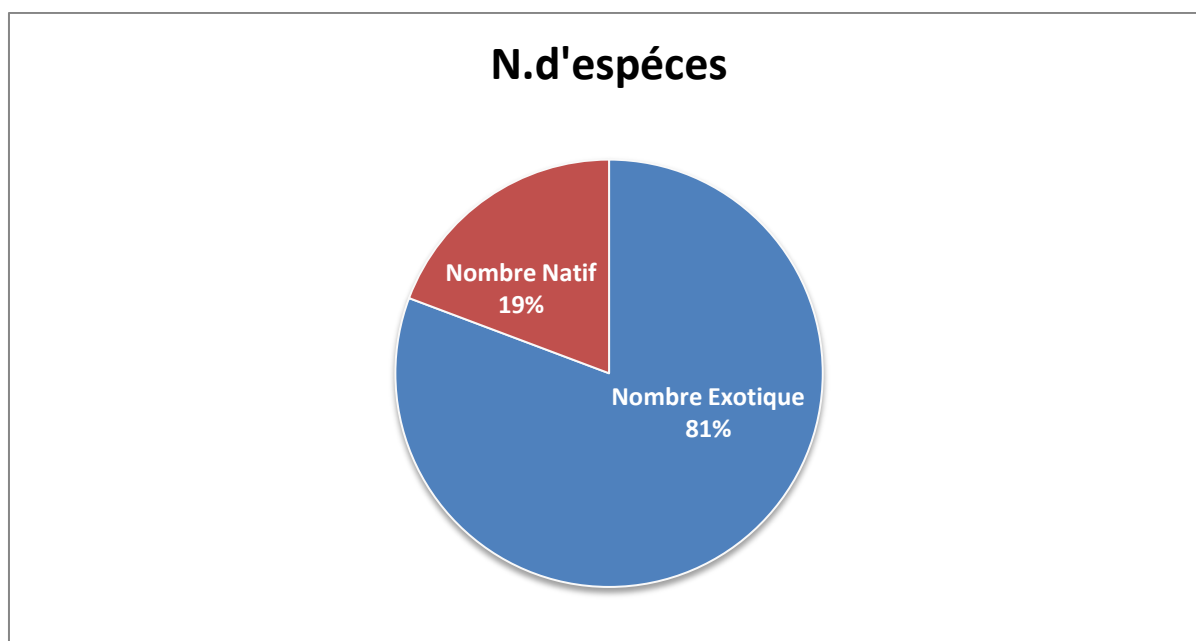


Figure 16. Statut (natives exotiques) des espèces recensées au niveau du Campus Hasnaoua 2 de l'Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou

III.13. Les classes de hauteur

Depuis notre inventaire on a pu regrouper les espèces recensées en 7 classes de hauteur. La classe de hauteur la plus rependu est de 5 à 10(m) avec 25 espèces et un taux de (30%), suivi de la classe de hauteur de 2 à 5 (m) avec 15 espèces et un taux de (18%), puis vient les classes de hauteur de 10 à 20 (m), 10 à 30 (m) et > 30 (m), avec 12, 11 et 10 espèces et des taux des taux moyens de (14%, 13% et 12%), et pour finir on a les classes de 1 à 2 (m) et 0 à 1 (m), avec 4 et 6 espèces, et de faible taux de (5% et 7%), (tableau 12 et figure 17).

Chapitre III : Résultats et discussions

Tableau 12. Classes de hauteur des espèces recensées au niveau du Campus Hasnaoua 2 de l'Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou

| Classes de hauteur (m) | Nombre d'espèces | Taux (%) |
|------------------------|------------------|------------|
| 0 à 1 | 6 | 7 |
| 1 à 2 | 4 | 5 |
| 2 à 5 | 15 | 18 |
| 5 à 10 | 25 | 30 |
| 10 à 20 | 12 | 14 |
| 10 à 30 | 11 | 13 |
| > 30 | 10 | 12 |
| Total | 83 | 100 |

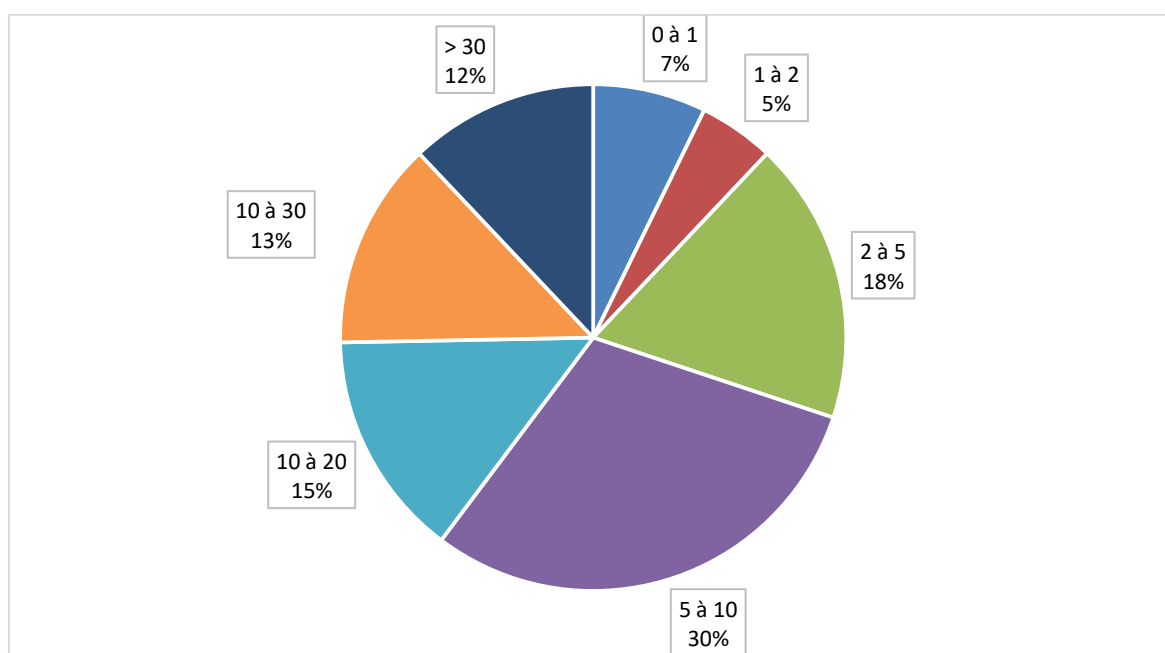


Figure 17. Classes de hauteur des espèces recensées au niveau du Campus Hasnaoua 2 de l'Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou

Conclusion générale

Conclusion générale

La biodiversité est essentielle pour le développement naturel de tous les écosystèmes de notre planète. Une grande biodiversité augmente la stabilité et l'adaptabilité de la biosphère face aux modifications des conditions environnementales.

Le Campus Hasnaoua 2 de l'Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou contient une diversité floristique importante. Au cours de notre travail, nous avons recensé un nombre total de 83 espèces végétales différentes, représentant 36 familles botaniques. Ces espèces sont essentiellement des arbres, avec un groupe taxonomique dominant les angiospermes, la classe des dicotylédones, avec un feuillage majoritairement persistant. La plupart des espèces sont exotiques, avec une origine géographique généralement d'Asie.

L'espèce la plus répandue est *Ligustrum lucidum*. Son adaptation peut être liée aux conditions climatiques de la région de Tizi-Ouzou. En effet, le climat reste un paramètre important à prendre en compte lorsque l'on parle d'implanter des arbres où la vision à long terme est nécessaire.

La richesse et la biodiversité des espaces verts du campus jouent rôle important dans le paysagisme de l'université. Néanmoins, les arbres à feuillage caduc salissent les trottoirs et les rendent dangereux en présence d'eau. Il faut y remédier par des nettoyages.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

Références bibliographiques

- Azzouzi A., (2011) Les espaces verts à Skikda : Propositions d'aménagement de la zone périurbaine du Mouadher en trame verte, Mémoire Magister, Université Badji Mokhtar Annaba
- Tourirat M. (20/06/2016) Espaces verts et biodiversité du campus universitaire des frères Mentouri, Constantine, mémoire de fin d'étude
- Bekkouche A., (1997) L'espace vert urbain public : entre pratique et conception, Insaniyat, Revue Algérienne d'anthropologie et de sciences sociales, Oran, p 59-76
- Bellin, I., (2008) « La biodiversité, un problème de ville », La recherche. Quelle biodiversité dans les villes ? , n°422, p. 7
- Burel F. et Baudry J., (1999) Écologie du paysage : Conception, méthodes et applications, Ed Tec et Doc, Paris, p. 359.
- NEFE M., Parc arboré du campus Science de l'Université de Bordeaux : impact des travaux, propositions pour l'aménagement
- C.E.R.T.U., (2001) Composer avec la nature en ville, Lyon, Certu collections
- Mehdi L. et Bougé F., (2009) Caractérisation des espaces verts publics en fonction de leurs place dans le gradient urbain rural Cas d'étude : la trame verte de l'Agglomération Tourangelle, projet de fin études, p. 4-22
- Guide technique, biodiversité & paysage urbain, fiche 13
- <https://www.lpo.fr> > conseils-biodiversite /agriculture
- Georges R., *L'histoire des routes de France*
- Guide technique, biodiversité & paysage urbain, fiche 13
- Spirn A. W., (1984). The Granite Gardens. New York, Basic Books
- Persiaux R. (2008) Quand l'écologie investit la ville. La Recherche n°422, Quelle biodiversité dans les villes? septembre 2008. pp 8-11

Résumé

L'objectif de notre travail est d'étudier et recenser la biodiversité du campus de Hasnaoua 2 de l'Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou. La méthode adoptée est de délimiter et faire un zonage du campus, puis faire un inventaire systématique, quantitatif et qualitatif, de toutes les espèces d'arbres, arbustes, arbrisseaux, présents dans chaque zone. Toutes les données récoltées ont été intégrées dans une base de données sous Excel.

Cette étude a montré la richesse et la biodiversité des espaces verts du campus, et le rôle qu'ils jouent dans le paysage de l'université de l'Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou. En effet, le campus de Hasnaoua 2 contient une diversité floristique importante, car nous avons recensé un nombre total de 83 espèces, représentant 36 familles.

Abstract

The objective of our work is to study and inventory the biodiversity of the Hasnaoua 2 campus of the University Mouloud Mammeri of Tizi-Ouzou. The method adopted is based on the delimitation and zoning of the study area, and then to make a systematic, quantitative and qualitative inventory of all the species of trees, shrubs and bushes present in each plot. All the data collected were integrated into an Excel database.

This study has shown the richness and biodiversity of the green spaces on the campus, and the role they play in the university's landscaping. The Hasnaoua 2 campus of the University Mouloud Mammeri of Tizi-Ouzou contains a high floristic diversity, as we found a total number of 83 species, representing 36 families.