

## BIODIVERSITÉ DES ESPACES VERTS PUBLICS DE LA COMMUNE URBAINE DE MARRAKECH (CUM) (MAROC)

Abdelouahed EL FAIZ<sup>1\*</sup>, Hanane DOUNAS<sup>1</sup>, Abdelilah MEDDICH<sup>2</sup>, Mohamed HAFIDI<sup>1</sup> et Ahmed OUHAMMOU<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire Ecologie et Environnement (Unité associée au CNRST, URAC 32, Unité associée au CNER). Herbarier Régional MARK - Faculté des Sciences Semlalia, Université Cadi Ayyad, Bv. Prince My. Abdellah, B.P. 2390, Marrakech, 40 00. Maroc

<sup>2</sup>Laboratoire Biotechnologie et Physiologie Végétale, Faculté des Sciences Semlalia, Université Cadi Ayyad, Bv. Prince My. Abdellah, B.P. 2390, Marrakech, 40 00, Maroc.

\*auteur pour correspondance: [elfaiz24@yahoo.fr](mailto:elfaiz24@yahoo.fr)

Recibido el 16 de enero de 2016, aceptado para su publicación el 20 de noviembre de 2016

**ABSTRACT.** *Biodiversity of the public green spaces in the Urban District of Marrakesh (UDM) (Morocco).* The Public Green Space (PGS) in urban zones is a major interest in the sustainable development, both regarding environment and the quality of life of their users. The present study constitutes a first research which is interested in the PGS of the Urban district of Marrakesh (UDM) to have a basis of scientific data on these spaces and to help taking decision and environmental planning of it. It aims at (i) the study of the diversity of the ornamental flora (ii) and the analysis of the structure and the distribution of these PGS. So, the prospecting concerned 50 PGS distributed on 5 districts of the UDM. The results showed a diversity of ornamental flora which contains 297 vascular species, distributed in 212 genera and 88 families. 77 % of species are exotic. This specific richness is dominated by 12 families which contain 142 species distributed in 85 genera. The frequency, the origin and the biological type of these species are much diversified. The study of the structure highlighted 4 types of PGS that differ by their size and their function. The analysis of the floral affinity of the PGS-UDM revealed 13 groups which distinguish by their floral compositions. Consequently, the PGS-UDM contributes deeply to the preservation and the increase of the floral diversity and improvement of the esthetic quality of the city of Marrakesh.

**Keywords.** Public Green Space, floral diversity, structures, floral affinity, Marrakesh.

**RÉSUMÉ.** *Biodiversité des espaces verts publics de la commune urbaine de Marrakech (CUM) (Maroc).* En milieu urbain, l'espace vert public (EVP) constitue un enjeu majeur du développement durable, tant en matière d'environnement que de qualité de vie de leurs usagers. La présente étude présente une première recherche sur les EVP de la ville de Marrakech permettant de disposer d'une base de données scientifiques sur ces EVP qui va aider à la prise de décision et de planification environnementale de la ville. Elle vise (i) l'étude de la diversité de la flore ornementale (ii) et l'analyse de la structure et la répartition spatiale de ces EVP. La prospection a concerné 50 EVP urbains répartis sur les 5 arrondissements de la ville. Les résultats ont montré une diversité de la flore ornementale qui s'élève à 297 espèces vasculaires, réparties en 212 genres et 88 familles et dont 77 % des espèces sont exotiques. Cette richesse spécifique est dominée par 12 familles qui détiennent 142 espèces réparties en 85 genres. La fréquence, l'origine et le type biologique des espèces sont très diversifiés. L'étude de la structure a fait ressortir 4 types d'EVP qui diffèrent par leur

taille et leur fonction. L'analyse de l'affinité floristique des EVP-CUM a fait apparaître 13 groupes qui se distinguent par leurs compositions floristiques. En conséquence, les EVP de la ville contribuent vivement à la conservation et l'accroissement de la diversité floristique et à l'amélioration de la qualité esthétique de la ville de Marrakech.

Mots-clés. Espace vert public, diversité floristique, structure, affinité floristique, Marrakech.-

## INTRODUCTION

En milieu urbain, les espaces verts publics (EVP) constituent des écosystèmes qui symbolisent des îlots de la nature et de sa biodiversité végétale et animale. Ils représentent un pôle important du maintien de la biodiversité dans un contexte urbain (Clergeau, 1996). Selon la convention de Rio (1992) sur la biodiversité, le maintien de cette diversité a été reconnu comme un enjeu environnemental majeur et prioritaire à l'échelle locale et internationale (Clergeau, 2007). L'importance de ces EVP en zones urbaine et péri-urbaine est devenue une nécessité de grande ampleur par le biais des fonctions écologiques, sociales et économiques significatives (Lutz et Bastian, 2002). Des études ont montré que ces EVP offrent à leurs usagers d'importants services écosystémiques comprenant entre autres, la purification de l'air, la régulation du climat, la modération des températures extrêmes et la stimulation intellectuelle (Bolund & Hunhammar, 1999).

Ainsi, il s'est opéré, au cours de ces dernières décennies, une véritable prise de conscience auprès des autorités publiques et des planificateurs de l'utilité de parsemer la nature au sein des agglomérations urbaines et de mettre à la disposition des citoyens des EVP de qualité (Harrisson *et al.*, 1995). Le concept de l'infrastructure verte a mis l'accent sur la qualité et la quantité des EVP dans le milieu urbain et péri-urbain (Turner, 2005). Il a été constaté que si une infrastructure verte est activement planifiée, elle a le potentiel de participer au développement économique et de maintenir la biodiversité (Schrijnen, 2009;

Attwell, 2000). Les EVP urbains assurent un lieu résistant à la dégradation de la biodiversité qui conservera son organisation, sa productivité et son autonomie au fil du temps face aux stress urbains (Costanza *et al.*, 1997). De ce fait, l'évaluation de la nature et de sa diversité biologique dans les EVP urbains et périurbains a fait l'objet de plusieurs recherches qui ont suggéré la nécessité d'adopter une gestion écologique urbaine dans le maintien de la biodiversité floristique et faunistique dans les villes (Clergeau, 2007).

Dans cet objectif, la Commune Urbaine de Marrakech (CUM) a instauré depuis plusieurs années un plan vert permettant d'aménager un nombre important d'EVP. Mais, le développement rapide de la ville et la forte densité de la population ont largement modifié leur structure. Ils ont même affecté la composition végétale de ces EVP urbains. En effet, un nombre important d'espèces végétales locales et exotiques de grande valeur ornementale a été planté modifiant ainsi la richesse floristique des EVP-CUM. Par exemple, la végétation d'origine englobe principalement des arbres symboliques incluant *Olea europaea* L., *Citrus* div.sp. et *Phoenix dactylifera* L.

Parallèlement à cette évolution, il y a souvent un manque de données scientifiques sur l'inventaire floristique des EVP. De nombreuses études se sont intéressées à l'étude de la diversité végétale des EVP urbains et ont montré que les informations sont très limitées (Turner *et al.*, 2005; Smith *et al.*, 2006). C'est ainsi que notre recherche s'intéresse aux EVP-CUM et vise (i) une recherche assez

à l'intérieur de zones urbaines et faisant l'objet d'une classification en typologie. Jusqu'à présent, il n'y a pas de méthode uniforme pour classer les EVP. Différents pays ont proposé des classifications distinctes sur la base de la fonction, des caractéristiques dimensionnelles et physiques des EVP (Manlun, 2003). Nous considérons les EVP comme des espaces verts publics gérés par la Commune Urbaine de Marrakech.

## 2.3. Collecte des données

### 2.3.1. Réalisation des relevés

La démarche méthodologique que nous avons suivie au cours de ce travail s'est déroulée en trois étapes. Une première étape consiste à relever sur le terrain au moyen d'une fiche conceptuelle standard toutes les données sur le milieu physique et la liste des espèces végétales présentes. La prospection a concerné 50 EVP approuvés dans le plan d'aménagement urbain de la CUM (tab. 1). Ces EVP ont été classés selon leur situation géographique dans les cinq arrondissements de la ville et selon le type de l'EVP.

### 2.3.2. Identification des spécimens récoltés

Les espèces floristiques plantées au niveau des EVP de la CUM ont été identifiées et complétées à l'aide des flores disponibles dans l'herbier régional « MARK » de la Faculté des Sciences Semlalia Marrakech : SAUVAGE et VINDT (1952) ; MC CLINTOCK (1969) ; HAUSTEIN (1983) ; BONDUEL (2000) ; BORDAS (2000) ; DONADIEU (2002) ; DOMONT (2003) ; les encyclopédies de botanique (EXOTICA (1963) ; BOTANICA (1997) ) , en consultant la collection de l'herbier « MARK » de la faculté des sciences Semlalia-Marrakech, et des sites Internet spécialisés. Ensuite, un échantillon de chaque spécimen floristique récolté a été desséché à l'aide de la presse d'herbier, préparé sur des feuilles cartonnées. La liste complète des espèces floristiques identifiées est mise en annexe 1.

### 2.3.3. Analyse des données

C'est la deuxième étape de ce travail consacrée à la mise en forme et au complément des informations collectées pour l'élaboration d'une base référentielle de données qui servira pour les analyses de la structure et la diversité floristique des EVP. Pour la structure, ces données ont servi pour déterminer le type des

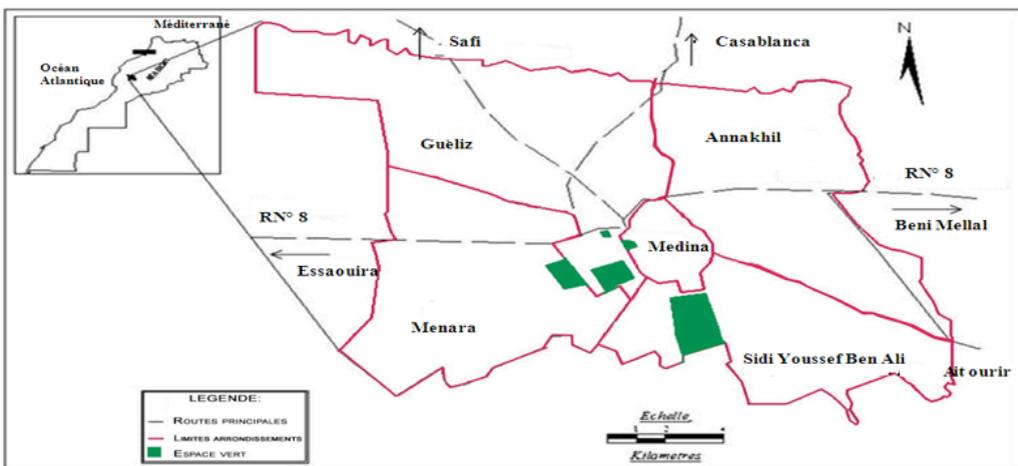


Figure 1. Zone d'étude montrant les 5 arrondissements de la CUM

Code EV	Type de l'EV	Nom	Superficie en Ha	Date de création
<b>Arrondissement du Guéliz</b>				
G01	Promenade	Avenue Ménara	4	1996
G02	Promenade	Avenue Mohamed VI	12	2005
G03	Oliveraie	Ghabat Chabab	110	12 <sup>ème</sup> Siècle
G04	Jardin	Triangle avenue Ménara	0,6	1995
G05	Promenade	Avenue Yarmouk	5	1991
G06	Promenade	Rue My Hassan	1,5	2002
G07	Parc	Jnane El Iharti	5,5	1927
G08	Jardin	Bab n'kob	1,2	1992
G09	Jardin	Avenue Chouhada	0,6	2004
G10	Jardin	Rue Hamane El Fettouaki	1,3	1985
G11	Jardin	Cité Rouidate	2	2004
G12	Jardin	Avenue Allal El Fassi	4	2006
G13	Jardin	Douar Lkoudiat	0,7	2001
G14	Promenade	Avenue Abdelkrim El Khattabi	1,5	1998
G15	Promenade	Route de Casablanca	5	1992
G16	Promenade	Bord oued Issil	3	2006
G17	Jardin	Daoudiniat Unité V	1,5	2006
G18	Jardin	Daoudiniat Unité IV	0,5	2004
G19	Jardin	Daoudiniat Unité III	0,5	2004
G20	Jardin	Souk Lehkmi et Lkamra	0,5	2002
<b>Arrondissement de Sidi Youssef Ben Ali</b>				
Sy01	Oliveraie	Aguedal	410	12 <sup>ème</sup> Siècle
Sy02	Jardin	Les remparts de l'Agdal	1,5	2006
Sy03	Parc	Oasis Hassan II	9	1998
Sy04	Jardin	Souk Rbiaa	1	2003
<b>Arrondissement de la Ménara</b>				
Mn01	Promenade	Route d'Essaouira	6	2000
Mn02	Jardin	Cité Azli	0,6	2001
Mn03	Jardin	Cité Al Massira	0,5	2002
Mn04	Jardin	Cité El Anbar	3	2001
Mn05	Jardin	Cité Inara	1	1997
Mn06	Jardin	Cité Targa	3	1985
Mn07	Jardin	Cité Masmoudi	1	2008
Mn08	Jardin	Sallah eddine el ayoubi	3	2006
Mn09	Oliveraie	Ménara	110	12 <sup>ème</sup> Siècle
Mn10	Promenade	Route de M'hamid	3	2001

<b>Arrondissement de Ennakhil</b>				
Na01	Jardin	Ain Itti	0,5	2002
Na02	Promenade	Route de Meknes	1	2003
<b>Arrondissement de la Médina</b>				
Md01	Jardin	Hôtel de ville	3,5	1985
Md02	Parc	Arsat My Abdessalam	14	1927
Md03	Jardin	Cité Lhamd	2,8	1927
Md04	Jardin	Conservatoire de musique	0,8	1985
Md05	Jardin	La Koutoubia	1,05	1972
Md06	Parc	Lalla Hasna	4,8	1992
Md07	Jardin	Arsat Lbilk	1	1927
Md08	Jardin	Lalla R'quia	0,7	1997
Md09	Jardin	Lmallah	0,5	2005
Md10	Jardin	Riad Laarous	0,5	2006
Md11	Jardin	Sidi Massaoud	0,2	2003
Md12	Parc	Sidi Ahmed Zaouia	5	2003
Md13	Parc	Aguedal Bahmad	10	2010
Md14	Jardin	Ezzanbouaa	1,03	1972
<b>Superficie totale (Ha)</b>			<b>760,88</b>	

Tableau 1. Présentation des espaces verts publics de la CUM dans leur arrondissement

circonscrite qui décrit d'abord leur structure générale et leur répartition spatiale; et (ii) une analyse exhaustive de la flore ornementale qui concerne la richesse spécifique, l'origine et l'affinité floristique entre les EVP-CUM. Les résultats de cette étude serviront d'outil de base pour la prise de décisions environnementales dans la politique de planification et de gestion des écosystèmes urbains de la CUM afin de générer des démarches pratiques pour la conservation de la biodiversité dans les zones urbaines et péri-urbaines.

## 2. MATERIEL ET METHODES

### 2.1. Site d'étude

La CUM se situe entre la latitude 31°57'

et 31°69' Nord et entre la longitude 7°94' et 8°10' Ouest. Elle se localise à 465 mètres d'altitude. Sa population est de l'ordre de 928 850 habitants (Recensement\_General\_Population\_Maroc\_2014). Elle s'étend sur une superficie de 230 km<sup>2</sup> (WRMTH, 2010) qui se répartit en cinq arrondissements (fig. 1) : Les arrondissements Gueliz, Sidi Youssef Ben Ali, la Ménara, Ennakhil et la Médina. La ville connaît un bioclimat aride tempéré à été chaud et sec (Csilla, 2004 ; Ouhammou, 2005).

### 2.2. Cadre conceptuel

**Espace vert:** Choay et Merlin (2005) indiquent que l'expression espace vert est évocatrice mais imprécise. Elle est souvent utilisée en son sens le plus large, en tant qu'espace végétalisé, privé ou public, localisé

EVP et leurs répartitions sur les arrondissements de la commune. Pour la biodiversité, nous nous sommes intéressés à l'analyse de la composition générale de la flore existante mettant en évidence la diversité quantitative et qualitative, l'origine, le type biologique et l'affinité floristique entre les EVP-CUM. Une dernière étape porte sur l'affinité floristique des EVP, pour cela l'exécution d'une classification hiérarchique ascendante (CHA) à l'aide du logiciel Statistica a permis de classer les EVP en groupes selon le degré de similitude de leur composition floristique.

## RESULTATS

### Structure et classification des EVP-CUM

Sur la base de la structure et la fonction, les EVP-CUM étudiés peuvent être classés en quatre types (tab. 2):

Les jardins publics de proximité : ils regroupent les jardins aménagés au niveau des quartiers et lotissements, généralement projetés dans le plan d'aménagement urbain. Ils sont au nombre de 31 EVP occupant une superficie de 40,58 Ha parsemés dans la ville de Marrakech.

Les oliveraies : ce sont des grands espaces arborés situés à la périphérie Sud et Sud-ouest

de la CUM, essentiellement dominés par les plantations d'oliviers dont 110 Ha dans le jardin de la Ménara, 110 Ha dans le jardin de Bab Jdid et 410 Ha pour le jardin de l'Aguedal. Elles s'étendent sur une superficie de 630 Ha.

Les promenades: ce sont des espaces verts aménagés le long des grandes avenues et des remparts, couvrant 42 Ha.

Les parcs urbains: ce sont des espaces aménagés sur des anciens sites hérités dans un objet éducatif, culturel et de préservation de la biodiversité. Ils occupent une superficie totale de 48,3 Ha.

La classification typologique des EVP-CUM (tab. 2) montre que les EVP occupent une surface totale de 760,88 Ha dont les oliveraies détiennent 82%, soit 630 Ha. Ensuite, les parcs occupent 48,3 Ha et les promenades avec 42 Ha.

Sur la base de la répartition spatiale des EVP dans le CUM, l'étude montre que les 5 arrondissements bénéficient de parts inégales en EVP. L'arrondissement de Sidi Youssef Ben Ali (SYBA) s'octroie 55% de la superficie totale des EVP. Alors que, les arrondissements de Guéliz et de la Ménara s'approprient respectivement 20 % et 17%. Cependant, les arrondissements de la Médina et d'Annakhil détiennent les parts les plus faibles en EV avec respectivement 6% et 2%.

ArrondissementS	Types et superficies de l'EVP (Ha)					Pourcentages (%)
	Promenades	Parcs	Oliveraies	Jardins	Total	
Guéliz	32	5,5	110	13,4	160,9	21,2
S Y B A	00	09	410	2,5	421,5	55,4
Ménara	09	00	110	12,1	131,1	17,2
Annakhil	01	00	00	0,5	1,5	0,2
Médina	00	33,8	00	12,08	45,88	06
Total	42	48,3	630	40,58	760,88	100

Tableau 2. Types et répartition spatiale en hectares des EVP-CUM.

### 3.3. Biodiversité de la flore ornementale des EVP-CUM

#### 3.3.1. Diversité quantitative et qualitative.

La prospection des EVP étudiés révèle une diversité floristique remarquable, s'élevant à 297 espèces de plantes vasculaires locales et exotiques, réparties en 212 genres et 88 familles botaniques (Annexe 1). Les Angiospermes sont représentées par 81 familles dont les Dicotylédones, avec 61 familles soit 69,3% et les Monocotylédones avec 20 familles soit 22,7% de la flore totale. En revanche, les classes des Ginkgopsidées et des Cycadopsidées constituent des composantes mineures dans la flore ornementales des EVP-CUM.

La flore ornementale des EVP-CUM est dominée par 12 familles primordiales qui détiennent 142 espèces réparties en 85 genres. Ces familles présentent une richesse spécifique qui varie entre 7 et 22 espèces. L'analyse de la richesse spécifique montre que les *Leguminosae* (*Fabaceae*, *Cesalpiniaceae* et *Mimosoidae*), *Asteraceae* et *Palmaceae* sont les mieux représentées en genres et en espèces

avec respectivement 22, 19 et 17 espèces et dont la majorité présentent un caractère ornemental distinctif qui offre des contrastes saisissants de couleur, de texture et de taille, alors que les *Aloaceae*, *Verbenaceae*, *Poaceae* et des *Lamiaceae* sont les moins représentées avec seulement 7 espèces en raison de leurs utilisations très limitées.

La richesse spécifique de la flore ornementale des EVP-CUM présente des fréquences absolues (Fa) qui varient entre 44 et 1 dont les plus importantes sont représentées dans le tableau 3. Cette variabilité dépend de l'origine de l'espèce, de son utilité et de son aspect esthétique. Certaines espèces très utilisées présentent des fréquences absolues relativement élevées de l'ordre de 44. Ces espèces sont omniprésentes dans la plupart des EVP et constituent la base de tout aménagement paysager, c'est le cas du *Phoenix dactylifera* L. et du *Citrus aurantium* L. En revanche d'autres espèces sont moins plantées et présentent les Fa les plus faibles, le cas de *Cycas revoluta* Thunb. , *Brahea armata* Walson

N°	Espèces	Familles	Fréquence absolue	% de présence
1	<i>Phoenix dactylifera</i>	Palmaceae	44	88
2	<i>Citrus aurantium</i>	Rutaceae	44	88
3	<i>Rosa plurisp</i>	Rosaceae	42	84
4	<i>Washingtonia filifera</i>	Palmaceae	41	82
5	<i>Nerium oleander</i>	Apocynaceae	40	80
6	<i>Washingtonia robusta</i>	Palmaceae	39	78
7	<i>Duranta repens</i>	Verbenaceae	37	74
8	<i>Lantana camara</i>	Verbenaceae	36	72
9	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Bignoniaceae	36	72
10	<i>Melia azedarach</i>	Meliaceae	34	68
11	<i>Hibiscus rosa sinensis</i>	Malvaceae	33	66
12	<i>Olea europaea</i>	Oleaceae	33	66
13	<i>Bougainvillea glabra</i>	Nyctagenaceae	32	64
14	<i>Bougainvillea spectabilis</i>	Nyctagenaceae	31	62
15	<i>Myoporum pictum</i>	Myoporaceae	31	62

Tableau 3. Les espèces les plus fréquentes dans les EVP-CUM.

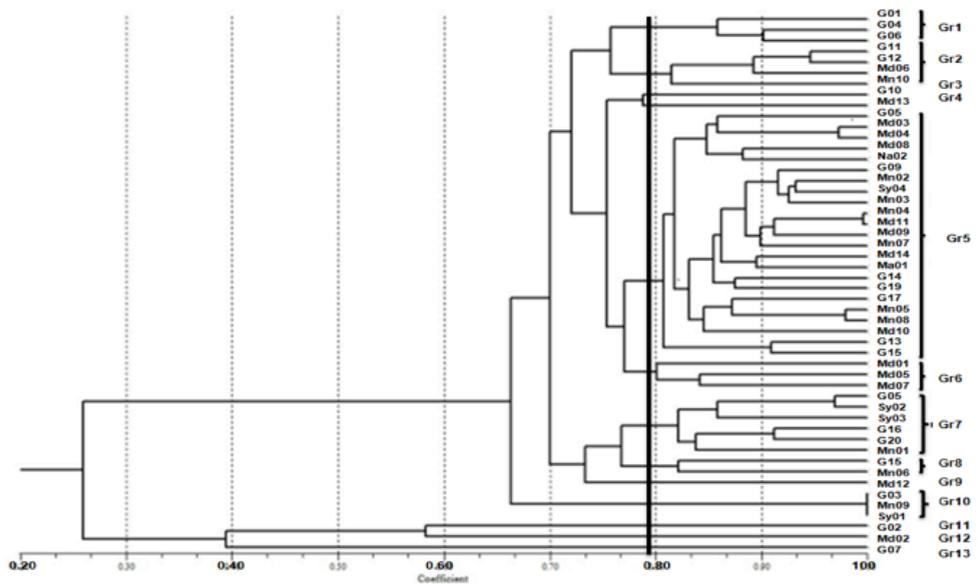


Figure 2. Dendrogramme de la CHA des 50 Espaces verts public de la Commune urbaine de Marrakech

et *Ginkgo biloba* L.

### 3.3.2. Origines chorologiques de la flore ornementale des EVP -CUM.

Parmi les 297 espèces inventoriées dans les EVP-CUM, on a dénombré 36 espèces locales et 261 espèces exogènes. L'analyse de cette flore ornementale montre des origines géographiques très diversifiées. Mais l'essentiel de cette flore est représentatif des régions chaudes du globe (Afrique du Sud, Amérique du Sud, Mexique et Australie) avec 140 espèces soit 47% des espèces plantées. De même, la flore en provenance de l'Asie occupe une place significative avec 56 espèces représentant 18% des espèces introduites. En revanche, les espèces d'origine des régions fraîches occupent une place non négligeable avec 40 espèces soit 13% des espèces exogènes. Les régions tropicales sont représentées par 25 espèces soit 8% de la totalité des espèces introduites. Cette répartition reflète que les aménagements paysagers se basent essentiellement sur le choix

des espèces ornementales des régions chaudes du globe qui s'adaptent au climat de la CUM.

### 3.4. Affinité floristique des EVP de la CUM

#### 3.4.1. Classification hiérarchique ascendante (CHA)

L'affinité floristique des EVP-C.U.M est appréciée par les résultats de l'utilisation de la Classification hiérarchique ascendante (CHA) basée sur la richesse spécifique. Elle a permis d'établir un dendrogramme groupant les 50 EVP-CUM. Ainsi, l'adoption d'un coefficient d'agrégation de 0,80 a permis de distinguer 13 groupes principaux (fig. 2). Ces groupes se caractérisent par une composition floristique particulière. Chaque groupe réunit les EVP ayant un nombre d'espèce florale en commun et qui présentent entre eux le degré d'affinité le plus élevé.

L'analyse des résultats de la CHA (fig. 2) montre que les 13 groupes (Gr) diffèrent entre eux par le nombre des EVP et par le nombre

N° du Groupe	Gr 01	Gr 02	Gr 03	Gr 04	Gr 05	Gr 06	Gr 07	Gr 08	Gr 09	Gr 10	Gr 11	Gr 12	Gr 13
Effectif EVM / Gr	3	4	1	1	23	3	6	2	1	3	1	1	1
Effectif espèces/ groupe	72	88	44	38	147	94	109	90	65	86	116	204	221
Effectif espèces communes	24	22	44	38	2	21	22	44	65	80	116	204	221
% de similitude	33,3	25	100	100	1,36	22,3	20,2	48,9	100	93	100	100	100

Tableau 4. Affinité floristique entre les EVP-CUM

des espèces florales. En effet, les groupes Gr 03, Gr 04, Gr 09, Gr 11, Gr 12 et Gr 13 sont constitués par un seul EVP, alors que le Gr 5 renferme 23 EVP (tab. 4). Aussi, chaque groupe se distingue-t-il par un nombre total déterminé d'espèces végétales qui varie entre 38 espèces répertoriées au niveau du groupe Gr 04 (Jardin Agdal Bahmad) et 221 espèces inventoriées au niveau du Gr 13 (Parc du Jnane El Harti). Au sein d'un même groupe, les EVP présentent entre eux un degré de similarité floristique reflétant le nombre d'espèces en commun. Ce pourcentage est de l'ordre de 100% au niveau des groupes contenant un seul EVP. Par contre, il est beaucoup plus significatif au niveau des groupes contenant plus d'un seul EVP, il est plus expressif dans le groupe G 10 qui est de 93% et il est plus faible au niveau du groupe Gr 05 qui est de 1,36% comptant 23 EVP. Pour les autres groupes, le degré de similitude floristique varie entre 20,2 % pour Gr 07 et 48,9% pour Gr 08 (tab.4).

### 3.4.2. Richesse spécifique des groupes

La richesse spécifique des groupes (tab. 4) montre des différences significatives entre les 13 groupes identifiés. Bien que les groupes Gr 13, Gr 12 et Gr 11 soient constitués par un seul EVP, ils présentent la richesse spécifique la plus élevée avec respectivement 221, 204 et 116 espèces. Il s'agit bien du parc Jnane El Harti, Arsat My Abdeslam et la promenade de l'Avenue Mohamed VI. De même, le Gr 05 est doté d'une richesse spécifique importante qui s'élève à 147 espèces. En revanche, les groupes Gr 04, Gr 03 et Gr 09 montrent la richesse

spécifique la plus faible avec respectivement 38, 44 et 65 espèces. Ces groupes concernent les jardins Houmane El Fatouaki, Agdal Bahmad et Sidi Ahmed Zaouia.

De même, la fréquence de la flore ornementale dans les EVP-CUM montre qu'elle est inégalement répartie entre les 13 groupes déterminés. L'examen de la composition floristique, tout en se basant sur la fréquence de répartition a fait ressortir 03 principales bandes floristiques dont l'importance diffère selon les espèces. Chaque bande renferme les espèces ayant des fréquences très rapprochées et sont groupées sous forme de tableau synthétique (tab. 5). L'analyse des résultats montre que certaines espèces présentent des fréquences supérieures à 80% qui sont qualifiées d'espèces communes. Ces espèces sont omniprésentes et ont été relevées dans plus de 40 EVP, c'est le cas du *Phoenix dactylifera* L, du *Citrus aurantium* L et du *Rosa plurivar*, qui constituent la base de conceptions paysagères de la majorité des EVP-CUM. D'autres espèces telles *Nerium oleander* L., *Washingtonia filifera* Wendl et *Washingtonia robusta* Wendl, sont très utilisées et ont été relevées dans presque 40 EVP. Ces espèces ont montré une grande adaptation au climat locale de Marrakech et sont devenues un choix dans les aménagements urbains des EVP. Par contre, la présence d'autres espèces est limitée dans un seul EVP avec une fréquence de 2%. Ces espèces sont qualifiées d'espèces spécifiques. Elles sont au nombre de 41 espèces soit 13,8% du total des espèces, c'est le cas de *Typha latifolia* L., *Ginkgo biloba* L. et *Platanus acerifolia*

Espèces végétales	Gr 05	Gr 13	Gr 12	Gr 11	Gr 06	Gr 07	Gr 02	Gr 08	Gr 10	Gr 09	Gr 01	Gr 03	Gr 04	F (%)
<i>Phoenix dactylifera</i>	91%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	16%	100%	100%	88%
<i>Citrus aurantium</i>	86%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	50%	100%	100%	66%	100%	100%	88%
<i>Rosa plurisp.</i>	50%	100%	100%	100%	50%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	84%
<i>Washingtonia filifera</i>	73%	100%	100%	100%	66%	100%	50%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	82%
<i>Nerium oleander</i>	78%	100%	100%	100%	66%	100%	25%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	80%
<i>Washingtonia robusta</i>	65%	100%	100%	100%	100%	100%	50%	100%	100%	100%	66%	100%	100%	78%
<i>Lantana camara</i>	60%	100%	100%	100%	33%	100%	75%	100%	100%	100%	100%			72%
<i>Myoporum pictum</i>	52%	100%	100%	100%	34%	100%	100%	50%	100%	100%				70%
<i>Duranta repens</i>	60%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	50%	100%			100%		60%
<i>Albizia lebbek</i>	13%	100%	100%	100%	100%	100%	50%			100%	100%			44%
<i>Acacia cyanophylla</i>	26%	100%	100%	100%	33%	66%	50%	50%	100%					38%
<i>Cortaderia silloana</i>	21%	100%	100%	100%	66%	66%	25%	100%		100%				36%
<i>Cestrum elegans</i>	13%	100%	100%	100%	33%	16%	25%				100%			24%
<i>Dracaena draco</i>	4%	100%	100%	100%	66%	16%	75%							20%
<i>Dimorphoteca ecklanis</i>	4%	100%	100%	33%	33%	16%	100%	100%		100%	100%	100%	100%	16%
<i>Senecio cineraria</i>	21%			100%	66%	50%				100%				16%
<i>Hibiscus syriacus</i>	4%	100%	100%	100%	16%	16%			100%					8%
<i>Aloe brivifolia</i>		100%	100%	100%										6%
<i>Solandra maxima</i>					33%	16%	25%	50%						6%
<i>Gardenia jasminoides</i>	100%													2%
<i>Brahea armata</i>	100%													2%
<i>Eugenia brasiliensis</i>	100%													2%
<i>Asparagus plumosus</i>		100%												2%
<i>Dahlia imperialis</i>		100%												2%
<i>Dracaena marginata</i>		100%												2%
<i>Ginkgo biloba</i>			100%											2%
<i>Typha latifolia</i>			100%											2%

Tableau 5. Tableau synthétique des espèces végétales inventoriées entre les 13 groupes déterminés

Wild. spécifiques du Gr 11. *Dahlia imperialis* Cav., représentative du Gr 12. *Brahea armata* S. Watson, *Eugenia brasiliensis* Lam., et *Gardenia jasminoides* Ellis, caractéristiques du Gr 13. Alors que les espèces qui ont été relevées dans certaines EVP sont désignées par des espèces différentielles. Elles présentent des fréquences qui varient entre 70 et 5%. Il s'agit bien des espèces exotiques de grandes valeurs ornementales telles *Lantana camara* L., *Cortaderia silloana* Graebn, *Dimorphoteca ecklonis* DC et *Solandra maxima* P.S.Green. Cette bande renferme surtout des espèces arbustives qui sont utilisées généralement comme des massifs ou des haies dans les EVP-CUM.

## DISCUSSION

La classification typologique des EVP-CUM adoptée dans ce travail se base sur leurs structures et leurs fonctions. Pour cela, on a appréhendé la large typologie fonctionnelle proposée par Jancel (1997) qui a classé les E.V selon leurs fonctionnalités. Cette classification a distingué quatre types d'EVP, avec une nette dominance des oliveraies qui occupent une superficie de 630 Ha. Historiquement, ces oliveraies étaient typiquement des propriétés très vastes réservées à l'agriculture pour l'approvisionnement de Marrakech en produits agricoles (El Faiz, 2000). Mais au fil des années, leur fonction et leur structure générale ont connu plusieurs changements qui les ont transfigurées à des fins décoratives et récréatives. C'est le cas des oliveraies de la Ménara et de Bab Jdid. Pour les parcs, tels Jnan El Harti, Arsat Moulay Abdessalam et Lalla Meriem, ils sont aménagés sur des anciens sites privés qui étaient conçus pour l'agrément et le plaisir (El Faiz, 2000), tout en reliant la tradition et la modernité. Ils se concentrent essentiellement au niveau de l'ancienne Médina avec 33,8 Ha. Concernant les promenades (Mohamed VI et des Remparts),

elles reflètent la nouvelle conception paysagère qui s'installe dans les villes modernes, créant des endroits ouverts aux promeneurs. Elles occupent 42 Ha longeant les grandes avenues et les remparts de la ville. Tandis que pour les jardins de proximité, malgré leur nombre important (31 EVP) leur surface totale n'est que de 40,58 Ha, ce qui montre qu'ils sont aménagés sur des surfaces restreintes à l'intérieur des lotissements. La distribution spatiale de ces EVP est inégalement répartie dans les 5 arrondissements de la ville. Cette répartition n'est que le résultat d'un accroissement naturel de la population et d'un élargissement du périmètre urbain. Généralement, les aménagements paysagers sont en coordination avec le plan d'aménagement urbain (PAU) de la ville qui tient compte du paysage existant (cas des oliveraies) et de l'utilité des sites projetés. Mais, les tendances de l'urbanisation des deux dernières décennies ont été envahissantes au patrimoine écologique. Non seulement, elles ont sapé les fondements de l'écosystème de Marrakech mais elles menacent de le détruire à court terme (El Faiz, 2002). Actuellement, toute nouvelle politique d'aménagement urbain doit tenir compte des aspects écologiques, scientifiques et sociaux des EVP. C'est pourquoi, vu ces multiples fonctions, les EVP-CUM devraient faire partie intégrante des processus de gestion urbaine (Boulund & Hunhammar, 1999).

Concernant la diversité floristique, nos résultats révèlent une grande diversité floristique des EVP-CUM qui s'élève à 297 espèces à base d'un mélange d'espèces exotiques et locales. Cette diversité du paysage est un objectif très recherché dans les EVP urbains de la CUM. Niemela, (1999) ; Zerbe *et al.*, (2003) ont montré que la plantation des espèces introduites, participe effectivement à l'augmentation de la richesse spécifique du paysage urbain. C'est dans cette optique que le paysage de la CUM a connu la plantation d'un nombre important d'espèces végétales d'origine

et de types très variés, tout en intégrant les qualités attractives pour les utilisateurs et les facilités culturelles et adaptatives des plantes. L'analyse de la richesse spécifique montre que les *Leguminosae* est la plus représentées, suivie des *Asteraceae* et des *Palmaceae*. La forte représentation de ces familles se justifie d'une part par le caractère ornemental distinctif de leurs espèces, et d'autre part par l'adaptation conciliable morphologique et physiologique de leurs représentants. Généralement, le choix des espèces ornementales se base sur leurs qualités esthétiques dont l'odeur naturelle des fleurs, l'aspect décoratif des feuilles ou de forme et sur leurs pouvoirs d'acclimatation avec les conditions environnementales et climatiques (Larcher & Dubois, 1995). Certaines espèces exogènes ont pu s'adapter parfaitement aux conditions locales de Marrakech, c'est le cas du *Bougainvillea glabra* L. et *Nerium oleander* L. Smardon, (1988) a mentionné l'importance de l'utilisation de la végétation locale dans les EVP urbains comme indicateur du patrimoine écologique et naturel local. Mais, les perturbations culturelles croissantes pourraient réduire le potentiel naturel et la conservation des valeurs écologiques et de la flore (Gracia-Romero, 2001). De même, les contraintes physiques et physiologiques limitent la sélection des espèces (Jim & Chen, 2008). Actuellement, au niveau de la CUM, une grande importance est donnée à l'utilisation de la flore locale dans les EVP-CUM, c'est le cas du *Phoenix dactylifera* L. qui est devenue une espèce omniprésente très recherchée par sa signification symbolique (Csilla, 2004) et du *Citrus aurantium* L.

L'analyse de la flore ornementale, montre une dominance des espèces en provenance des régions tropicales du globe. Cette dominance s'explique par l'adaptation parfaite de ces espèces au climat semi continental chaud de Marrakech. C'est le cas du *Washingtonia filifera* Wendl., *Lantana camara* L. et du *Jacaranda mimosifolia* Don. qui sont qualifiées d'espèces

communes et sont largement utilisées dans les EVP-CUM. A l'inverse, d'autres espèces sont qualifiées de spécifiques. Leur utilisation est limitée à certains EVP en raison de leur faible adaptation et/ ou de leur forte exigence culturelle, c'est le cas du *Ginkgo biloba* L., du *Brahea armata* L., et du *Typha latifolia* Wild.

Généralement, les aménagements paysagers des EVP-CUM se basent sur l'utilisation des arbres à la recherche de l'ombre pendant les chaleurs caniculaires de l'été et aussi pour leur rôle écologique important. Dans les milieux urbains, un arbre mature fournit de l'oxygène nécessaire pour quatre personnes (Vergriete et Labrecque, 2007). En plus de leur fonction ornementale, ils participent à l'élimination des polluants de l'air (Mc Pherson *et al.*, 1997). Le choix et la combinaison entre les espèces végétales surtout les arbres influencent les fonctions écologiques de l'espace vert (Gatrell et Jensen, 2002).

Sur la base de leur affinité floristique, la CHA a permis de déterminer 13 groupes primordiaux. La divergence de la composition des espèces entre les groupes est remarquable. En effet, six groupes sont constitués par un seul EVP (G 3, G 4, G 9, G 11, G 12 et G 13) se distinguant aisément des autres groupes par leur composition floristique renfermant des espèces particulières. Ces groupes correspondent à des anciens EVP qui ont été réaménagés et comptent actuellement parmi les EVP modernes. C'est le cas du parc de Jnan El Harti (G 13) créé en 1927 et a longtemps été considéré comme un jardin d'essai au niveau de la CUM (Claude, 2003). A présent, il a un rôle purement récréatif et éducatif. C'est pour cette raison qu'il a été aménagé pour être un arboretum incluant 221 espèces dont 36 espèces sont distinctives telles que *Brahea armata* S. Watson, *Gardenia jasminoides* Hillis et *Spartium junceum* L. Pour le parc de Moulay Abdeslam (G 12), c'est un ancien site (1927) qui a profité d'un aménagement en 2004, en le transformant en Cyber-Parc

alliant tradition et modernité et enrichissant sa diversité végétale s'élevant ainsi à 209 espèces avec 4 espèces particulières telles *Dracaena marginata* Lam, *Eucalyptus citriodora* Hook, *Dahlia imperialis* Cav et *Asparagus plumosus* L. Pour la promenade Mohamed VI (G11), elle s'étend sur 5 Km, récemment réaménagée en 2006 avec une nouvelle conception qui a pour objectif de fournir aux promeneurs une diversité du paysage par la plantation de 121 espèces végétales dont le *Typha latifolia* L. *Ginkgo biloba* L. et *Platanus occidentalis* L., qui sont les espèces les plus remarquables. Les groupes G 03, G 04 et G 09 constitués respectivement par les jardins Houmane El Fetouaki, Agdal Ba Hammad et Sidi Ahmed Zaouia sont des EVP anciens qui ont profité des aménagements paysagers contemporains basés sur l'utilisation d'une palette végétale composée d'espèces nouvellement introduites telles *Ficus rubiginosa* Desf., *Callistemon viminalis* R.Br. et *Chorisia speciosa* H.S. Hil., mais tout en gardant la végétation locale (*Citrus limon* L., *Olea europaea* L. et *Citrus aurantium* L.). Pour les autres groupes, ils renferment plus qu'un seul EVP. Le rapprochement des EVP inclus dans un même groupe est exprimé par le degré de similitude floristique. En effet, plus le degré de similitude est élevé, plus la composition floristique est très rapprochée entre les EVP. Les résultats ont montré que certains groupes renferment un nombre important d'EVP, c'est le cas du groupe G 05 constitué par 23 EVP dont la majorité est qualifiée de jardin de proximité. Ces EVP comportent principalement un mélange d'essences locales (*Phoenix dactylifera* L., *Citrus aurantium* L.) et d'essences exotiques très disponibles chez les pépiniéristes (*Hibiscus rosa-sinensis* L., *Myoporum laetum* et *Lantana camara* L.). C'est le cas du G 10 constitué par trois oliveraies (Aguedal, Ménara et Bab Jdid), ils présentent un degré de similitude de 93%. Ces oliveraies constituent un patrimoine vert historique (El Faiz. 2002) et ont profité d'un

système de mise en valeur ornementale par l'introduction de nouvelles espèces exotiques : *Geranium zonale* L., *Jasminum mesnyi* Hanse et *Chrysanthemum frutescens* L. D'autres groupes renferment des EVP qui présentent en commun soit un rapprochement géographique qui peut conduire à un rapprochement floristique, soit un rapprochement de la conception paysagère par la plantation des espèces ornementales rustiques et disponibles localement. Globalement, la diversité de la flore ornementale de chaque EVP est influencée par son utilité, sa valeur monumentale et sa situation géographique.

## CONCLUSIONS

Les EVP-CUM constituent un patrimoine vert d'une grande importance écologique et sociale. Leur étude révèle des différences importantes dans leurs structures, leurs répartitions et leur diversité floristique. Au niveau de la structure, chaque espace vert a sa particularité qui se distingue par son historique, son type, sa fonction et sa superficie. Les oliveraies occupent la part la plus importante des espaces verts avec 630 Ha. Quant aux espaces verts de proximité aménagés au sein des habitations, ils ne concèdent qu'une part très faible (40,58 Ha), ce qui nécessite l'instauration par les planificateurs et les gestionnaires des EVP d'une politique du respect du plan d'aménagement urbain.

L'étude de la diversité floristique a permis d'identifier 297 espèces exogènes et locales réparties en 212 genres et 88 familles et de déterminer la composition floristique de chaque EVP. L'analyse de cette richesse spécifique révèle une diversité quantitative et qualitative. Les *Leguminosae*, *Asteraceae* et *Palmaceae* sont les mieux représentées. Les espèces telles que *Phoenix dactylifera* L., et *Citrus aurantium* L., sont omniprésentes. On note la dominance des espèces provenant des régions chaudes du globe (44,80 %) qui montrent une



<i>Podranea ricasoliana</i>	Afrique du Sud et Cap	<i>Cyperus papyrus</i>	Egypte
<i>Tecoma stans</i>	Amériques du Sud et Centrale	Dracaenaceae	
<i>Tecomaria capensis</i>	Afrique australe	<i>Dracaena marginata</i>	Afrique (Madagascar)
Bombacaceae		<i>Cordyline australis</i>	Amérique du Nord
<i>Chorisia speciosa</i>	Afrique Subtropicales	<i>Dracaena draco</i>	Canaries
Buxaceae		Euphorbiaceae	
<i>Buxus sempervirens</i>	Amérique centrale	<i>Acalypha wilkesiana</i>	Archipel de Fidji
Cactaceae		<i>Codiaeum variegatum</i>	Asie
<i>Cereus peruvianus</i>	Brésil	<i>Euphorbia pulcherrima</i>	Mexique
<i>Cleistocactus strausii</i>	Bolivie	<i>Euphorbia tirucalli</i>	Afrique australe, péninsule arabe
<i>Echinocactus grusonii</i>	Mexique	<i>Euphorbia horrid</i>	Afrique du Sud
<i>Ferocactus horridus</i>	Mexique et Amérique	<i>Euphorbia milii</i>	Afrique (Madagascar)
<i>Lophocereus schotii</i>	Mexique, et Amérique Nord	<i>Euphorbia candelabrum</i>	Amérique du Sud
<i>Mammillaria candida</i>	Mexique	<i>Ricinus communis</i>	Nord Afrique du Nord, Asie
<i>Opuntia microdasys</i>	Amérique du Nord	Flacourtiaceae	
<i>Oreocereus celsianus</i>	Andes, Bolivie et Argentine	<i>Dovyalis caffra</i>	Amérique du Sud
<i>Opuntia ficus-indica</i>	Mexique	Geraniaceae	
<i>Opuntia cylindrical</i>	Mexique	<i>Pelargonium zonale</i>	Afrique du Sud
<i>Opuntia megacantha</i>	Mexique	<i>Pelargonium hortorum</i>	Afrique du Sud
<i>Pachycereus marginatus</i>	Mexique	<i>Pelargonium peltatum</i>	Afrique du Sud, Cap
<i>Trichocereus huascha</i>	Amérique du Sud	Ginkgoaceae	
Campanulaceae		<i>Ginkgobiloba</i>	Asie (Chine)
<i>Lobelia sp.</i>	Indéterminé	Iridaceae	
Cannaceae		<i>Iris germanica</i>	Méditerranée
<i>Canna indica</i>	Amérique du Sud	Juncaceae	
<i>Canna x generalis</i>	Amérique du Sud et tropicale	<i>Juncus sp.</i>	Indéterminé
Caprifoliaceae		Lamiaceae	
<i>Lonicera japonica</i>	Est asiatique	<i>Leonotis leonurus</i>	Afrique du Sud
Casuarinaceae		<i>Rosmarinus officinalis</i>	Méditerranée
<i>Casuarina cunninghamiana</i>	Australie	<i>Lavandula officinalis</i>	Méditerranée
Celastraceae		<i>Ocimum basilicum</i>	Asie tropicale
<i>Euonymus japonicus</i>	Asie (Japan)	<i>Mentha spicata</i>	Asie, Europe et Afrique
Chenopodiaceae		<i>Salvia splendens</i>	Brésil
<i>Kochia scoparia</i>	Afrique du Sud	<i>Ajuga reptans</i>	Europe
<i>Atriplex halimus</i>	Méditerranée	Lauraceae	
Commeliaceae		<i>Persea Americana</i>	Asie
<i>Tradescantia pallid</i>	Amérique du Nord	<i>Laurus nobilis</i>	Méditerranée, Canaries
Convallariaceae		Leguminoseae	
<i>Aspidistra elatior</i>	Asie (Chine)	<i>Acacia cyanophylla</i>	Australie
Convolvulaceae		<i>Acacia cyclops</i>	Australie
<i>Convolvulus mauritanicus</i>	Afrique du Nord	<i>Acacia dealbata</i>	Australie
<i>Ipomea indica</i>	Amérique du Sud	<i>Acacia horrida</i>	Afrique du Sud et tropicale
Crassulaceae		<i>Acacia longifolia</i>	Australie
<i>Crassula arborescens</i>	Afrique du Nord	<i>Albizia distachia</i>	Afrique tropicale
<i>Kalankoe tubiflora</i>	Afrique du Sud, Madagascar,	<i>Albizia lebbek</i>	Afrique tropicale
Asie		<i>Bauhinia monandra</i>	Amérique du Sud
<i>Kalankoe daigremontianum</i>	Afrique du Sud,	<i>Bauhinia forficata</i>	Amérique du Sud
Madagascar, Asie		<i>Cassia corymbosa</i>	Afrique (tropicales et subtropicales)
<i>Cotyledon orbiculata</i>	Cap	<i>Cassia dydimobotrya</i>	Afrique central et subtropicales
<i>Aeonium arboretum</i>	Côte atlantique du Maroc	<i>Ceratonia siliqua</i>	Méditerranée
Cupressaceae		<i>Cercis siliquastrum</i>	Méditerranée
<i>Platycladus orientalis</i>	Asie (Chine et Corée)	<i>Erythrina caffra</i>	Afrique du Sud
<i>Cupressus macrocarpa</i>	Méditerranée	<i>Gleditsia triacanthos</i>	Amérique du Nord
<i>Cupressus horizontalis</i>	Méditerranée	<i>Robinia pseudo acacia</i>	Amérique du Nord
<i>Cupressus stricta</i>	Méditerranée	<i>Tipuana tipu</i>	Amérique du Sud
Cycadaceae		<i>Sophora japonica</i>	Asie (Chine, Corée)
<i>Zamia furfuracea</i>	Amérique du Nord	<i>Parkinsonia aculeata</i>	Mexique
<i>Cycas revoluta</i>	iles du japon		
Cyperaceae			
<i>Cyperus alternifolus</i>	Afrique (Madagascar)		

<i>Spartium junceum</i>	Méditerranée	<i>Jasminum officinale</i>	Asie (Chine)
<i>Wisteria sinensis</i>	Asie (Chine)	<b>Palmaceae</b>	
<i>Dolichos lablab</i>	Egypte	<i>Archontophoenix cunninghamiana</i>	Australie
<b>Liliaceae</b>		<i>Brahea armata</i>	Mexique
<i>Haworthia fasciata</i>	Afrique du Sud, Cap	<i>Butia capitata</i>	Amérique du Sud
<i>Chlorophytum elatum</i>	Afrique du Sud	<i>Caryota urens</i>	Asie
<i>Chlorophytum comosum</i>	Afrique du Sud	<i>Chamaedorea</i> sp.	Indéterminée
<i>Phormium tenax</i>	Afrique du Sud, Cap	<i>Chamaerops humilis</i>	Méditerranée
<i>Lilium x hybridum</i>	Asie mineur	<i>Cocos plumosa</i>	Afrique (Régions tropicales)
<i>Ophiopogon japonicas</i>	Asie(Japon et Corée)	<i>Howea forsteriana</i>	Australie-Norfolk
<b>Loganiaceae</b>		<i>Livistonia chinensis</i>	Asie (Chine)+ Japon
<i>Buddleja madagascariensis</i>	Afrique (Madagascar)	<i>Phoenix dactylifera</i>	Moyen orient, Afrique du Nord
<i>Buddleja davidii</i>	Asie (Chine)	<i>Phoenix canariensis</i>	Iles canaries
<b>Magnoliaceae</b>		<i>Phoenix roebelenii</i>	Laos
<i>Magnolia liliiflora nigra</i>	Asie (Chine)	<i>Sabal minor</i>	Amérique du Nord
<b>Malvaceae</b>		<i>Sabal palmetto</i>	Amérique du Nord,
<i>Lagunaria patersonia</i>	Australie, Norfolk	<i>Trachycarpus fortune</i>	Asie (Chine), Birmanie
<i>Hibiscus syriacus</i>	Asie tropicale	<i>Washingtonia filifera</i>	Amérique du Nord (Arizona)
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	Asie (cote indien)	<i>Washingtonia robusta</i>	Mexique ,Californie
<i>Malva viscosa penduliflora</i>	Mexique	<b>Phytolaccaceae</b>	
<i>Lavatera arborea</i>	Méditerranée	<i>Phytolacca dioica</i>	Afrique du Sud
<b>Meliaceae</b>		<b>Pinaceae</b>	
<i>Melia azedarach</i>	Asie centrale	<i>Pinus halepensis</i>	Asie (Syrie)
<b>Menispermaceae</b>		<i>Pinus pinaster</i>	Europe (France)
<i>Cocculus laurifolius</i>	Asie (Himalaya)	<b>Piperaceae</b>	
<b>Moraceae</b>		<i>Peperomia obtusifolia</i>	Amérique du Sud+tropicale
<i>Ficus nekbudu</i>	Afrique australe	<b>Pittosporaceae</b>	
<i>Ficus lyrata</i>	Afrique tropicale, Hawaï	<i>Pittosporum tobira</i>	Asie (chine+Japon)
<i>Ficus macrophylla</i>	Amérique du Sud	<b>Platanaceae</b>	
<i>Ficus carica</i>	Asie mineure (Turquie)	<i>Platanus x acerifolia</i>	Amérique du Nord
<i>Ficus benjamina</i>	Asie tropicale	<b>Plumbaginaceae</b>	
<i>Ficus elastica</i>	Asie tropicale	<i>Plumbago auriculata</i>	Afrique du Sud
<i>Ficus altissima</i>	Asie (Chine)	<b>Poaceae</b>	
<i>Morus nigra</i>	Asie (Chine)+centrale	<i>Arundo donax</i>	Méditerranée
<i>Morus alba</i>	Asie (Chine)+Japon	<i>Cortaderia Selloana</i>	Argentine, Brésil
<i>Ficus rubiginosa</i>	Australie	<i>Cynodon dactylon</i>	Australie tropicale
<i>Ficus retusa</i>	Australie	<i>Pennisetum clandestinum</i>	Est africain
<i>Ficus benindijkii»valii»</i>	Indéterminé	<i>Pennisetum setaceum</i>	Afrique tropicale
<b>Myoporaceae</b>		<i>Phyllostachys bambusoides</i>	Asie (Chine)
<i>Myoporum laetum</i>	Nouvelle Zélande	<i>Stenotaphrum americanum</i>	Est africain
<b>Myrtaceae</b>		<b>Polygalaceae</b>	
<i>Eucalyptus gomphocephala</i>	Australie	<i>Polygala calcarea</i> Schult	Europe (orientale)
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Australie	<i>Homalocladium platycladum</i>	Afrique Nouvelle Guinée
<i>Callistemon citrinus</i>	Australie	<b>Portulacaceae</b>	
<i>Callistemon viminalis</i>	Australie	<i>Portulacaria afra</i>	Afrique, Australie, Péninsule Arabe
<i>Eucalyptus citriodora</i>	Australie	<b>Proteaceae</b>	
<i>Eucalyptus torquata</i>	Australie	<i>Grevillea robusta</i>	Australie
<i>Eugenia brasiliensis</i>	Brésil	<b>Punicaceae</b>	
<i>Myrtus communis</i>	Méditerranée	<i>Punica granatum</i>	Asie, méditerranée
<b>Nyctaginaceae</b>		<b>Rosaceae</b>	
<i>Mirabilis jalapa</i>	Amérique tropicale	<i>Eriobotrya japonica</i>	Asie (Chine)+Japon
<i>Bougainvillea jennah</i>	Indéterminé	<i>Photinia x fraseri</i>	Asie (Himalaya)
<i>Bougainvillea glabra</i>	Brésil	<i>Prunus dulcis</i>	Méditerranée
<i>Bougainvillea spectabilis</i>	Brésil	<i>Prunus pissardi</i>	Caucase, Turquie
<b>Oleaceae</b>		<i>Rosa plurisp.</i>	Indéterminée
<i>Olea europaea</i>	Afrique, Asie, Arabie	<b>Rubiaceae</b>	
<i>Jasminum mesnyi</i>	Asie (Chine)	<i>Gardenia grandiflora</i>	Asie (Chine)+Japon
<i>Ligustrum lucidum</i>	Asie (Chine)		
<i>Ligustrum ovalifolium</i>	Asie (Japon)		
<i>Jasminum polyanthum</i>	Asie (Chine)		

<i>Coprosma lucida</i>	Nouvelle zelande
Ruscaceae	
<i>Ruscus aculeatus</i>	Europe, Maghreb
Rutaceae	
<i>Citrus limon</i>	Asie
<i>Citrus reticulata</i>	Asie
<i>Citrus aurantium</i>	Asie
Salicaceae	
<i>Populus alba</i>	Europe, moyen orient
<i>Populus nigra</i>	Europe
<i>Salix babylonica</i>	Asie (Chine)
Sapindaceae	
<i>Sapindus saponaria</i>	Asie (Chine)
Saxifragaceae	
<i>Hydrangea macrophylla</i>	Asie (Japon)
Scrophulariaceae	
<i>Russelia equisetiformis</i>	Mexique
Simaroubaceae	
<i>Ailanthus altissima</i>	Asie (Chine)
Solanaceae	
<i>Brugmansia arborea</i>	Amérique du Sud
<i>Cestrum vespertinum</i>	Indéterminée
<i>Cestrum aurantiacum</i>	Guatemala
<i>Cestrum elegans</i>	Mexique
<i>Cestrum foetidum</i>	Indéterminée
<i>Cestrum nocturnum</i>	Amérique du Sud
<i>Nicotiana glauca</i>	Bolivie, Argentine
<i>Petunia x hybrid</i>	Amérique du Sud
<i>Solanandra maxima</i>	Mexique
<i>Solanum rantonetti</i>	Amérique du Sud
Sterculiaceae	
<i>Brachychiton acerifolius</i>	Australie
<i>Brachychiton populneum</i>	Australie
<i>Dombea ameliae</i>	Afrique (Madagascar)
<i>Dombea cayeuxii</i>	Mexique
<i>Strelitzia augusta</i>	Afrique du Sud
<i>Strelitzia reginae</i>	Afrique du Sud
Tamaricaceae	
<i>Tamarix aphylla</i>	Méditerranée, Afrique du Nord et Asie
Thyphaceae	
<i>Thypha latifolia</i>	Amérique du Nord
Tropaeolaceae	
<i>Tropaelum majus</i>	Amérique du Sud
Ulmaceae	
<i>Celtis australis</i>	Europe du Sud, Afrique du Nord
Verbenaceae	
<i>Citharexylum fruticosum</i>	Antilles
<i>Citharexylum quadrangularis</i>	Antilles
<i>Duranta repens</i>	Afrique (tropicales et subtropicales)
<i>Lantana camara</i>	Afrique du Sud, Amérique Nord
<i>Lantana montevidensis</i>	Amérique du Sud
<i>Verbena tenuisecta</i>	Amérique du Sud
<i>Vitex agnus-castus</i>	Asie mineure, Europe
Violaceae	
<i>Viola tricolor-hortensis</i>	Asie, Europe
Vitaceae	
<i>Parthenocissus tricuspidata</i>	Amérique du Nord
Xanthorrhoeaceae	
<i>Xanthorrhoea preissii</i>	Australie

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ATTWELL, K. -2000- Urban land resource and urban planting case studies from Denmark. *Landscape Urban Plann.* 52, 145–163.
- BOLUND, P. & S. HUNHAMMAR -1999- Ecosystem services in urban areas. *Ecological Economies.* 29. 2. 293-301.
- BONDUEL P. -2000- Les 2000 meilleures plantes de jardin. Edition Bordas, Vicenza, 576p.
- BORDAS -2000- Le Truffaut, encyclopédie pratique illustrée du jardin. Bordas/ Her, 800p.
- CHOAY, F. & P. MERLIN -2005- Dictionnaire de l'Urbanisme. Paris, Presse universitaire de France, p 963.
- CLERGEAU PH. -1996- Une biodiversité urbaine, Le Courrier du CNRS, 82, p102.
- CLERGEAU, PH. -2007- Une écologie du paysage urbain, Rennes, Apogée, p. 136.
- COSTANZA, R., R. ARGE, R. GROOT, S. FARBER, M. GRASSO, B. HANNON, R. LASKIN, P. SUTTON, & M. VAN DEN BELT -1997- The value of the worlds ecosystem services and natural capital. *Nature* 387. 15. 253–260.
- CSILLA, P. -2004- La genèse des jardins en Islam et les jardins historiques de Marrakech. Chaire UNESCO paysage et Environnement. p 17.
- DONADIEU, P. & E. MAZAS -2002 -Des mots de paysage et de jardin. Educagri éditions, Dijon.
- EL FAIZ, M. -2000- Jardins de Marrakech, Actes Sud. p 19.
- EL FAIZ, M. -2002- Patrimoine en péril. Actes Sud. p 89.
- GATRELL, J.D. & R.R. JENSEN -2002- Growth through greening: developing and assessing alternative economic development programmes. *Applied Geography.* 22 : 331–350.
- GRACIA-ROMERO, A. -2001- Evolution of disturbed oak woodlands: the case of Mexico City's western forest reserve. *The Geographical Journal*, 167 : 72-82.
- HARRISON, C., J. BURGESS, A. MILLWARD, & G. DAWE -1995- Accessible natural green space in towns and cities – a review of appropriate size and distance criteria. *English Nature Research Reports*, vol 153.
- HAUSTEIN, E. -1983- Guide des cactées. Hatier, 318p.
- JANCEL, R. -1997- Typologie des espaces verts: La plante dans la ville, Angers (France), 5-7

- novembre 1996, Editions INRA, Les colloques n°84, Paris, pp. 69-80.
- JIM, CY. & WY. CHEN - 2008- Diversity and distribution of landscape trees in the compact Asian city of Taipei. *Applied Geography*, 84, 577–587.
- LARCHER, J.L. & MN.DUBOIS -1995-. Aménagement des espaces verts urbains et du paysage rural. 2<sup>ème</sup> édition. Lavoisier, 338p.
- LUTZ, M. & O. BASTIAN -2002- Implementation of landscape planning and nature conservation in the agricultural landscape—a case study from Saxony. *Agric. Ecosyst. Environ.* 92, 159–170.
- MANLUN, Y. -2003- Suitability analysis of urban green space system based on GIS. Master of Science. International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation Enschede, Netherlands. p: 90.
- MC CLINTOCK, D. & R.FITTER -1969- Guide des plantes à fleurs. Neuchâtel, 325p.
- MC PHERSON, E G. D. NOWAK, G.HEISLER, S. GRIMMOND, C.SOUCHE, & R.GRANT -1997- Quantifying urban forest structure, function, and value : the Chicago urban forest climate project. *Urban Ecosystems*, 1: 49–61.
- NIEMELA, J. -1999- Ecology and Urban planning. *Biodiversity and Conservation*, vol. 8: 119-131.
- OUHAMMOU, A., 2005. Flore et végétation du Parc National de Toubkal (Haut-Atlas de Marrakech, Maroc) : typologie, écologie et conservation. *Th. D'état. Univ. Cadi Ayyad, Fac. Sci. Marrakech*, 260p.
- SAUVAGE, CH. & J. VINDT -1952- Flore du Maroc. Fasc. 1, publié par la société des sciences naturelles du Maroc, Tanger, 148p.
- SCHIPPERIJN, J. E. OLA, KS.ULRKA, T. METTE, P. BENTSEN, KJ. FINN & T.B. RANDRUP -2009- Factors influencing the use of green space: Results from a Danish national representative survey, 131-137.
- SMARDON, R.C. -1988- Visual-cultural assessment and wetland evaluation: 103-114, eds, *The ecology and management of wetlands*. II Management, use and value of wetlands, Portland, Timber Press, 394 p.
- SMITH, R M. K. THOMPSON, JG. HODGSON, PH. WARREN & KJ. GASTON -2006- Urban domestic gardens (IX): composition and richness of the vascular plant flora, and implications for native biodiversity. *Biological Conservation*, 129: 312–322.
- TURNER, K. L. LEFLER & B. FREEDMAN -2005- Plant communities of selected urbanized areas of Halifax, Nova
- VERGRIETE, Y. & M. LABRECQUE -2007- Rôles des arbres et des plantes grimpantes en milieu urbain : revue de la littérature et tentative d'extrapolation au contexte montréalais. Montréal.
- WRMTH -2010- Monographie locale de l'environnement de la ville de Marrakech (ONEM). P 201.
- ZERBE, S. U. MAURER, S. SCHMITZ & H. SUKOPP -2003- Biodiversity in Berlin and its potential for nature conservation. *Landscape and Urban Planning*, 62, 139–148.