

Diversité végétale et effet sur la température des infrastructures vertes urbaines de Bobo-Dioulasso (Burkina Faso)

Sandrine Severine ZOUNGRANA¹,
Souleymane GANABA^{2*}, Paulin OUOBA¹,
Romaric Nebnoma TIENDREBEOGO¹

Titre courant : Infrastructures vertes urbaines de Bobo-Dioulasso (Burkina Faso)

Résumé

La régulation du microclimat à travers les infrastructures vertes est un important service écosystémique pour le bien être humain surtout en milieu urbain. La présente étude, réalisée à Bobo-Dioulasso au Burkina Faso, a pour objectifs d'établir les types d'infrastructures vertes urbaines, d'évaluer la diversité floristique par type d'infrastructure verte et d'évaluer l'effet de la végétation sur la température. Les données ont été collectées dans 28 infrastructures vertes à travers des inventaires, des enquêtes et des prises de températures. Au total, quatre (04) types d'infrastructures vertes urbaines ont été répertoriés : il s'agit des espaces récréatifs, des espaces éducatifs, des espaces potagers et des plantations linéaires. La flore inventoriée comprend 65 espèces réparties en 58 genres et 35 familles. Elle est composée de 36 espèces exotiques et 29 espèces locales. La majorité des infrastructures vertes étudiées soit 89,28% présentent une température basse à l'intérieur et une température plus élevée en périphérie. Les infrastructures vertes jouent un rôle important dans la stabilisation du climat urbain.

Mots clés : trame verte, flore, service écosystémique, climat urbain, Burkina Faso.

Plant diversity and effect on temperature of urban green infrastructure in Bobo-Dioulasso (Burkina Faso)

Abstract

Microclimate regulation through green infrastructure is an important ecosystem service for human well-being, especially in urban areas. This study carried out in Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, aims to establish urban green infrastructure types, to assess floristic diversity by green infrastructure type and to evaluate vegetation effect on temperature. Data was collected in 28 green infrastructures through inventories, surveys and temperature measurements. In total; four (04) urban green infrastructure types were identified in Bobo-Dioulasso city: recreational spaces, educational spaces, vegetable gardens and linear plantations. Flora includes 65 species divided into 58 genera and 35 families. It is composed of 36 exotic species and 29 local species. The majority of green infrastructure studied 89.28% have a low temperature inside and a higher temperature on the outskirts. Green infrastructure plays an important role in stabilizing the urban climate.

Keywords: green welt, flora, ecosystem service, urban climate, Burkina Faso.

Introduction

A l'échelle mondiale, des perturbations climatiques sont de plus en plus observées (MEDD, 2010), entraînant une dégradation accentuée de l'environnement. L'urbanisation galopante représente également une menace réelle pour la nature (CNDD, 2017) dans la quasi-totalité des pays du monde et en particulier au Burkina Faso. La population urbaine du Burkina Faso est

¹ Département de Sciences Biologiques, Unité de Formation et de Recherche en Sciences de la Vie et de la Terre, Université Nazi BONI, 01 BP 1091 Bobo-Dioulasso 01, Burkina Faso.

² Département Environnement et Forêt, Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles, Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique, 03 BP 476 Ouagadougou 03, Burkina Faso.

*Auteur correspondant : Email : ganabasouley@gmail.com

passée de 3 181 967 habitants en 2006 à 5 398 305 habitants en 2019 soit un taux d'urbanisation qui est passé de 6,4% en 1975 à 22,7% en 2006 et 26,3% en 2019 (INSD, 2008 et 2020). En effet, selon les projections de l'Institut National de la Statistique et de la Démographie, cette population atteindrait 44% en 2035 (INSD, 2020). L'effet de cette augmentation régulière de population urbaine est grandissant sur l'environnement et s'accompagne de la déforestation, la segmentation des habitats naturels et la destruction des écosystèmes. La surexploitation des ressources naturelles pour le besoin d'espace entraîne la régression de la biodiversité (SCHNEIDERS *et al.*, 2012). L'une des conséquences majeures est aujourd'hui la pollution atmosphérique qui est le principal problème environnemental des grands centres urbains du monde (YANG *et al.*, 2005). Conscients de cette situation, les décideurs politiques, dans les plans d'aménagement et de lotissement, réservent des espaces aménageables en espaces verts ou infrastructures vertes, qui sont des espaces sociaux dans le but de maintenir l'intégrité de la biodiversité et des écosystèmes, d'atténuer l'effet des pollutions urbaines et des îlots de chaleur. Représentées par les parcs, les jardins publics, les jardins privés, les trames vertes, les bosquets, les arbres d'alignement, etc. (KOUADIO *et al.*, 2016), les infrastructures vertes permettent à la population de bénéficier de tous les biens et services qu'elles procurent (ALI-KHODJA, 2010 ; POLORIGNI *et al.*, 2015). Ces services sont entre autres la conservation des habitats pour la biodiversité (LAMONTAGNE, 2013), la réduction de la consommation d'énergie (McPHERSON *et al.*, 2007), la réduction du taux de dioxyde de carbone par le phénomène de la séquestration de carbone (VROH *et al.*, 2014), la réduction des polluants atmosphériques (NOWAK *et al.*, 2006) et l'atténuation de l'îlot de chaleur urbain (AKBARI *et al.*, 2001 ; SOMADJAGO et EDJAME, 2019). Pour atténuer la pression anthropique sur les infrastructures vertes (NANA, 2015), en particulier à Bobo-Dioulasso où elles sont de plus en plus occupées à d'autres fins, il est nécessaire de mettre en évidence la diversité végétale et son effet sur la température. C'est dans cette optique que la présente étude a été réalisée et s'est focalisée sur la diversité des espèces végétales ainsi que leur impact sur la température. Plus spécifiquement, il s'est agi d'établir les types d'infrastructures vertes urbaines de Bobo-Dioulasso, d'évaluer la richesse floristique de chaque type d'infrastructure verte urbaine et d'évaluer l'effet de la végétation sur la température.

I. Méthodologie

1.1. Présentation de la zone d'étude

L'étude s'est déroulée à Bobo-Dioulasso, capitale économique et deuxième grande ville du Burkina Faso, située à l'Ouest du Burkina Faso (Figure 1) et à 365 kilomètres de Ouagadougou. Le territoire communal, d'une superficie d'environ 160 000 ha est ainsi subdivisé en sept (7) arrondissements, trente-trois (33) secteurs et trente-six (36) villages rattachés. En 2019, la population de la ville était estimée à 903 887 habitants (INSD, 2020). Les sols sont constitués de sols ferrugineux, de sols ferralitiques, de sols hydromorphes et de lithosols (TRAORE, 2016). Le climat de la région de Bobo-Dioulasso est du type sud-soudanien (BAHIRE, 2016). Elle est également caractérisée par l'alternance de deux saisons. La saison pluvieuse qui s'étend de mai à octobre et une saison sèche qui s'étend de novembre à avril avec toutefois quelques pluies enregistrées en mars et avril. La pluviosité moyenne annuelle enregistrée est estimée à $1045,27 \pm 144,97$ mm et la température moyenne annuelle est de $28,03 \pm 0,18$ °C (ILBOUDO, 2018). Compte tenu de la pluviométrie abondante, la végétation du territoire communal est également abondante et diversifiée.

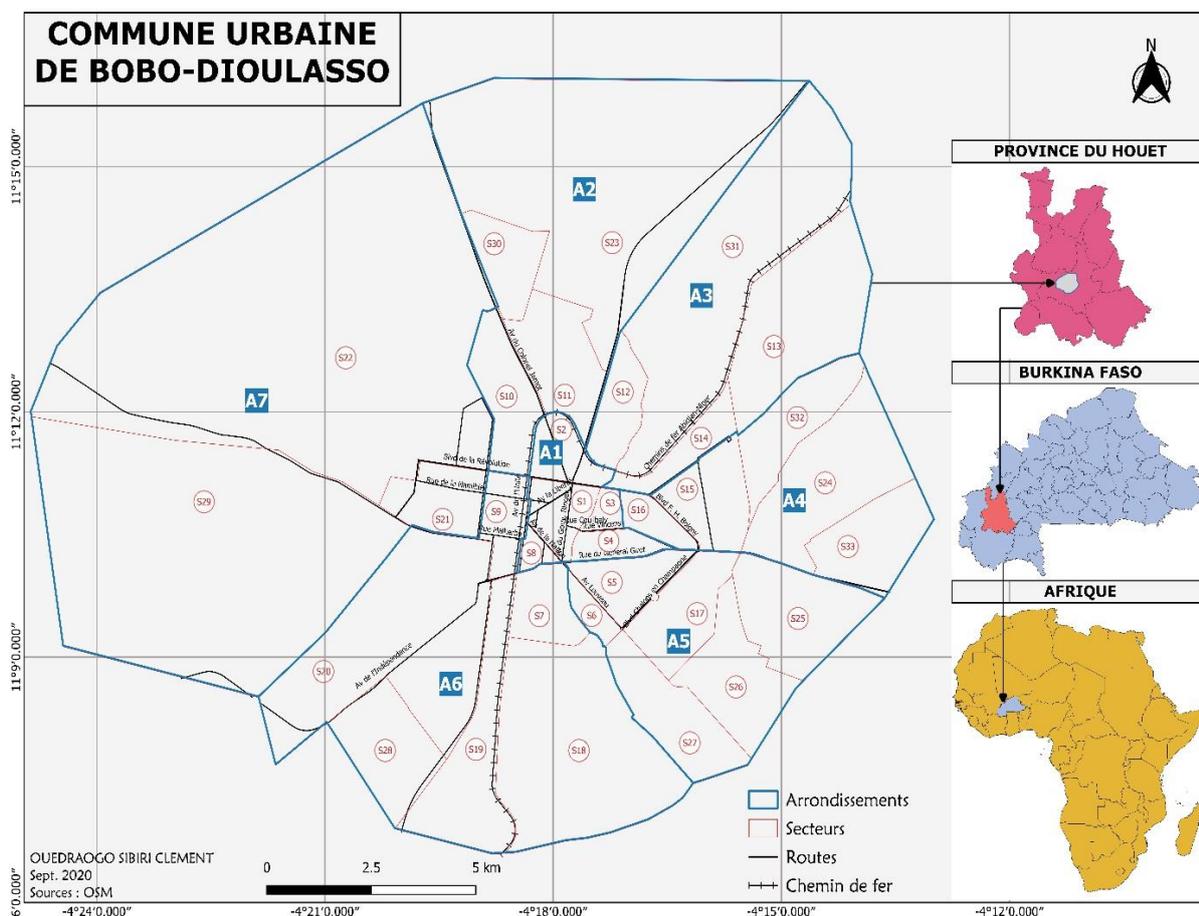


Figure 1: Localisation de la ville de Bobo-Dioulasso

1.2. Echantillonnage et taille des placettes

La méthode d'échantillonnage stratifié non probabiliste (KOUASSI *et al.*, 2019) a été utilisée. Cette méthode a consisté à diviser la zone d'étude en différentes strates (secteurs). Ainsi, dans le but de nous familiariser avec la zone d'étude et d'avoir de meilleurs renseignements sur le mode d'organisation et de gestion du milieu, un (01) secteur a été choisi dans chaque arrondissement de la ville de manière aléatoire, portant donc à sept (07) le nombre de secteurs (secteurs 4, 9, 13, 16, 17, 23 et 29). Ensuite, une sortie de terrain nous a permis de faire l'état des lieux et de choisir quatre (04) infrastructures vertes aménagées dans chaque secteur choisis à l'aide de la carte et du plan de lotissement de la ville (Figure 1).

Toute la superficie qu'une infrastructure occupe a été considérée comme étant la placette. Cette méthode a été utilisée par plusieurs auteurs pour des études similaires (VROH *et al.*, 2014 ; TRAORE, 2016).

1.3. Caractéristiques des types d'infrastructure verte urbaine

Les caractéristiques des infrastructures vertes urbaines (coordonnées géographiques, densité, taux de recouvrement, espèces dominantes) ayant fait l'objet de cette étude sont mentionnées dans le tableau I. Au nombre de 28, ces infrastructures vertes sont occupées par des buvettes, des maquis, des jardins publics, des parcours sportifs, des bosquets, des jardins maraîchers et des ombrages de rue. Le regroupement de ces types d'occupation, présenté dans le tableau I, révèle une forte proportion des infrastructures récréatives (75%) suivies des infrastructures potagères (14,29%). Les plantations linéaires sont les moins représentées avec 3,57%. Les densités moyennes et les taux de recouvrement les plus élevés ont été observés au niveau des espaces éducatifs avec respectivement 264,74 individus/ha et 37,50%.

Tableau I : Caractéristiques des infrastructures vertes urbaines

Types d'infrastructure vertes aménagées	Sites	Coordonnées (X ; Y)	Densité moyenne (ind/ha)	Recouvrement moyen (%)	Espèces dominantes
Espaces récréatifs (p = 75%)	1	(358387 ; 1235199)	85,99	15	<i>Mangifera indica</i> , <i>Duranta rupens</i> , <i>Senna seamea</i> , <i>Delonix regia</i> , <i>Bligia sapida</i>
	2	(358821 ; 1235345)			
	3	(360492 ; 1235300)			
	4	(360924 ; 1235312)			
	5	(357448 ; 1236085)			
	6	(357365 ; 1235901)			
	7	(357428 ; 1235866)			
	8	(357385 ; 1236091)			
	13	(360718 ; 1236169)			
	14	(360804 ; 1235902)			
	16	(360649 ; 1235736)			
	17	(360318 ; 1232684)			
	18	(361007 ; 1233695)			
	19	(360664 ; 1233114)			
	20	(361142 ; 1234229)			
	21	(359792 ; 1241569)			
	22	(361152 ; 1241959)			
	23	(361036 ; 1243051)			
	24	(360753 ; 1242824)			
25	(352894 ; 1236810)				
26	(352693 ; 1236859)				
28	(353447 ; 1236648)				
Espaces éducatifs (p = 7,14%)	15	(360973 ; 1235583)	264,74	37,50	<i>Mangifera indica</i> <i>Cola cordifolia</i> , <i>Azadirachta indica</i>
Espaces potagers (p = 14,29%)	9	(359978 ; 1237909)	42,47	11,25	<i>Mangifera indica</i> , <i>Lactuca sativa</i> , <i>Petroselinum crispum</i> , <i>Apium graveolens</i>
	10	(360206 ; 1239573)			
	11	(360252 ; 1239379)			
	12	(359917 ; 1237828)			
Plantations linéaires (p = 3,57%)	4	(358821 ; 1235345)	233,75	25	<i>Khaya senegalensis</i> , <i>Delonix regia</i> , <i>Ficus umbellata</i>

1.4. Collecte de données

Au sein de chaque infrastructure, la collecte de données a consisté à recenser toutes les espèces. Des spécimens ont été amenés au laboratoire pour l'identification. Puis l'activité menée sur celle-ci a été notée. Les noms scientifiques des espèces ont été déterminés et vérifiés en utilisant les flores de AUBREVILLE (1950), HUTCHINSON (1954, 1968), LEBRUN *et al.* (1991), AKOEGNINO *et al.* (2006) et les catalogues de VON MAYDELL (1983), ARBONNIER (2002), THIOMBIANO *et al.* (2012).

Pour connaître l'effet des infrastructures vertes sur le microclimat, des mesures de température ont été effectuées dans et hors chaque IVU durant le mois d'Avril 2020 entre 11h et 15h de la journée, période pendant laquelle les rayons solaires sont plus intenses. Les données ont été collectées au centre de l'IVU puis, à 10 m, 20 m, 30 m, 40 m et 50 m (direction nord-sud) de part et d'autre du centre de l'IVU afin de couvrir le rayon d'action de l'IVU en son sein. Les mesures ont été effectuées à l'aide du Thermomètre/hygromètre numérique.

1.5. Analyse et traitement de données

Le tableur Excel 2016 a servi à constituer une base de données et à la réalisation des graphes. Les données pour l'établissement des types d'infrastructure vertes urbaines ont été dépouillées en proportion d'occupation. Les espèces ont été rangées en genre et en famille puis en fonction des types biologiques établis par RAUNKIAER (1934). Leur statut exotique ou local a été établi en consultant les manuscrits de ARBONNIER (2002), SAVADOGO *et al.* (2020) et GANABA (2020). Quant aux données relatives à la température, des moyennes ont été calculées et les résultats présentés sous formes de graphes.

II. Résultats

2.1. Composition floristique des infrastructures vertes urbaines (IVU)

Soixante-cinq espèces ont été recensées dans l'ensemble des IVU. Ces espèces sont réparties en 58 genres et 35 familles. Les familles botaniques les plus représentées sont les Fabaceae (13%), les Anacardiaceae (7%), les Meliaceae (7%), les Verbenaceae (6%) et les Moraceae (5%). Les familles ayant moins de 5% sont classées dans la section autres familles. Les types biologiques et l'origine de chaque espèce sont présentés dans le tableau II. Il ressort de ce tableau que les phanérophytes sont les plus abondants avec 55 espèces, suivis des hémicryptophytes avec 6 espèces, des géophytes avec 2 espèces et des thérophytes avec 2 espèces. Les espèces exotiques, au nombre de 36, sont en entre autres *Annona squamosa* Linn., *Bougainvillea spectabilis* Wild., *Cascabela thevetia* Lippold, *Duranta repens* Linn., *Gmelina arborea* Roxb., *Hura crepitans* Linn., *Polyalthia longifolia* (Sonn.) et *Senna seamea* (Lam.) Irwin & Barneby.

Tableau II : Liste floristique des plantes inventoriées dans les IVU

Espèce	Nom vulgaire	Famille	Type biologique
<i>Exotique</i>			
<i>Beta vulgaris</i> Linn.	Betterave	Amaranthaceae	Hémicryptophyte
<i>Mangifera indica</i> Linn.	Manguier	Anacardiaceae	Phanérophyte
<i>Annona squamosa</i> Linn.	Pomme cannelle		
<i>Polyalthia longifolia</i> (Sonn.)	Faux ashoka ou Veuve pleureuse	Annonaceae	Phanérophyte
<i>Apium graveolens</i> Linn.	Céleri	Apiaceae	Hémicryptophyte
<i>Cascabela thevetia</i> (L.) Lippold	Thévétia du Pérou	Apocynaceae	Phanérophyte
<i>Lactuca sativa</i> Linn.	Laitue	Asteraceae	Thérophyte

<i>Carica papaya</i> Linn.	Papayer	Caricaceae	PhanérophYTE
<i>Casuarina equisetifolia</i> Linn.	Filao	Casuarinaceae	PhanérophYTE
<i>Cycas circinalis</i> Linn.	Grand cycas	Cycadaceae	PhanérophYTE
<i>Cycas revoluta</i> Thund.	Cycas du Japon ou sagoutier		PhanérophYTE
<i>Euphorbia ingens</i> E. Mey. ex Boiss	Cactus	Euphorbiaceae	Hémicryptophyte
<i>Euphorbia milii</i> Des Moul. ex Boiss var. <i>hislopii</i>	Couronne du Christ		PhanérophYTE
<i>Hura crepitans</i> Linn.	Bombardier ou pet du diable		PhanérophYTE
<i>Manihot esculenta</i> Crantz	Manioc		PhanérophYTE
<i>Albizia lebeck</i> (Linn.) Benth	Langue de femme	Fabaceae	PhanérophYTE
<i>Daniella oliveri</i> (Rolfe) Hutch. & Dalziel.	Saucissonnier		
<i>Leucena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Leucéna ou Leucène		
<i>Senna seamea</i> (Lam.) Irwin & Barneby	Cassia ou casse du Siam	Liliaceae	Géophyte
<i>Sansevieria trifasciata</i> Prain cv. Laurentii	Langue de belle-mère ou couteau		
<i>Sansevieria hyacinthoides</i> (L.) Druce.	Langue de belle-mère		
<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	Margousier ou neem ou nim.	Meliaceae	PhanérophYTE
<i>Ficus benjamina</i> Linn.	Figuier pleureur	Moraceae	PhanérophYTE
<i>Moringa oleifera</i> Lam.	Moringa	Moringaceae	PhanérophYTE
<i>Musa paradisiaca</i> Linn.	Bananier	Musaceae	Hémicryptophyte
<i>Bougainvillea spectabilis</i> Wild.	Bougainvillier	Nyctaginaceae	PhanérophYTE
<i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) Stapf	Citronnelle	Poaceae	Hémicryptophyte
<i>Phyllostachys viridiglaucescens</i> (Carr.) Riv. & Riv.	Bambou		Thérophyte
<i>Coffea arabica</i> Linn.	Caféier	Rubiaceae	PhanérophYTE
<i>Citrus limon</i> (Linn.) Burm. f.	Citronnier ou limonier	Rutaceae	PhanérophYTE
<i>Citrus sinensis</i> Linn.	Oranger commun (orange douce).	Rutaceae	PhanérophYTE
<i>Ravenala madagascariensis</i> (Sonn.)	Arbre du voyageur	Strelitziaceae	PhanérophYTE
<i>Duranta erecta</i> Linn.	Bordure jaune	Verbenaceae	PhanérophYTE
<i>Duranta repens</i> Linn.	Vanillier de Cayenne		
<i>Duranta variegata</i> Linn.	Duranta panaché		
<i>Gmelina arborea</i> Roxb.	Gmelina ou peuplier d'Afrique		
Locale			
<i>Lannea microcarpa</i> Engl. & K. Krause	Raisinier	Anacardiaceae	PhanérophYTE
<i>Sclerocarya birrea</i> (A. Rich.) Hochst	Marula ou prunier d'Afrique		
<i>Petroselinum crispum</i> (Mill.) Nym. ex AW Hill.	Persil	Apiaceae	Hémicryptophyte

<i>Saba senegalensis</i> (A. DC.) Pichon	Saban	Apocynaceae	PhanérophYTE
<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.	Palmier à huile.	Arecaceae	PhanérophYTE
<i>Hyphaena thebaica</i> Mart.	Palmier doum.		
<i>Kigelia africana</i> Lam.	Arbre à saucisse	Bignoniaceae	PhanérophYTE
<i>Adansonia digitata</i> Linn.	Baobab	Bombacaceae	PhanérophYTE
<i>Ceiba pentandra</i> (Linn.) Gaertn.	Fromager, kapokier		
<i>Cordia myxa</i> Linn.	Sébestier domestique	Boraginaceae	PhanérophYTE
<i>Tamarindus indica</i> Linn.	Tamarinier	Caesalpiniaceae	PhanérophYTE
<i>Guiera senegalensis</i> J.F. Gmel	Guiera du Sénégal	Combretaceae	PhanérophYTE
<i>Terminalia mantaly</i> H. Perrier	Arbre à étages		
<i>Bauhinia rufensens</i> Lam.	Bauhinia	Fabaceae	PhanérophYTE
<i>Delonix regia</i> (Boj.) Raf.	Flamboyant.		
<i>Dichrostachys cinerea</i> (L.) Wight et Arn.	Acasia Saint-Domingue		
<i>Isoberlinia doka</i> Craib et Stapf	Malinké : sau ou sio		
<i>Carapa procera</i> DC.	Crabwood d'Afrique	Meliaceae	PhanérophYTE
<i>Khaya senegalensis</i> (Desr.) A. Juss.	Acajou du Sénégal ou caïcédrat		
<i>Parkia biglobosa</i> (Jacq.) R. Br. ex G. Don f.	Néré	Mimosaceae	PhanérophYTE
<i>Ficus umbellata</i> Vahl.	Figuier	Moraceae	PhanérophYTE
<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh.	Eucalyptus	Myrtaceae	PhanérophYTE
<i>Psidium guajava</i> Linn.	Goyavier		
<i>Ziziphus mauritiana</i> Lam.	Jujubier	Rhamnaceae	PhanérophYTE
<i>Blighia sapida</i> Koenig	Fisanier	Sapindaceae	PhanérophYTE
<i>Pachystela brevipes</i> (Bak.) Engl.	Malinké : Koacé	Sapotaceae	PhanérophYTE
<i>Vitellaria paradoxa</i> C.F. Gaertn.	Karité ou arbre à beurre		
<i>Cola cordifolia</i> (Cav.) R.Br.	Cola des berges	Sterculiaceae	PhanérophYTE
<i>Balanites aegyptiaca</i> (L.) Del	Dattier du désert	Zygophyllaceae	PhanérophYTE

2.2. Composition floristique par type d'infrastructure verte urbaine

La figure 2 permet d'apprécier la répartition taxonomique par types d'IVU. Les espaces récréatifs et les espaces éducatifs sont les types d'IVU les plus diversifiés avec respectivement 53 espèces réparties en 47 genres et 29 familles et 35 espèces réparties en 34 genres et 23 familles.

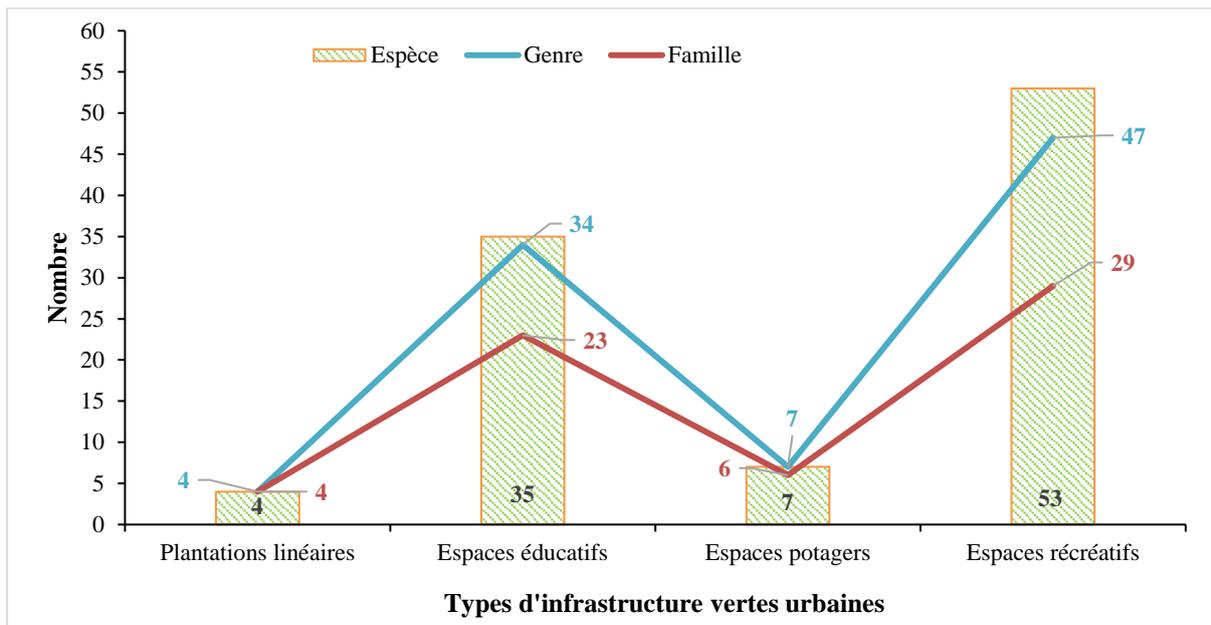
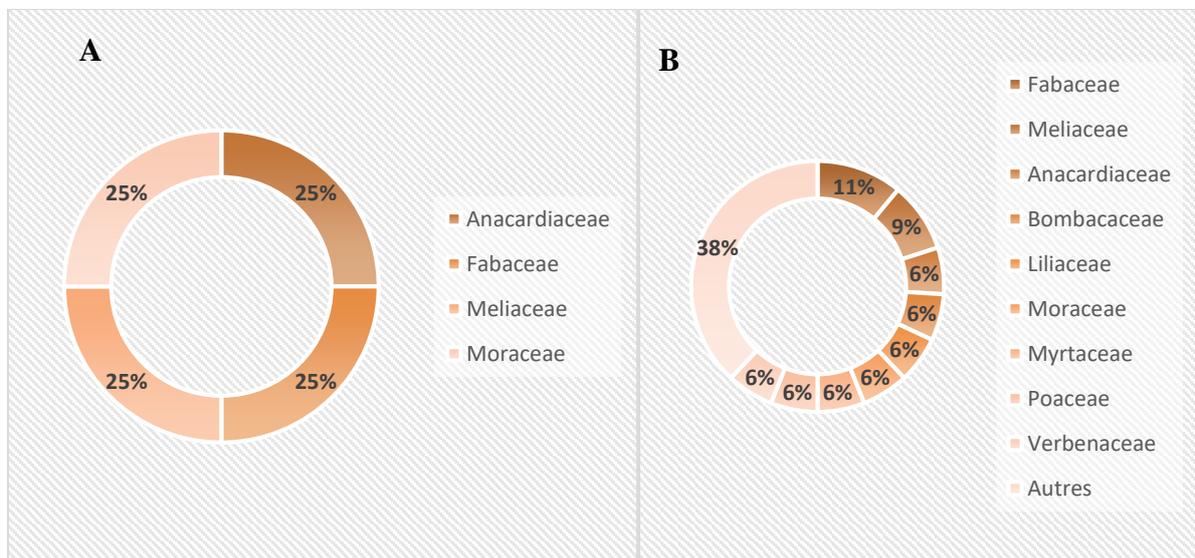


Figure 2 : Répartition taxonomique des espèces par types d'IVU

La figure 3 quant à elle montre la représentativité des familles par type d'IVU ; seules les familles ayant une proportion $\geq 5\%$ y sont représentées. Pour les plantations linéaires, les 4 familles sont représentées par le même nombre d'espèces (figure 3A). Pour les espaces éducatifs, les familles les plus représentées sont les Fabaceae (11%) et les Meliaceae (9%) (figure 3B). Avec 30% des espèces, la famille des Apiaceae est la mieux représentée, dans les espaces potagers (figure 3C). Enfin, pour les espaces récréatifs, les Fabaceae (13%) et les Verbenaceae (9%) (figure 3D) sont les mieux représentées.



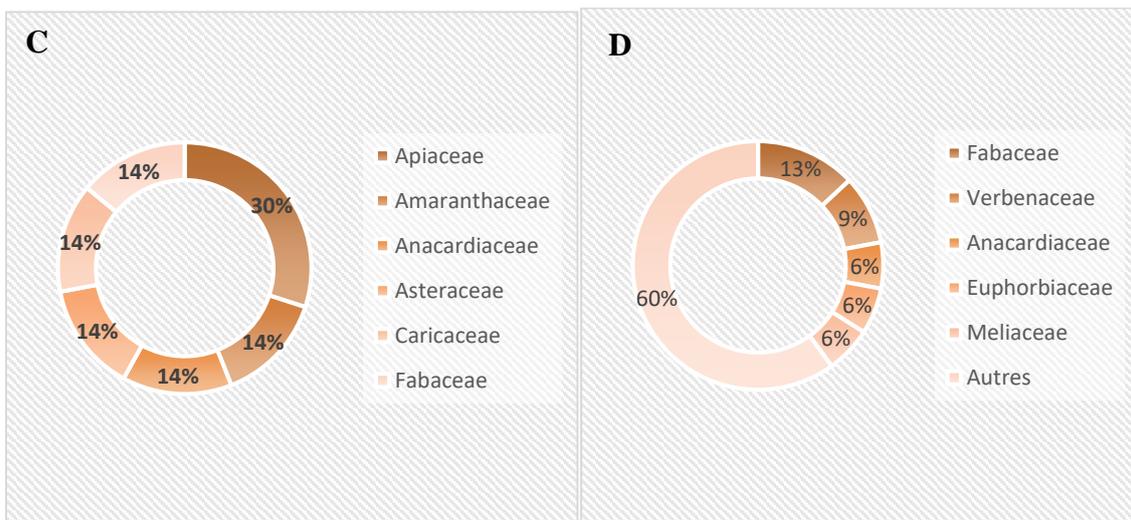


Figure 3: Réprésentativité des familles par types d'IVU : (A) Plantations linéaires, (B) Espaces éducatifs, (C) Espaces potagers et (D) Espaces récréatifs.

2.3. La température dans les infrastructures vertes urbaines

Les mesures de température prises au sein de chaque infrastructure verte urbaine varient d'un point à l'autre (Figure 4). L'analyse des courbes en forme de V de cette figure, permet de noter une baisse progressive des températures au fur et à mesure que l'on se rapproche du centre de l'ensemble des types d'IVU. Les températures moyennes mesurées dans chaque IVU et hors de chaque IVU, sont présentées dans la figure 5. Nous pouvons constater que les températures de la majorité des IVU sont plus basses en leur sein (25 IVU) qu'à l'extérieur.

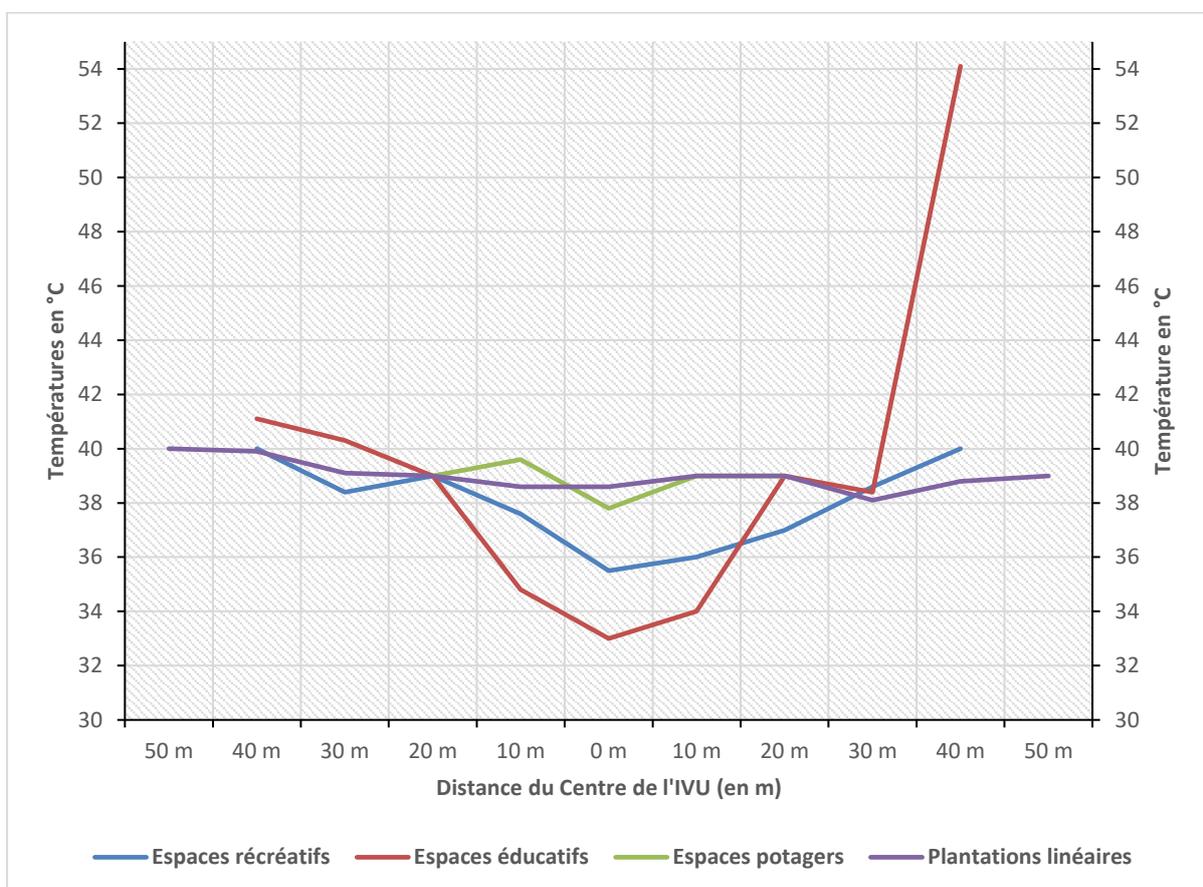


Figure 4 : Variation de la température (°C), du centre vers l'extrémité des IVU

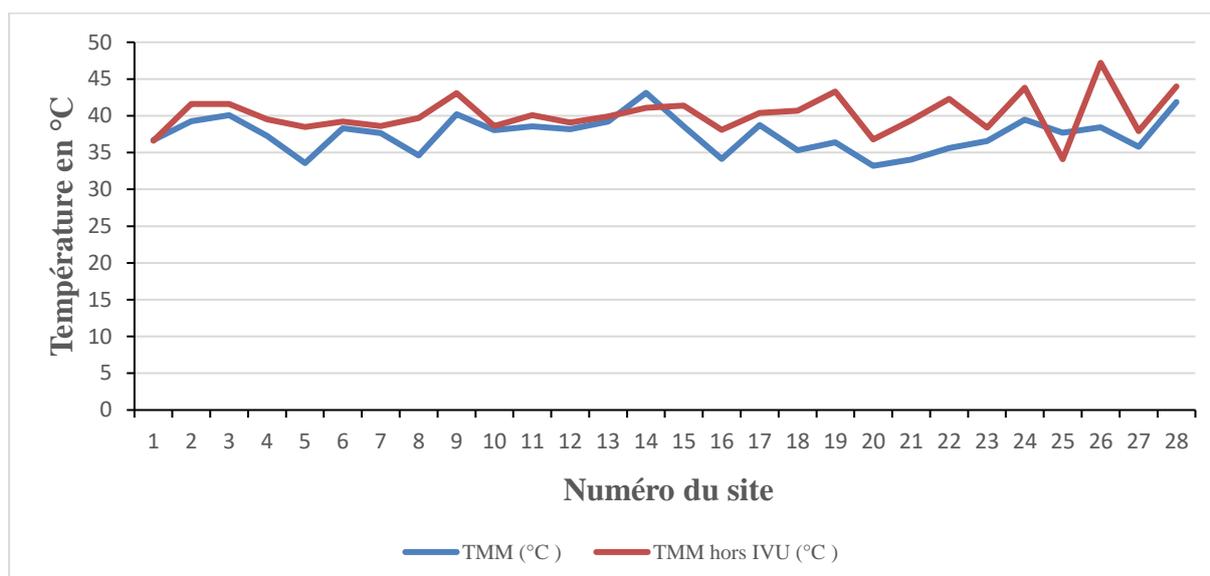


Figure 5 : Températures moyennes mesurées dans chaque IVU et hors de chaque IVU

III. Discussion

Quatre types d'IVU, à savoir les espaces récréatifs, les espaces éducatifs, les espaces potagers et les plantations linéaires, ont été recensés dans la ville de Bobo-Dioulasso dans la présente étude. Ce nombre d'IVU recensées est faible par rapport au nombre d'IVU reconnues par le CNDD (2017). Cette situation peut être expliquée par le fait que, dans le cadre de cette recherche, seulement les infrastructures ouvertes au public et à tout moment, ont été prises en compte. La typologie des infrastructures vertes dans cette étude est différente de celle des villes du grand Nokoué (AMONTCHA *et al.*, 2017) qui comporte les espaces verts d'hommages (c'est-à-dire ceux aménagés en mémoire des enfants du Bénin morts pour la paix, communément appelés "Monument aux morts"), les arbres d'alignement de voirie publique (plantations linéaires au bord des voies publiques), les parcs ou squares (lieux par excellence de relaxation et de détente) et les espaces verts d'accompagnement de voies (espaces végétalisés valorisant les voies).

La flore des infrastructures vertes de la ville de Bobo-Dioulasso, comportant 65 espèces, est constituée de 25% de la flore totale des villes du Burkina Faso, composée de 251 espèces (GANABA, 2020). La flore est moins riche que celles trouvées par FOLEGA *et al.* (2019) à Atakpamé au Togo et VROH *et al.* (2014) à Abidjan en Côte d'Ivoire avec respectivement 67 espèces réparties en 54 genres et 28 familles et 91 espèces réparties en 62 genres et 44 familles. Cette différence pourrait s'expliquer d'une part par la position phytogéographique de ces pays et d'autre part par le statut d'aménagement des IVU de ces villes.

Les espèces communes à tous les types d'infrastructures vertes aménagées sont *Mangifera indica* Linn. et *Delonix regia* (Boj.) Raf.. Cette situation peut s'expliquer par le fait que, *M. indica* est appréciée et conservée par la population à cause de ses fruits comestibles, de l'ombrage qu'elle procure et des vertus médicinales qu'elle possède et *D. regia* pour l'ombrage ainsi que pour sa valeur esthétique. *M. indica* est l'une des espèces les plus communes recensées dans les villes du Burkina Faso (GANABA, 2020) et dans d'autres villes Africaines telles que Ziguinchor au Sénégal (CHARAHABIL *et al.*, 2018), Sokoto et Zaria au Nigeria (DANGULLA *et al.*, 2020).

La richesse floristique observée dans les espaces récréatifs (53 espèces) pourrait s'expliquer par le fait que les promoteurs de ces IVU, dans le souci d'offrir un cadre agréable aux clients, plantent continuellement les espèces qui sont ornementales et ombragées.

L'effet de la végétation sur la température a été démontré par plusieurs chercheurs à l'instar des résultats obtenus dans cette étude. Selon SOMADJAGO et EDJAME (2019), la végétation agit sur les villes comme une barrière aux rayons solaires en absorbant le rayonnement solaire incident pour sa croissance et son fonctionnement biologique. La température baisse instantanément dès que l'on traverse un point plus dense en arbres, de part et d'autre de son centre. Les arbres, considérés comme des puits de carbone, stockent le gaz carbonique et rejettent l'oxygène et la vapeur d'eau, permettant une régulation du climat local. La végétation dans un centre urbain participe à la stabilisation de son climat. La présence d'une infrastructure verte dans une commune peut réduire la température urbaine de 1,4°C en moyenne (REYGROBELLET, 2008).

La comparaison entre les températures moyennes mesurées dans chaque infrastructure verte et celles mesurées hors de chaque infrastructure verte, relève que les températures sont basses au sein de la majorité des infrastructures. Cet état de fait peut s'expliquer par le fait que la présence des plantes joue un rôle dans la régulation de la température d'un milieu donné. Seulement une minorité des infrastructures ont une température élevée en leur sein. Cette situation pourrait s'expliquer par le fait que ces infrastructures vertes sont mal entretenues et en voie de dégradation. En effet, les arbres présents dans ces espaces, font l'objet de divers traitements (taille, élagage) pour éviter qu'ils endommagent les installations électriques et d'autres infrastructures. En plus, la population s'installe spontanément au sein de certains sites pour mener des activités commerciales et devient par la suite un frein à l'épanouissement de ces espaces. Toutefois, la capacité de la végétation à réduire la température est fonction de la densité de la canopée, de la surface foliaire, de la nature de l'espèce, des différents moments de la journée, de la saison (SOMADJAGO et EDJAME, 2019) etc. Un couvert végétal moins important et/ou hétérogène facilite la pénétration des rayons solaires qui réchauffent la surface du sol et augmentent la température du microclimat. D'après MCPHERSON et SIMPSON (1999), la surface foliaire de la végétation intercepte plus les rayons solaires lorsqu'elle est grande. Selon eux une canopée dense et épaisse peut intercepter jusqu'à 98% le spectre de la lumière alors qu'une canopée légère n'en intercepte que 60%.

Conclusion

La présente étude avait pour objectif d'établir les types d'infrastructures vertes urbaines de Bobo-Dioulasso. Il s'agissait aussi d'évaluer la diversité floristique par type d'infrastructure et d'évaluer l'effet de la végétation sur la température. On retiendra de l'étude que les infrastructures vertes urbaines de la ville de Bobo-Dioulasso appartiennent à 4 types d'infrastructures vertes urbaines avec une dominance des espaces récréatifs. Les infrastructures vertes urbaines de la ville de Bobo-Dioulasso ont une richesse floristique de 36 espèces exotiques et 29 espèces locales. Elles sont indispensables dans la stabilisation du climat urbain en ce sens que les pollutions urbaines sont récurrentes. Des études ultérieures sur les arbres de cours et leur rôle dans l'atténuation des îlots de chaleur sont envisagées.

Références bibliographiques

- AKBARI H., HUANG J., MARTIEN P., RAINER L., ROSENFELD A., TAHA H., 2001. Cool surfaces and shade trees to reduce energy use and improve air quality in urban areas. *Solar energy, urban Environment*, 70 : 295-310
- ALI-KHODJA A., 2010. Aménagement urbain : la problématique de l'espace vert public dans la ville de Constantine. *Science et technologie*, 32 : 9-18.
- AKOEGNINOU A., DER BURG W., VAN DER MAESEN L., 2006. *Flore analytique du Bénin*. Backhuys Publishers, Leiden, Pays Bas. 1034 p.

- AMONTCHA A. A. M., DJEGO J. G., LOUGBEGNON T. O., SINSIN B. A., 2017. Typologie Et Répartition Des Espaces Verts Publics Dans Le Grand Nokoué (Sud Bénin). *European Scientific Journal*, Vol.13, No.21 ISSN : 1857 – 7881 (Print) e - ISSN 1857- 7431.
- ARBONNIER M., 2002. *Arbres, arbustes et lianes des zones sèches d'Afrique de l'Ouest*. CIRAD-MNHN-UICN, 541 p.
- AUBREVILLE A., 1950. *Flore forestière soudano-guinéenne*. Société d'Éditions Géographiques, Maritimes et Coloniales, Paris, 523 p.
- BAHIRE F. X. W., 2016. *Étude diachronique des changements du couvert végétal dans les écosystèmes forestiers par télédétection spatiale et par suivi au sol : « Cas de la forêt classée de Dindéresso » Burkina Faso*. Mémoire d'inspecteur des eaux et forêts, ENEF/Dindéresso, Bobo-Dioulasso. 103 p.
- CHARAHABIL M. M., CESAR B., HAMADOU B., NDIAYE S., DIATTA M., 2018. Diversité et structure des espaces végétalisés urbains de la ville de Ziguinchor, Sénégal. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 12(4) : 1650-1666. DOI : <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v12i4.12>
- CNDD (Conseil National Pour Le Développement Durable (CNDD)), 2017. Protection et valorisation des infrastructures vertes urbaines des villes du Burkina Faso. Rapport de la Commission Gestion Durable des Terres et Protection des Ecosystèmes, 51 p.
- DANGULLA M. & LATIFAH A. M. 2019. Progress and Methodological Approaches in Urban Trees and Forests Research in Africa. *Journal of Environment and Earth Science*, 9(9): 2224-3216. DOI: 10.7176/JEES/9-9-05.
- GANABA S., 2020. Floristic diversity, origins and properties of city trees in Burkina Faso. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 14(6): 1967-1987. DOI : <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v14i6.4>
- HUTCHINSON J., & DALZIEL J.M., 1954; 1968. *Flora of West Tropical Africa*. 2nd ed revised by KEAY R.W.J. Volume 1 & HEPPER F.N. Volume 2-3. Crown Agents for Oversea Governments and Administrations, London.
- ILBOUDO D., 2018. *Evaluation de la biomasse et du potentiel de séquestration de carbone par les petites formations forestières des savanes en zone soudanienne du Burkina Faso : cas du site de l'ENEF*. Mémoire d'Ingénieur du Développement Rural, IDR/UNB, Burkina Faso, 62 p.
- INSD (Institut national de la statistique et de la démographie), 2008. Recensement général de la population et de l'habitation (RGPH) de 2006 du Burkina Faso – Résultats Définitifs, MEF, 52p.
- INSD, 2020. Cinquième Recensement Général de la Population et de l'Habitation du Burkina Faso. Résultats Préliminaires, MEFD, 76 p. <http://www.insd.bf>rgph-5>
- KOUADIO Y. J. C., VROH B. T.A., GONÉ BI Z. B., ADOU YAO C. Y., N'GUESSAN K.E., 2016. Évaluation de la diversité et estimation de la biomasse des arbres d'alignement des Communes du Plateau et de Cocody (Abidjan - Côte d'Ivoire). *Journal of applied Biosciences*, 97 : 9141- 9151.
- KOUASSI R. H., NOMEL G. J. R., KOUADIO Y. J.-C., AMBE A. S. A., N'GUESSAN K. E., 2019. Perception, Attitude et Attentes des Résidents à l'égard des Espaces Verts Urbains de Yamoussoukro (Côte d'Ivoire). *European Scientific Journal*, 15(3) ISSN : 1857 – 7881 (Print) e - ISSN 1857- 7431.
- LAMONTAGNE J., 2013. *Protéger la végétation, non la détruire*. Mémoire : Loi sur le patrimoine culturel. 28 p.
- LEBRUN J-P., TOUTAIN B., GASTON A., BOUDET G., 1991. *Catalogue des plantes vasculaires du Burkina Faso*. Institut d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux. Maison Alfort, 341 p.

- McPHERSON G., SIMPSON J., 1999. Carbon dioxide reduction through urban forestry: guidelines for professional and volunteer tree planters. Department of Agriculture and Forest Services, Albany, 58 p.
- McPHERSON E. G., SIMPSON J. R., PEPPER P.J., GARDNER S. L., VARGAS K. E., XIAO Q., 2007. *Northeast Community Tree Guide – Benefits, Costs, and Strategic Planting, General Technical Report*, PSW-GTR-202 [en ligne]. United States Department of agriculture, Forest Service, Pacific Southwest Research Station, Center for Urban Forest Research, Davis, Californie, États Unis, 106 p. www.fs.fed.us/psw
- MEDD, 2010. Quatrième rapport national du Burkina Faso sur la diversité biologique. 119 p.
- NANA M., 2015. La gestion durable des espaces verts dans l'Arrondissement n°6 de la commune urbaine de Ouagadougou au Burkina Faso. Mémoire Master 2 Gestion de l'environnement, Université Senghor, Université Ouaga2, 83 p.
- NOWAK D.J., CRANE D.E., STEVENS J.C., 2006. Air pollution removal by urban trees and shrubs in the United States. *Urban Forestry & Urban Greening*, 4 : 115-123
- POLORIGNI B., RADJI R.A., KOKOU K., 2015. Politique publique de gestion des espaces verts de la ville de Lomé au Togo. *International Journal of Biological and Chemical science*, 9 (4) : 1888-1901. DOI : <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v9i4.14>
- REYGROBELLET B., 2008. La nature dans la ville, biodiversité et urbanisme, rapport présenté au conseil économique et social, Editions des Journaux Officiels, 182 p.
- RAUNKIAER C., 1934. The life forms of plants and statistical geography. Clarendon, Oxford 632p.
- SCHNEIDERS A., VAN DAELE T., VAN LANDUYT W., VAN REETH W., 2012. Biodiversity and ecosystem services: Complementar approaches for ecosystem management? *Ecological Indicators* 21: 123-133. *Scientific Journal*, 10(5) :261-277
- SOMADJAGO M. & EDJAME S. K., 2019. Espaces, sociétés et développement en Afrique subsaharienne. Impacts des espaces verts sur le climat urbain : le cas de la ville de Lomé, 22p.
- SAVADOGO A., SAMBARE O., OUÉDRAOGO I., THIOMBIANO A., 2020. Espèces exotiques indicatrices de dégradation des bois sacrés au Burkina Faso. *Geo-Eco-Trop.*, 44, 3 : 409-426
- THIOMBIANO A., SCHMIDT M., DRESSLER S., OUÉDRAOGO A., HAHN K., ZIZKA G., 2012. Catalogue des plantes vasculaires du Burkina Faso. *Boissiera* : mémoires des Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève, ISSN 0373-2975, N°. 65. 405p
- TRAORE L., 2016. *Évaluation des espaces verts dans la ville de Bobo-Dioulasso*. Mémoire inspecteur des Eaux et Forêts, École Nationale des Eaux et Forêts de Dinderesso, Burkina Faso. 122p.
- VON MAYDELL H.-J., 1983, *Arbres et arbustes du Sahel, leurs caractéristiques et leurs utilisations*, Publication Eschborn, Germany, GTZ. 147p.
- VROH B.T.A., TIEBRE M.S., N'GUESSAN K.E., 2014. Diversité végétale urbaine et estimation du stock de carbone : cas de la commune du Plateau Abidjan, Côte d'Ivoire. *Afrique Science*, 10(3): 329-340.
- YANG J., McBRIDE J., ZHOU J., SUN Z., 2005. The urban forest in Beijing and its role in air pollution reduction. *Urban Forestry, Urban Greening* 3 (2) :65-78.