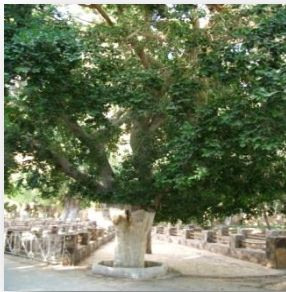


Chapitre 3

Résultats et discussions



Chapitre 3 : Résultats et discussions

1. La valeur écologique

Dans cette partie de notre travail, nous apprécions la valeur écologique des jardins étudiés d'après l'inventaire général effectué des végétaux, des oiseaux et des arthropodes qu'ils abritent, les résultats sont ultérieurement traités par des indices écologiques à fin de mieux estimer la présence et la distribution des populations étudiées.

1.1. La diversité en espèces végétales

1.1.1. Inventaire général des espèces végétales

1.1.1.1. Résultats

L'inventaire général des espèces végétales existantes au niveau des deux jardins nous a permis de dresser la liste citée dans le tableau 7 :

Tableau 7 : Liste générale des espèces végétales inventoriées dans les deux jardins

Famille	Espèce		J. London	J. 5 juillet
	Nom commun	Nom scientifique		
Aceraceae (Palmae)	Palmier dattier	<i>Phoenix dactylifera</i>	+	+
	Dattier des canaries	<i>Phoenix canariensis</i>	+	+
	Latanier	<i>Latania lantaroides</i> **	+	+
	Palmier nain	<i>Chamaerops humilis</i>	+	-
	Palmier jupon	<i>Washingtonia filifera</i> *	+	+
	Washingtonia	<i>Washingtonia robusta</i>	+	-
Moraceae	Figuier	<i>Ficus microcarpa</i>	+	+
	Figuier	<i>Ficus glomerata</i>	+	+
	Figuier	<i>Ficus longifolia</i>	+	-
	Figuier des pagodes	<i>Ficus religiosa</i>	+	-
	Mûrier	<i>Morus sp</i>	+	+
	Oranger des osages	<i>Maclura pomifera</i>	-	+
Fabaceae	Cassier	<i>Acacia cyanophylla</i>	+	-
		<i>Acacia farnesiana</i>	+	+
		<i>Acacia horrida</i>	-	+

		<i>Acacia sp.</i>	-	+
	Faux mimosa	<i>Leuceana gloeca</i>	+	+
	Prosopis	<i>Prosopis glandulosa</i>	+	+
	Févier d'Amérique	<i>Gleditsia triacanthos</i>	+	+
	Luzerne arborescente	<i>Medicago arborea</i>	+	-
	Séné	<i>Senna bahamensis</i>	-	+
Cupressaceae	Cyprès	<i>Cupressus sempervirens</i>	+	+
	Thuya	<i>Thuja orientalis</i>	+	-
Casuarinaceae	Casuarina	<i>Casuarina equisetifolia</i>	+	-
Pinaceae	Pin d'Alep	<i>Pinus halepensis</i>	+	+
Tamaricaceae	Tamaris	<i>Tamarix aphylla</i>	+	+
Caesalpinioideae	Caroubier	<i>Ceratonia siliqua</i>	+	+
Nyctaginaceae	Bougainvillée	<i>Bougainvillea spectabilis</i>	+	+
		<i>Bougainvillea sp.</i>	+	-
Anacardiaceae	Faux poivrier	<i>Schinus terebinthifolius</i>	+	-
Poaceae	Bambou	<i>Bambusa brevifolia</i>	+	+
		<i>Phyllostachys aurea</i>	+	+
	Roseau commun	<i>Phragmites australis</i>	-	+
Rosaceae	Rosier de Damas	<i>Rosa damascena</i>	+	-
Malvaceae	Rose de Chine	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	+	+
	Rose de Chine	<i>Hibiscus syriacus</i>	+	+
Myrtaceae	Gommier rouge	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	+	+
Punicaceae	Grenadier commun	<i>Punica granatum</i>	+	+
Pittosporaceae	Pittosporum	<i>Pittosporum tobira</i>	+	+
Apocynaceae	Laurier rose	<i>Nerium oleander</i>	+	+
Agavaceae	Agave	<i>Agave americana</i>	+	-
Rhamnaceae	Paliurus	<i>Paliurus spinachristi</i>	+	-
Euphorbiaceae	Ricin commun	<i>Ricinus communis</i>	+	-
Elaeagnaceae	Olivier de Bohême	<i>Elaeagnus angustifolia</i>	+	-
Aceraceae	Erable	<i>Acer sp.</i>	+	-

Terebinthaceae	Pistachier térébinthe	<i>Pistacia térébentus</i>	-	+
Ulmaceae	Orme	<i>Ulmus campestris</i>	-	+
Bignoniaceae	Chèvrefeuille du Cap	<i>Tecoma capensis</i>	-	+
	Bignone	<i>Campsis radicans</i>	-	+
Acanthaceae	Carmantine	<i>Justicia adhatoda</i>	+	+
Verbenaceae	Durante de plumier	<i>Duranta plumieri</i>	+	+
	Durante	<i>Duranta sp.</i>	-	+
	Lantana	<i>Lantana camara</i>	+	+
	Gatillier	<i>Vitex agnus-castus</i>	+	+
Oleaceae	Olivier	<i>Olea europea</i>	+	-
	Frêne à fleurs	<i>Fraxinus ornus</i>	-	+

* : quasi menacée

** : en danger (Statut de conservation de l'UICN)

Nous avons utilisé plusieurs ouvrages et fascicules pour l'identification des espèces végétales ; BURNIE et *al.* (1997), JUDD et *al.*(1996), GODET (2006), BENISTON (1984), LIEUTAGHI (2004) , STERRY (2001) et MESSAILAI (1995), mais aussi suivant l'identification de botaniste italien VIVAI MECHELINI (groupe algéro-italien responsable de la réhabilitation de jardin Landon).

1.1.1.2. Discussions

Au niveau des deux jardins, nous avons dénombré 56 espèces végétales réparties en 28 familles, le jardin Landon lui seul compte 45 espèces réparties en 25 familles alors que le jardin 5 juillet renferme 39 espèces réparties en 20 familles.

Nous remarquons qu'il existe une différence entre les deux jardins, néanmoins la plupart des espèces se trouvent dans les deux milieux.

La famille la plus représentée dans le jardin Landon est celle des acéracées (palmae) et des fabacées avec 6 espèces chacune soit 13.33% de l'ensemble des espèces, elle vient ensuite la famille des moracées avec 5 espèces soit 11.11% de l'ensemble des espèces inventoriées.

Par contre au niveau de jardin 5 juillet c'est la famille des fabacées qui domine avec 7 espèces soit 17.95% de l'ensemble des espèces, suivie par la famille des verbénacées, des moracées et des acéracées avec 4 espèces chacune soit 10.26% de l'ensemble des espèces inventoriées.

La majorité des espèces végétales existantes dans les deux jardins sont désignées ornementales, les spécimens sont de différents âges il y en a même qui sont plantés depuis 1875 avec le début d'installation des jardins, elles présentent de bon état de santé malgré qu'elles ont été mal entretenues. Il faut signaler que plusieurs espèces ont disparues surtout au niveau du jardin Landon qui a renfermé au début de son création plus de 200 espèces, avec la dégradation de ces milieux suite à la mal entretien et à l'abandon qu'ils souffrent depuis longtemps.

Selon le statut de protection de l'UICN, il existe dans les deux jardins une espèce en danger, il s'agit de *Latania lantaroides* de la famille des acéracées, et deux espèces quasi-menacées ce sont *Washingtonia filifera* de la famille des acéracées et *Cupressus sempervirens* qui appartient à la famille des cupressacées.

Ce cortège floristique diversifié contribue à l'installation de diverses populations d'espèces faunistiques, surtout les invertébrés, le fait que les plantes se caractérisent par leurs collections faunistiques et essentiellement entomologiques spécifiques (DAJOZ, 1998), autre raison c'est que ces espaces présentent un refuge pour les espèces qui ne trouvent pas leurs hôtes ordinaires.

De fait qu'ils rassemblent une collection de ressources et de connaissances, ces jardins jouent un rôle essentiel dans la préservation de ces essences végétales et, par conséquent, l'une des mesures incluses dans la Convention sur la diversité biologique promue par les Nations Unies et adoptée par les parties contractantes, a été un engagement plus important envers la préservation ex situ des éléments de la biodiversité, surtout le jardin Landon de fait qu'il a été classé par Décision (réf : 037/BOG/ 92) en date du 13/01/1992 par l'agence nationale pour la conservation de la nature (A.N.N) comme site protégé désigné « Jardin Botanique » (D'après la Ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'Environnement et du Tourisme).

1.1.2. Origine des espèces végétales installées aux jardins

1.1.2.1. Résultats

L'origine de chaque espèce végétale trouvée au niveau des deux jardins est citée dans le tableau 8 :

Tableau 8 : Origines des espèces végétales existantes dans les deux jardins

Espèces	Origine
<i>Phoenix dactylifera</i>	Ouest de l'Inde ou dans la région du Golfe Persique
<i>Phoenix canariensis</i>	Iles Canaries
<i>Latania lantaroides</i>	Probablement îles des Mascareignes
<i>Chamaerops humilis</i>	Régions bordant la Méditerranée occidentale
<i>Washingtonia filifera</i>	Sud-ouest des États-Unis (Californie, du sud-ouest de l'Arizona) et du nord-ouest du Mexique
<i>Washingtonia robusta</i>	Sud de Basse-Californie
<i>Ficus microcarpa</i>	Sri Lanka, Inde, sud de la Chine, Australie et de la Nouvelle-Calédonie.
<i>Ficus glomerata</i>	d'Australasie, de l'Asie du Sud-est et du sous-continent indien
<i>Ficus longifolia</i>	Incertaine
<i>Ficus religiosa</i>	Inde
<i>Morus sp</i>	Incertaine
<i>Maclura pomifera</i>	Amérique du Nord et plus précisément du sud-est de l'Oklahoma, du sud-ouest de l'Arkansas et du nord-est du Texas
<i>Acacia cyanophylla</i>	Incertaine
<i>Acacia farnesiana</i>	Amérique tropicale
<i>Acacia horrida</i>	Ouest d'Afrique tropicale
<i>Acacia sp.</i>	Incertaine
<i>Leuceana gloeca</i>	Amérique centrale
<i>Prosopis glandulosa</i>	Zones désertiques du sud-ouest des États-Unis (Californie, Nevada, Arizona, Utah, Nouveau-Mexique, Texas)
<i>Gleditsia triacanthos</i>	Amérique de Nord
<i>Midicago arborea</i>	Méditerranée
<i>Justicia adhatoda</i>	Incertaine
<i>Duranta plumieri</i>	Amérique (Florida, Mexique, Amérique du Sud)
<i>Duranta sp.</i>	Amérique (Florida, Mexique, Amérique du Sud)
<i>Lantana camara</i>	Antilles
<i>Vitex agnus-castus</i>	incertaine
<i>Olea europea</i>	Méditerranée orientale
<i>Fraxinus ornus</i>	Sud de l'Europe
<i>Cupressus sempervirens</i>	Asie
<i>Thuja orientalis</i>	Régions tempérées de l'hémisphère Nord

<i>Casuarina equisetifolia</i>	Australie, sud-est de l'Asie et ces îles de l'ouest de l'océan pacifique
<i>Pinus halepensis</i>	Méditerranée et probablement Alep
<i>Tamarix aphylla</i>	Régions méditerranéennes
<i>Ceratonia siliqua</i>	Régions méditerranéennes (Îles Canaries, Nord Africain, Proche-Orient et Europe méridionale)
<i>Bougainvillea spectabilis</i>	Brésil
<i>Bougainvillea sp.</i>	Brésil
<i>Schinus terebinthifolius</i>	Amérique du Sud (Brésil)
<i>Bambusa brevifolia</i>	Amérique, Asie, Afrique et Océanie
<i>Phyllostachys aurea</i>	Amérique, Asie, Afrique et Océanie
<i>Phragmites australis</i>	Incertaine
<i>Rosa damascena</i>	Damas (Europe)
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	Probablement de Chine
<i>Hibiscus syriacus</i>	Probablement de Chine
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Australie
<i>Punica granatum</i>	Asie occidentale (Turquie, Iran, Irak, Azerbaïdjan, Afghanistan, Pakistan, Arménie), et probablement la péninsule Arabique, ainsi que le nord de l'Afrique.
<i>Pittosporum tobira</i>	Nouvelle-Calédonie.
<i>Nerium oleander</i>	la rive sud de la mer Méditerranée
<i>Agave americana</i>	Continent américain (Mexique et sud-ouest des États-Unis)
<i>Paliurus spinachristi</i>	Régions arides et chaudes d'Eurasie et d'Afrique du Nord depuis le Maroc et l'Espagne à l'ouest jusqu'au Japon et à Taïwan à l'est.
<i>Ricinus communis</i>	Régions tropicales
<i>Elaeagnus angustifolia</i>	largement répandu en Asie centrale et de l'ouest, au sud de la Russie, au Kazakhstan, en Turquie et en Iran.
<i>Acer sp.</i>	Incertaine
<i>Pistacia terebentus</i>	France
<i>Ulmus campestris</i>	Europe occidentale et de l'Amérique du nord
<i>Tecoma capensis</i>	Sud de l'Afrique.
<i>Campsis radicans</i>	Chine ou Japon
<i>Senna bahamensis</i>	Incertaine

1.1.2.2. Discussions

La recherche de leur origine montre que des essences végétales autochtones tout comme exotiques étaient cultivées dans ces jardins, nombreuses qui y sont complantées ont été importées des quatre coins du monde et à très grand frais, elles sont transférées des régions de la continent américain, de la Méditerranée, mais encore de l'Afrique, d'Asie, d'Australie et d'Europe. Leur acclimatation et leur développement ont nécessité du travail et des soins onéreux (D'après la Direction de l'environnement de la wilaya de Biskra).

En effet, il y a des espèces originaires de continent américain comme *Washingtonia filifera*, *Washingtonia robusta*, *Maclura pompifera*, *Schinus terebinthifolius*, *Prosopis glandulosa* et *Leuceana gloeca*, d'autre sont originaires de continent africain comme *Acacia horrida*, *Tecoma capensis* et celles provenant des régions méditerranéens comme *Chamaerops humilis*, *Phoenix canariensis* et *Ceratonia siliqua*, de l'Australie nous avons *Casuarina equisetifolia*, *Eucalyptus camaldulensis* et *Ficus microcarpa*, et d'Asie nous avons *Hibiscus rosa-sinensis* et *Cupressus sempervirens*, enfin d'Europe on note *Rosa damascena*, *Pistacia terebentus*, *Ulmus campestris* et *Fraxinus ornus*.

C'est intéressant d'avoir des espèces végétales de provenances différentes dans les jardins de la Wilaya de Biskra, formant ainsi une exposition naturelle diversifiée, quoiqu'il soit remarqué le manque des espèces locales. Il faut signaler aussi l'adaptation qu'elles manifestent ces espèces aux conditions climatiques locales de la région, ceci peut être expliqué par la ressemblance des conditions climatiques de la région locale avec celles des pays d'origine, et aussi par la longue durée qu'elles sont passées dans la région ce qui leur permet de développer des mécanismes pour s'acclimater, dans ce contexte OZENDA (2000) signale que lorsque une espèce est introduite dans un pays éloigné de son aire primitive ses chances d'implantation dépendent à la fois de la vigueur de ses moyens de dissémination et de la différence des conditions climatiques qui séparent les deux pays, si les climats sont assez semblables, l'espèce introduite peut se maintenir définitivement, se reproduire parfaitement et tendre ainsi son aire dans le nouveau pays où elle fera à la longue figure de plantes spontanée et elle sera donc naturalisée.

1.1.3. Structure et organisation de peuplement végétale dans les deux jardins

1.1.3.1. Analyse des fréquences d'abondance des espèces végétales

1.1.3.1.1. Résultats

Nous avons opté de calculer les fréquences d'abondances des espèces végétales inventoriées de faite que l'abondance constitue un paramètre important pour la description de la structure de peuplement, les résultats sont présentés par les tableaux 9 et 10.

Tableau 9 : Fréquences d'abondances des espèces végétales du jardin Landon

Espèces	Nombre	Fréquence %
<i>Latania lantaroide</i>	943	32,23
<i>Duranta plumieri</i>	361	12,34
<i>Phoenix dactylifera</i>	283	9,67
<i>Phoenix canariensis</i>	201	6,87
<i>Ficus longifolia</i>	176	6,01
<i>Ficus microcarpa</i>	166	5,67
<i>Olea europea</i>	122	4,17
<i>Leuceana gloeca</i>	117	4
<i>Ceratonia siliqua</i>	114	3,90
Autres espèces	443	15,14
Totale	2926	100

Tableau 10 : Fréquences d'abondances des espèces végétales du jardin 5 juillet

Espèces	Nombre	Fréquence %
<i>Duranta plumieri</i>	491	26,53
<i>Ficus microcarpa</i>	261	14,10
<i>Gleditsia triacanthos</i>	140	7,56
<i>Ulmus campestris</i>	137	7,40
<i>Leuceana gloeca</i>	105	5,67
<i>Acacia farnesiana</i>	102	5,51
<i>Bougainvillea spectabilis</i>	98	5,29

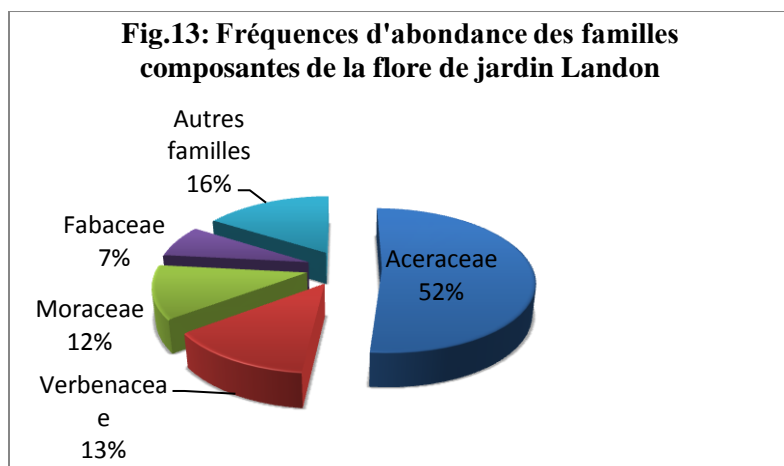
<i>Phragmites australis</i>	89	4,81
<i>Ceratonia siliqua</i>	55	2,97
Autre espèces	373	20,16
Totale	1851	100

1.1.3.1.2. Discussions

Le jardin Landon compte 2926 spécimens végétales, chiffre très important montre la richesse de ce jardin non seulement en nombre d'espèces qu'il abrite mais aussi en nombre de spécimens.

Il est évident que *Latania lantaroide* c'est l'espèce le plus dominant avec 943 spécimens soit 32.23% de l'ensemble des espèces dénombrées, occupant ainsi plus de quart des plantes installées au jardin Landon. Il arrive en deuxième position *Duranta plumieri* avec 361 spécimens soit 12.34%, suivi par *Phoenix dactylifera* avec 283 spécimens (9.67%) et *Phoenix Canariensis* avec 201 spécimens (6.87%). Les espèces *Ficus longifolia*, *Ficus microcarpa*, *Olea europea*, *Leuceana gloeca* et *Ceratonia siliqua*, présentent des effectifs importants dépassant le centaine, alors que le reste des espèces sont moins représentés.

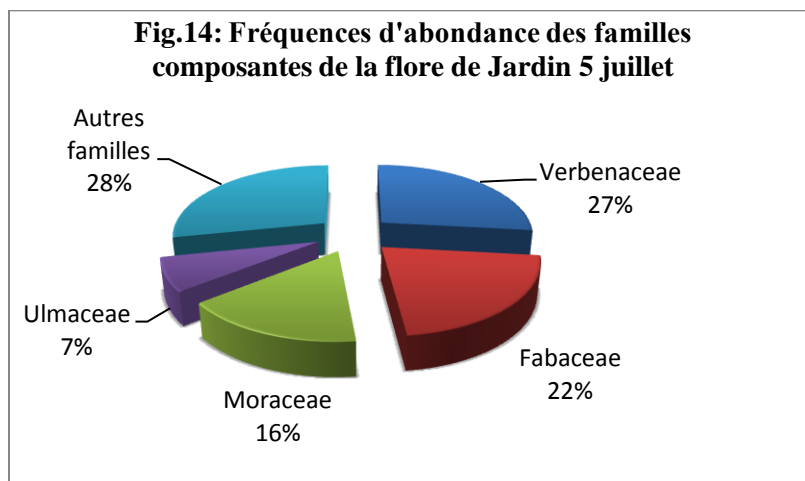
Les familles qui montrent les plus grands effectifs sont indiquées dans la figure 13, où il apparait que celle des acéracées (palmeae) qui domine avec un taux de 52% de l'ensemble des familles composantes de la flore du jardin Landon.



Dans le jardin 5 juillet nous avons dénombré 1851 spécimens végétales, nombre plus inférieur que ce enregistré au niveau du jardin Landon, mais il reste important et montre la richesse de ce jardin en quantité d'espèces et de spécimens végétales qu'il renferme.

L'espèce la plus représentée c'est *Duranta plumieri* avec 491 spécimens soit 26.53% de l'ensemble des spécimens comptés, il vient ensuite *Ficus microcarpa* avec 261 spécimens soit 14.10%, les espèces *Gleditsia triacanthos*, *Ulmus campestris* *Leuceana gloeca* et *Acacia farnesiana* présentent plus de centaine d'individus, alors que les autres espèces sont moins marquées.

C'est la famille des verbénacées et des fabacées qui dominent avec 27% et 23% respectivement, de l'ensemble des familles qui composent la flore de jardin 5 juillet (Figure14).



1.1.3.2. Catégories des espèces et stratification des peuplements végétales des jardins

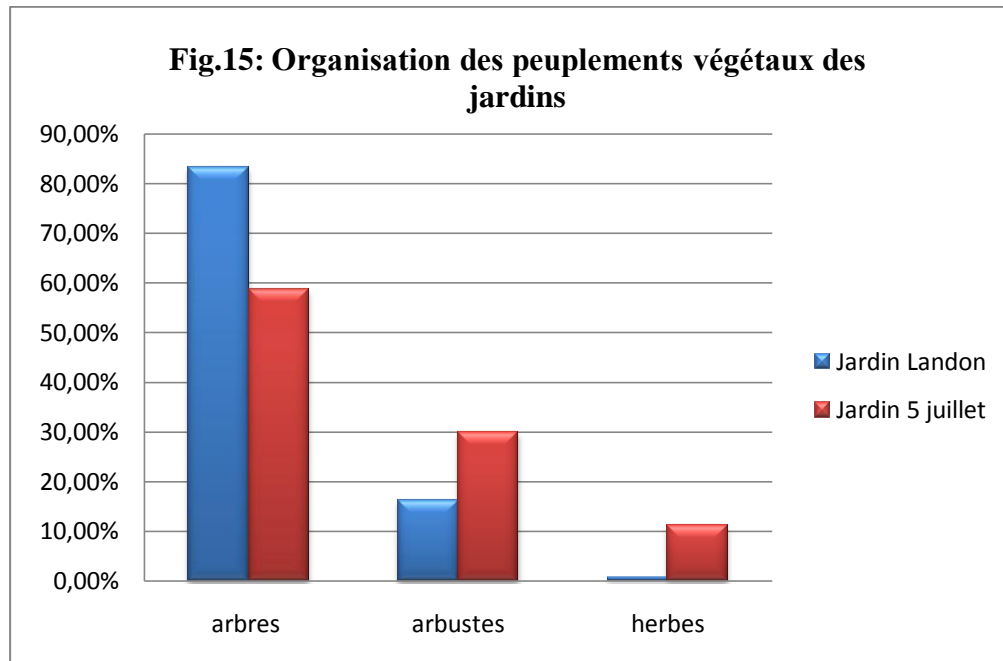
1.1.3.2.1. Résultats

Suivant les types biologiques définis par RAUNKIER (ANONYME, 2008), on trouve aux jardins étudiés :

- Les phanérophyte y compris :
 - Les arbres : représentés par les moracées, le faux mimosa, le prosopis, le févier d'Amérique, le cyprès, thuya, casuarina, le pin d'Alep, le caroubier, le faux poivrier, le gommier rouge, le grenadier commun ; l'érable, le pistachier térébinthe, l'orme, l'olivier, le frêne à fleurs et le séné.
 - Les palmiers : représentés par les acéracées.
 - Les arbustes : représentés par les cassiers, le bougainvillier, la durante de plumier, l'olivier de bohème, l'hibiscus, lantana, le laurier rose, le paliurus, le pittosporum, le tamaris, le chèvrefeuille du Cap, le carmantine et le gattilier.
 - Les arbrisseaux : représentés par la luzerne arborescente, le ricin et le rosier de Damas

- Les chaméphytes herbacés : représentées par l'agave et le bignone.
- Les cryptophytes : représentées par le roseau et le bambou.

A fin d'avoir un aperçu sur l'organisation des peuplements végétales des jardins étudiés en strates homogènes, on a recourt à la méthode d'analyse la plus utilisée celle de (BOURNERIAS, 1979 et OZENDA, 1974) in ANONYME (2008), les résultats sont présentés par la figure15.



1.1.3.2.2. Discussions

La majorité des espèces végétales qui se trouvent au niveau des deux jardins sont des arbres, en effet, on trouve au jardin Landon 18 espèces de type arbre soit 40% de l'ensemble des espèces existantes, 15 espèce de type arbuste (33.33%) et 3 espèces de type arbrisseaux, 7 espèces de type chaméphytes et deux cryptophytes (Fig.16).

Par contre au jardin 5 juillet, ils existent 16 espèces appartiennent au type d'arbres soit 41.03% de l'ensemble des espèces inventoriées, 15 espèces de type arbuste (38.46%) et 5 espèces de type chaméphytes et 3 cryptophytes (Fig.17).

Fig. 16 : Fréquences des types biologiques existants au jardin Landon

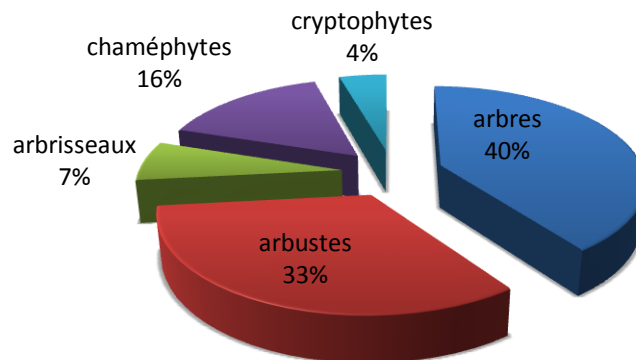
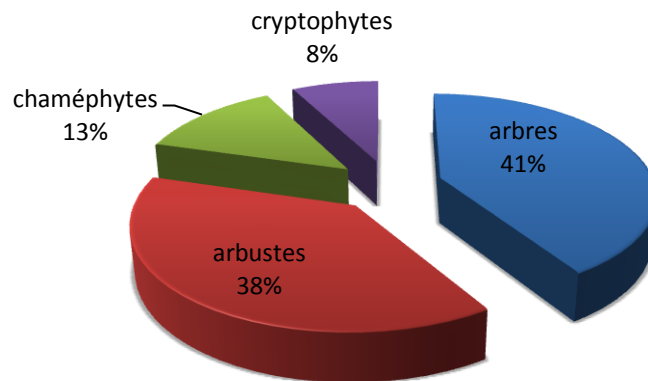


Fig. 17: Fréquences des types biologiques existant au jardin 5 juillet



Au terme de notre étude, nous avons trouvé que le peuplement végétal de jardin Landon est organisé comme suit :

Strate arborescente (A) : C'est la strate dominante occupant plus de 80% de peuplement végétal, elle est présentée par les arbres et surtout les palmiers, qui ont plus de 7m d'hauteur. Il faut signaler que les palmiers présentent eux seule 61.97% de cette strate.

Strate arbustive (a) : Elle comprend des arbustes et les arbrisseaux de 1 à 7m d'hauteur, mais aussi de jeunes individus qui pourront s'élever ultérieurement vers les strates supérieures; elle présente 16% de peuplement végétal.

Strate herbacée (H) : Composée seulement de jeunes arbres ou arbustes, l'agave (*Agave americana*) et le Bombou (*Bambusa brevifolia*, *Phyllostachys aurea*) ; avec l'absence des plantes

herbacées, cela est expliqué par le travail permanent du sol, rappelant que le jardin est soumis aux travaux de réhabilitation.

Alors que le peuplement végétal du jardin 5 juillet est organisé comme suit :

Strate arborescente (A) : C'est toujours la strate dominante, mais moins que le jardin Landon, occupant plus de 58.78% de peuplement végétal, elle est présentée par les arbres et les palmiers qui ont plus de 7m d'hauteur.

Strate arbustive (a) : elle est mieux représentée avec 30% de peuplement végétal. Elle comprend des arbustes et les arbrisseaux de 1 à 7m d'hauteur.

Strate herbacée (H) : Composée de jeunes arbres ou arbustes, le bignone (*Campsis radicans*), le Bombou (*Bambusa brevifolia*, *Phyllostachys aurea*), et quelques plantes spontanées.

On marque l'absence de strate cryptogamique ou muscinale, que doit être composée de Bryophytes, de Lichens, de Champignons et de quelques petites herbacées, dans les deux jardins.

Cette organisation de peuplement végétal des deux jardins dominés par la strate arborescente, engendre un microclimat et des habitats variés qui permettent l'installation d'espèces d'arthropode souvent très spécialisées comme il affirme DAJOZ (1998), en effet, lorsque la diversité structurale des végétaux augmente, le nombre d'espèces qu'ils hébergent augmentent. La comparaison de plantes ayant des aires de répartition semblables montre que les monocotylédones, dont la structure est simple, ont moins d'espèces que les plantes buissonnantes et ces dernières moins que les arbres (STRONG et LEVIN, 1979 in DAJOZ, 1998). Il faut signaler aussi que la faune avienne préfère les arbres pour l'emplacement de leurs nids. Par conséquent, il y aura un enrichissement de ces milieux en espèces faunistiques, donc l'accroissement de la diversité biologique ce qui donne plus d'importance à ces milieux.

1.1.3.3. Analyse de taux recouvrement des espèces végétales dans les jardins

1.1.3.3.1. Résultats

Rappelant que les milieux d'étude sont des jardins créés où les végétaux n'y sont pas installés naturellement mais par l'intervention de l'homme, et pour avoir une idée sur leur répartition dans l'espace du jardin, nous avons opté à calculer pour chaque espèce le taux de parcelles où elle se trouve. Les résultats sont présentés par les tableaux 11 et 12.

Tableau 11 : Nombres et fréquences de parcelles occupées par les espèces végétales au jardin Landon

Espèces	Nbre de parcelles occupées	F %
<i>Latania lantaroide</i>	63	82.89
<i>Duranta plumieri</i>	41	53.95
<i>Phoenix canariensis</i>	40	52.63
<i>Ficus microcarpa</i>	39	51.31
<i>Ficus longifolia</i>	38	50
<i>Ceratonia siliqua</i>	37	48.68
<i>Olea europea</i>	36	47.37
<i>Phoenix dactylifera</i>	32	42.1
<i>Leuceana gloeca</i>	31	40.79
<i>Chamerops humilis</i>	20	26.32
<i>Autres espèces</i>	9-1	13.16-1.31

Tableau 12 : Nombres et fréquences de parcelles occupées par les espèces végétales au jardin 5 juillet

Espèces	Nbre de parcelles occupées	F %
<i>Ficus microcarpa</i>	68	66.67
<i>Duranta plumieri</i>	62	60.78
<i>Gleditsia triacanthos</i>	29	28.43
<i>Phoenix dactylifera</i>	26	25.49
<i>Acacia farnesiana</i>	25	24.51
<i>Prosopis glandulosa</i>	25	24.51
<i>Leuceana gloeca</i>	24	23.53
<i>Ulmus campestris</i>	23	22.55
<i>Pistacia térébentus</i>	20	19.61
<i>Ceratonia siliqua</i>	19	18.63
<i>Ficus glomerta</i>	18	17.65
<i>Autre espèces</i>	10-1	9.80-0.98

1.1.3.3.2. Discussions

Le jardin Landon appartenait au compte Landon d'origine anglaise cela explique sa conception organique et l'organisation curvilinéaire et étroite des allées à l'opposé du jardin 5 juillet ayant une conception géométrique. Les plantes ont été placées d'une façon inorganisé dans les parcelles des jardins, le calcul de la fréquence des parcelles occupées pour chaque espèce, nous a donnée une idée sur leur répartition dans le jardin (Tableau 11, 12).

En effet, on trouve dans le jardin Landon que *Latania lantaroides* occupe 63 parcelles soit 82.89% de l'ensemble des parcelles comptées à savoir 76 parcelles, elle est donc l'espèce dominante et la plus répartie et recouvre la plus grande espace, elles arrivent ensuite les espèces *Duranta plumieri*, *Phoenix canariensis*, *Ficus microcarpa* et *Ficus longifolia* occupant plus de 50% de l'ensemble des parcelles existantes, on observe aussi que les espèces *Ceratonia siliqua*, *Olea europea*, *Phoenix dactylifera* et *Leuceana gloeca* sont bien réparties avec l'occupation de plus de 40% de totale des parcelles, alors que les autres espèces sont moins distribuées.

Par contre au jardin 5 juillet, qui compte 102 parcelles, l'espèce la plus répartie c'est *Ficus microcarpa* qui se trouve dans 68 parcelles soit 66.67% de totale de celles-ci, suivie par *Duranta plumieri* qui occupe 62 parcelles soit 60.78% de l'ensemble existant, de fait qu'elles sont les deux espèces les plus abondantes, ils viennent en deuxième position les espèces *Gleditsia triacanthos*, *Phoenix dactylifera*, *Acacia farnesiana*, *Prosopis glandulosa*, *Leuceana gloeca*, *Ulmus campestris* et *Pistacia térébentus* qui sont distribuées de la même façon en occupant plus de 20% des parcelles, on observe aussi que les deux espèces *Ceratonia siliqua* et *Ficus glomerta* sont plus ou moins bien réparties, alors que les autres espèces ayant une répartition moins prononcée.

1.1.4. Diversité et équirépartition des peuplements végétaux des jardins

1.1.4.1. Résultats

Nous avons opté de calculer des indices écologiques à savoir la richesse totale (S), l'indice de diversité de Shannon (H'), la diversité maximale (H' max) et l'équirépartition des espèces composantes des peuplements végétaux des deux jardins à fin de montrer l'importance de la diversité biologique qu'ils l'abritent, les résultats sont dressés dans le tableau 13.

Tableau 13 : Valeurs de richesse totale, indice de Shannon, diversité maximale et équirépartition des peuplements végétaux des jardins étudiés

Jardin	Jardin Landon	Jardin 5 juillet
Richesse totale (S)	45	39
Indice de diversité Shannon (H') (bits)	3.6	3.83
Diversité maximal (H'max) (bits)	5.49	5.28
Equirépartition (E)	0.65	0.72

1.1.4.2. Discussions

Les deux jardins présentent une richesse importante en espèces végétales, en effet ils ont des valeurs de richesse totale de 45 espèces pour le jardin Landon et 39 espèces pour le jardin 5 juillet, des valeurs qui vont être plus élevées avec l'introduction d'autres espèces nouvelles, l'un des objectifs des travaux de réhabilitation que subissent ces deux jardins récemment.

Les valeurs de l'indice de Shannon calculés pour le jardin Landon est de 3.6 bits et celle de jardin 5 juillet est de 3.83 bits, alors que celles d'équirépartition sont de 0.65 et de 0.72 pour le jardin Landon et le jardin 5 juillet respectivement.

L'indice de Shannon donne une idée sur la diversité des peuplements en tenant compte non seulement du nombre d'espèces mais aussi du nombre d'individus des différentes populations que regroupe le peuplement, les valeurs de ceci et d'équitabilité calculées montrent que le peuplement végétal est diversifié et bien répartie en nombre d'espèces et en nombre d'individus dans les deux jardins étudiés, quoiqu'il manque un certain équilibre entre les espèces, surtout dans le jardin Landon.

Plusieurs auteurs ont montré l'importance de la végétation et de sa diversité dans l'organisation et le fonctionnement de l'écosystème, les plantes sont le support de tous les écosystèmes (SALVAUDON, 2009), TILMAN (1997) *in* FRAH (2010) souligne que l'augmentation de la diversité végétale entraîne une augmentation de la diversité des phytophages et en conséquence de leurs prédateurs et parasites.

1.1.5. Conclusion

Les deux jardins abritent 56 espèces végétales différentes réparties en 29 familles, le jardin Landon seule compte 45 espèces réparties en 25 familles alors que le jardin 5 juillet renferme 39 espèces réparties en 20 familles, où la plupart des espèces se trouvent dans les deux jardins. La famille la plus représentée dans le jardin Landon est celle des acéracées (palmae) et des fabacées, par contre au niveau de jardin 5 juillet c'est la famille des fabacées qui domine.

Selon le statut de protection de l'UICN, il y en a une espèce en danger, il s'agit de *Latania lantaroide* de la famille des acéracées, et deux espèces quasi-menacées ce sont *Washingtonia filifera* et *Cupressus sempervirens*. Des essences végétales indigènes tout comme exotiques étaient cultivées dans ces jardins, nombreuses qui y sont complantées ont été importées des quatre coins du monde et à très grand frais. Ces jardins jouent ainsi un rôle essentiel dans la préservation de ces essences végétales et, par conséquent, l'une des mesures incluses dans la Convention sur la diversité biologique promue par les Nations Unies et adoptée par les parties contractantes.

Le jardin Landon compte 2926 spécimens végétales, où *Latania lantaroide* qui présente le plus grand nombre, avec la dominance de la famille des acéracées (palmeae). Par contre dans le jardin 5 juillet nous avons dénombré 1851 spécimens, et c'est *Duranta plumieri* qui domine, avec la supériorité des familles des verbénacées et des fabacées en nombre d'individus.

L'organisation de peuplement végétal des jardins dominés par la strate arborescente, engendre un microclimat et des habitats variés qui permettent l'installation d'espèces d'arthropode souvent très spécialisées, comme elle contribue à la prolifération des espèces aviennes qui préfèrent s'installer sur les arbres, par conséquent, il y aura un enrichissement de ces milieux en espèces faunistiques.

On trouve dans le jardin Landon que *Latania lantaroide* c'est l'espèce la plus répartie et recouvre la plus grande espace soit 82.89% de l'ensemble des parcelles, elles arrivent ensuite les espèces *Duranta plumieri*, *Phoenix canariensis*, *Ficus microcarpa* et *Ficus longifolia* occupant plus de 50% de l'ensembles des parcelles existantes, par contre au jardin 5 juillet l'espèce la plus répartie c'est *Ficus microcarpa* qui se trouve dans 66.67% de totale des parcelles, suivie par *Duranta plumieri* qui occupe 60.78% de celle-ci.

Les valeurs de l'indice de Shannon et d'équitabilité calculées montrent que le peuplement végétal est diversifié et bien répartie en nombre d'espèces et en nombre d'individus dans les deux jardins étudiés avec un certain manque d'équilibre entre les espèces.

1.2. La diversité en espèces entomologiques

1.2.1. Inventaire taxonomique global

1.2.1.1. Résultats

Au terme de notre travail au niveau des deux jardins de la ville du Biskra, durant la période allant de Décembre 2010 à Mai 2011, nous avons recensé 115 espèces au jardin Landon et 68 espèces au jardin 5 juillet. Ces résultats sont obtenus suite à l'application des différentes méthodes de capture.

Cet inventaire est établi suite à la consultation de plusieurs ouvrages et fascicules systématiques : PERRIER (1963 et 1964), WOOTTON (1979), COLAS (1983), CHINERY (1988), AUBER (1999), BERLAND (1999a et 1999b), ROBERT (2001), OBERSON (2002), PATRICE (2003), MC GAVIN et PATRICE (2005), BOURBONNAIS (2011a), et également avec l'aide des spécialistes : Pr. DOUMANGER, Dr. SI BACHIR, et Pr. AMMARI.

L'identification est poussée jusqu'au genre et même espèce. La liste générale des espèces recensées regroupées en familles et en ordres est citée dans le tableau 14.

Tableau 14 : Liste générale des arthropodes recensés aux jardins

Sous-embranchement : Antennates / Mandibulates				
Classe : insecta				
Ordres	Familles	Espèces	Landon	5 juillet
Lepidoptera	Pieridae	<i>Pieris rapae</i>	+	+
	Lycaenidae	<i>Lycaena phlaeas</i>	+	+
		<i>Polyommatus icarus</i>	+	-
	Nymphalidae	<i>Cynthia cardui</i>	+	+
	Noctuidae	<i>Autographa gamma</i>	+	+
		<i>Audontoptera sp.</i>	+	+
		<i>Agrotis sp.</i>	+	-
		<i>Agrochola sp.</i>	+	-
		<i>Noctuidae sp. ind 1</i>	+	+
		<i>Noctuidae sp. ind 2</i>	+	-
		<i>Noctuidae sp. ind 3</i>	+	-
		<i>Noctuidae sp. ind 4</i>	+	-
	Lépidoptera ind	<i>Lépidoptera ind 1</i>	+	-

	Lépidoptera ind	<i>Lépidoptera ind 2</i>	+	-
	Lépidoptera ind	<i>Lépidoptera ind 3</i>	-	+
Diptera	Calliphoridae	<i>Lucilia Caesar</i>	+	+
		<i>Lucilia sp.</i>	+	-
		<i>Calliphora vicina</i>	+	+
		<i>Polennia rudis</i>	+	-
	Muscidae	<i>Musca domestica</i>	+	+
		<i>Musca sp.1</i>	+	-
		<i>Musca sp.2</i>	+	-
		<i>Orthellia cornicina</i>	-	+
		<i>Muscidae sp. ind 1</i>	-	+
		<i>Fannia sp. 1</i>	+	-
		<i>Fannia sp. 2</i>	+	-
		<i>Muscidae sp. ind 1</i>	+	-
	Therevidae	<i>Acrosathe sp.</i>	-	+
	Anthomyiidae	<i>Delia sp.</i>	-	+
		<i>Anthomyiidae sp. Ind</i>	-	+
	Chloropidae	<i>Chloropidae sp. ind</i>	-	+
	Bibionidae	<i>Bibionidae sp. Ind</i>	+	-
	Psychodidae	<i>Psychodidae sp. ind</i>	-	+
	Tachinidae	<i>Aphria sp.</i>	+	-
	Sphecidae	<i>Chilosphex sp.</i>	+	-
	Syrphidae	<i>Eristalis tenax</i>	+	-
		<i>Eristalis sp.</i>	+	-
		<i>Scaeva sp.</i>	+	-
		<i>Sphaerophoria sp.</i>	+	-
		<i>Syrphus sp.</i>	+	-
		<i>Episyrphus sp.</i>	+	-
		<i>Dasysyrphus sp.</i>	+	-
Asilidae	<i>Temnostoma sp.</i>	+	-	
	<i>Asilidae sp. ind</i>	+	+	
Culicidae	<i>Culex pipiens</i>	+	+	
Trypoxylonidae	<i>Trypoxylon sp.</i>	+	-	
Tephritidae	<i>Tephritidae sp. ind 1</i>	+	+	

		<i>Tephritidae sp. ind 2</i>	+	-
	Drosophilidae	<i>Drosophila sp.</i>	+	-
		<i>Drosophilidae sp. ind</i>	+	-
	Tipulidae	<i>Tipula sp.</i>	+	-
	Ephydriidae	<i>Ephydriidae sp. ind 1</i>	+	+
		<i>Ephydriidae sp. ind 2</i>	+	-
		<i>Ephydriidae sp. ind 3</i>	+	-
	Dolichopodidae	<i>Dolichopodidae sp. Ind</i>	+	+
	Psilidae	<i>Psila sp.</i>	+	-
	Diptera ind	<i>Diptera sp. ind 1</i>	+	+
	Diptera ind	<i>Diptera sp. ind 2</i>	+	-
	Dipteral ind	<i>Diptera sp. ind 3</i>	+	-
Coleoptera	Carabidae	<i>Amara sp.</i>	+	+
		<i>Chloenius sp.</i>	+	+
		<i>Calosoma sp.</i>	+	-
		<i>Harpalus sp.</i>	+	+
		<i>Calathus sp.</i>	+	-
	Coccenilidae	<i>Coccenilla septempunctata*</i>	-	+
	Curculionidae	<i>Plagiographus obliquus</i>	+	-
	Scarabeidae	<i>Oxythyrea funesta</i>	+	+
		<i>Topinota hirta</i>	+	-
		<i>Oxythyrea sp.</i>	+	-
		<i>Melolontha melolontha</i>	+	-
	Tenebrionidae	<i>Pachyichila sp.</i>	+	+
	Staphylinidae	<i>Ocypus olens</i>	-	+
	Cetonidae	<i>Cetonia cuprea</i>	+	-
	Cantharidae	<i>Cantharis sp.</i>	+	-
Bruchidae	<i>Bruchidae sp. Ind</i>	+	-	
Chrysomedidae	<i>Chrysomedidae sp. ind</i>	-	+	
Orthoptera	Gryllidae	<i>Gryllomorpha dalmatina</i>	+	-
		<i>Gryllus sp.1</i>	+	+
		<i>Gryllus sp.2</i>	+	-
		<i>Gryllus sp.3</i>	+	-
		<i>Gryllus sp.4</i>	+	-

	Oedipodinae	<i>Acrotylus sp.</i>	+	+
	Acrididae	<i>Aiolopus sp.</i>	+	+
		<i>Schistocerca gregaria</i>	+	-
		<i>Acrida sp.</i>	+	-
	Tettigoniidae	<i>Conocephalus discolor</i>	+	-
	Mantidae	<i>Mantis religiosa</i>	+	-
Hymenoptera	Apidae	<i>Apis mellifeca*</i>	+	+
		<i>Anthophora sp</i>	+	-
		<i>Apidae sp. ind 1</i>	+	+
		<i>Apidae sp. ind 2</i>	+	-
		<i>Apidae sp. ind 3</i>	+	-
	Vespoidae	<i>Vespula vulgaris</i>	+	-
	Argidae	<i>Arge rosae</i>	+	-
	Sphecidae	<i>Ammophila sp.</i>	+	-
	Scoleidae	<i>Scoleidae sp. ind</i>	+	-
	Myrmicidae	<i>Leptothorax sp.</i>	+	-
		<i>Messor barbara</i>	-	+
	Eumenidae	<i>Ancistrocerus antilope</i>	+	-
	Evaniidae	<i>Aulacus striatus</i>	+	+
	Pompelidae	<i>Deutragenia sp.</i>	+	-
	Megachilidae	<i>Osmia sp.</i>	+	-
	Halictidae	<i>Halictus sp.</i>	+	-
	Trypoxylonidae	<i>Trypoxylon sp.</i>	+	-
	Formicidae	<i>Lasius sp.</i>	-	+
	Ichneumonidae	<i>Theroscopus sp.</i>	-	+
	Andrenidae	<i>Andrena sp.1</i>	+	-
		<i>Andrena sp.2</i>	+	-
		<i>Nomada sp.</i>	+	-
	Larridae	<i>Tachysphex sp.</i>	+	-
Tiphidae	<i>Tiphia sp.</i>	+	-	
Hymenoptera ind	<i>Hymenoptera sp. ind</i>	+	-	
Heteroptera	Pyrrhocoridae	<i>Pyrrhocorus sp.</i>	+	+
	Pentatomidae	<i>Aelia sp.</i>	-	+
	Heteroptera ind	<i>Heteroptera sp. ind 1</i>	+	+

	Heteroptera ind	<i>Heteroptera sp. ind 2</i>	+	+
Homoptera	Aphididae	<i>Aphis nerii</i>	+	+
		<i>Aphis punicae</i>	+	+
		<i>Brevicoryne brassicae</i>	-	+
		<i>Smynthuroides betae</i>	-	+
		<i>Hypermyzus lectucae</i>	+	+
		<i>Rhopalosiphum maidis</i>	+	-
		<i>Tinocallis takachihoensis</i>	-	+
		<i>Acyrtosiphon gossypii</i>	-	+
	Jassidae	<i>Jassidae sp. ind 1</i>	-	+
	<i>Jassidae sp. ind 2</i>	-	+	
Odonata	Lestidae	<i>Sympecma fusca</i>	+	-
		<i>Testes sponsa</i>	+	-
	Lebellulidae	<i>Orthetrum coerulescens</i>	+	-
Dermaptera	Forficulidae	<i>Forficula auricularia</i>	+	+
		<i>Forficula sp.</i>	-	+
Neuroptera	Chrysopidae	<i>Chrysopa pallens</i>	+	-
	Myrmeleonidae	<i>Myrmeleon formicarius</i>	+	-
Trichoptera	Limnephilidae	<i>Micropterna sp.</i>	+	-
	Trichoptera ind	<i>Trichoptera sp. ind</i>	-	+
Classe : Crustacea				
Ordres	Familles	Espèces	Landon	5 juillet
Isopoda	Oniscoidae	<i>Porcellio scaber</i>	+	+
Sous-embanchement : Chélicérates				
Classe : Arachnida				
Ordres	Familles	Espèces	Landon	5 juillet
Araneida	Dysderidae	<i>Dysdera crocata</i>	+	+
	Gnaphosidae	<i>Drassodes lapidosus</i>	+	+
	Lycosidae	<i>Lycosa narbonensis</i>	-	+
	Argiopinae	<i>Araneus sp.</i>	+	+
	Araneida ind	<i>Araneida sp. ind 1</i>	+	+
	Araneida ind	<i>Araneida sp. ind 2</i>	-	+
	Araneida ind	<i>Araneida sp. ind 3</i>	-	+
Phalangida	Phalangida ind	<i>Phalangida sp. ind</i>	-	+

* : Espèces protégées par l'arrêté du 17 janvier 1995 complétant la liste des espèces animales domestiques protégées en Algérie.

1.2.1.2. Discussions

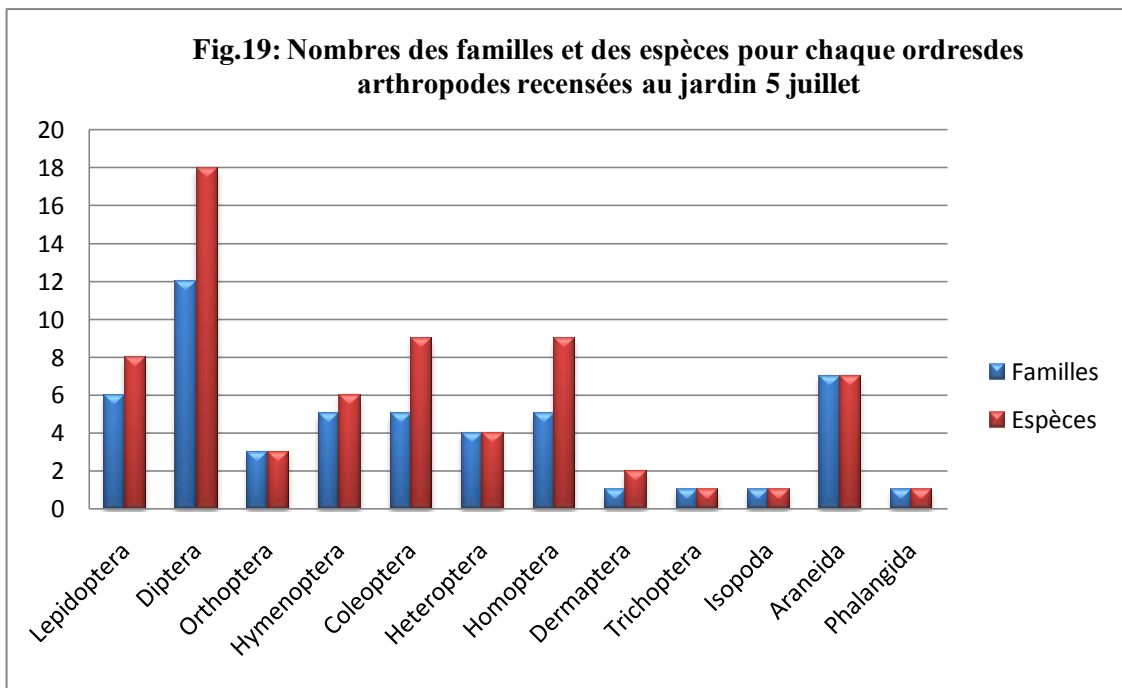
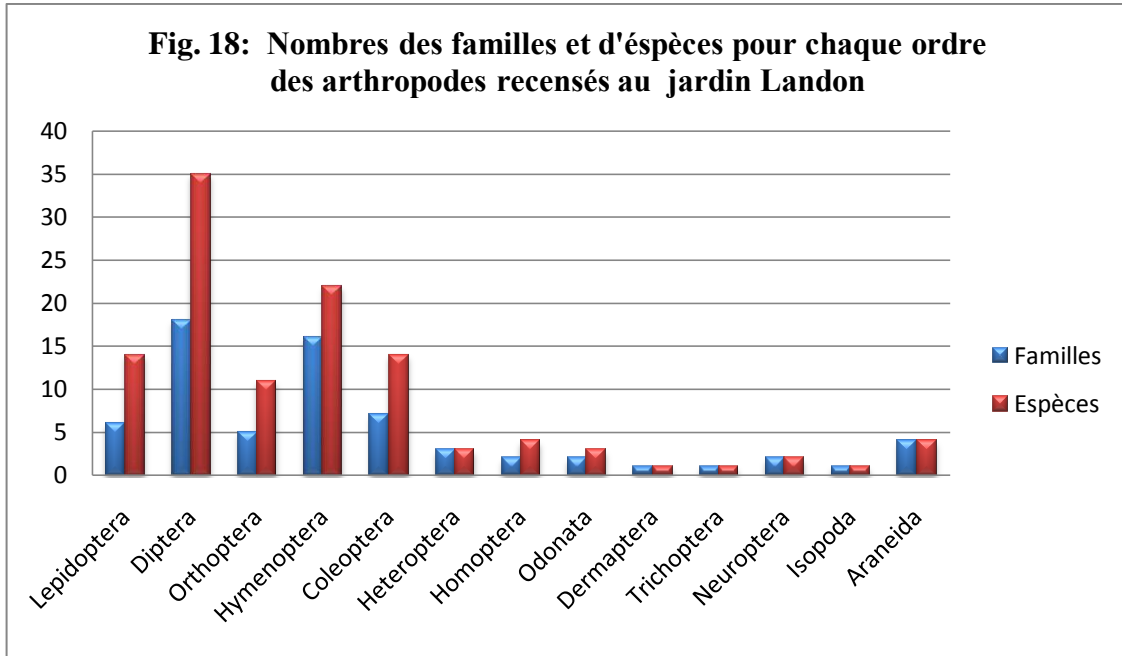
L'inventaire général des arthropodes au niveau des deux jardins pris en considération ensemble nous a permis de recenser 144 espèces différentes réparties en 86 familles, 14 ordres et 3 classes.

Parmi les espèces entomologiques recensées, c'est les espèces *Apis mellifica* qui appartient au hyménoptères et *Coccenilla septempunctata* qui appartient aux coléoptères seules qui sont protégées par la réglementation en Algérie.

La liste reste loin d'être exhaustive vue que plusieurs espèces ont échappé de la capture et de l'identification. Il faut signaler aussi que les conditions du travail n'étaient pas idéals, parfois elles étaient gênantes vue que le jardin Landon était soumis aux travaux de la réhabilitation, alors qu'au jardin 5 juillet, c'est la fréquentation permanente des visiteurs qui a influencé sur les résultats, en altérant le dispositif d'échantillonnage.

La plupart des espèces recensées sont présentes dans les deux milieux, mais il ya une différence remarquable : au jardin Landon seule nous avons dénombré 115 espèces réparties en 68 familles et 13 ordres, résultat plus importante que celle enregistrée au jardin 5 juillet avec 68 espèces répartis en 52 familles et 12 ordres.

C'est la classe des insectes qui est la plus représentée avec 95.65% de l'ensemble des espèces dénombrées au jardin Landon et avec 86.76% de l'ensemble des espèces dénombrées au jardin 5 juillet, alors que la classe des crustacés est représentée par une seule espèce (*Porcellio scaber*) dans les deux jardins. Les arachnides sont représentés par 4 espèces soit 3.48% de l'ensemble compté au jardin Landon et par 8 espèces soit 10.29% de l'ensemble des espèces recensées au jardin 5 juillet.



L'ordre des diptères est le plus important avec 35 espèces notées au jardin Landon et 18 espèces au jardin 5 juillet, il vient ensuite en deuxième lieu les hyménoptères au jardin Landon et les homoptères au jardin 5 juillet (Figure 18 et 19), ces résultats ne reflètent pas la réalité que c'est les coléoptères qui forment le groupe le plus riche en espèces parmi les insectes, ceci peut être dû à la nature du sol des jardins, ceci ayant subi des apports endogène (Gypse en profondeur) et exogène (sel dissout dans les eaux d'irrigation) ce qui influe évidemment sur la faune entomologique notamment terrestres, notons ainsi le manque des plantes herbacées et le travail du

sol permanent dans le jardin Landon parce qu'il y avait des travaux de réhabilitation pendant la période d'étude, tout ça en plus des problèmes rencontrés au niveau de jardin 5 juillet avec la fréquentation permanente des visiteurs qui ont altéré notre dispositif d'échantillonnage.

On remarque que les diptères qui comptent le plus grand nombre de familles avec 18 familles au jardin Landon et 12 au jardin 5 juillet, la famille qui présente le plus grand nombre d'espèces c'est celle de Noctuidae avec 8 espèces suivie par la famille de Syrphidae avec 7 espèces au jardin Landon, et celles de Muscidae et Aphididae avec 4 espèces chacun au jardin 5 juillet.

Si on compare nos résultats avec ceux d'autres travaux, on trouve une différence remarquable non seulement en quantité d'espèces mais aussi en qualité, soit pour les travaux réalisés aux palmeraies du Biskra ou bien les travaux réalisés dans les autres régions entourant.

DEGHICH-DIAB (2009) qui a travaillé aux oasis du Biskra a dénombré 115 espèces répartis en 61 familles et 17 ordres avec la dominance des coléoptères (44.42%), FARHI (2004) a travaillé aux palmeraies du Biskra, il a recensé 128 espèces répartis en 64 familles et 14 ordres, BACHA (2009) qui a travaillé au barrage Foug El Kherza au Biskra a recensé 113 espèces répartis en 70 familles et 12 ordres.

Cette différence est due aux plusieurs facteurs, le plus important c'est que les deux jardins abritent des espèces végétales différentes de celles des palmeraies et des zones humides, ce cortège végétal est très diversifié avec même des espèces introduites, et elles sont en majorité des espèces ornementales, le deuxième facteur c'est la situation des jardins au centre ville, entourés par les bâtisses et le mouvement permanent, c'est à cause aussi des travaux de réhabilitation et la présence permanente des gens au milieu, ce qui a gêné majoritairement notre travail et il a influencé sur les résultats.

1.2.2. Structure et organisation des peuplements entomologiques recensés aux jardins

1.2.2.1. Qualité de l'échantillonnage

1.2.2.1.1. Résultats

La qualité de l'échantillonnage représentée par le rapport (a/N) est de 3.67 pour le jardin Landon et de 2.2 pour le jardin 5 juillet, avec 11 espèces capturées une seule fois au jardin 5 juillet et 22 espèces au jardin Landon.

1.2.2.1.2. Discussions

D'après les valeurs calculées la qualité de l'échantillonnage est relativement faible, et ça à cause de nombre important des espèces capturés une seule fois durant la période d'étude.

Selon CHAABANE (1993) *in* KELLIL (2011), pour un total de 96 espèces inventoriées, la qualité de l'échantillonnage est de 0,03 sur blé dur et de 0 pour les cultures d'orge et de blé tendre, ceci indiquerait que la qualité de l'échantillonnage est en relation avec le nombre total d'espèces recensées et le nombre de relevés réalisés.

Par ailleurs, les espèces dominantes jouent un rôle majeur dans le fonctionnement de l'écosystème en contrôlant le flux de l'énergie, les nombreuses espèces rares conditionnent la diversité du peuplement (RAMADE, 2003). Ceci permet de dire que les espèces observées une seule fois et considérées rares ne sont pas des espèces à négliger étant donné qu'elles peuvent jouer un rôle important dans le fonctionnement de l'écosystème.

1.2.2.2. Analyse des fréquences d'abondance des peuplements entomologiques recensés aux jardins

1.2.2.2.1. Résultats

Nous avons opté de calculer les fréquences d'abondances des ordres des espèces entomologiques à fin de révéler l'importance numériques des différents taxons inventoriées. Les résultats sont cités dans les tableaux 15 et 16.

Tableau 15 : Fréquences d'abondances des ordres des arthropodes recensés au jardin Landon

Mois \ Ordre	Janvier		Février		Mars		Avril		Mai		Totale
	N	F%	N	F%	N	F%	N	F%	N	F%	
Lepidoptera	9	0,71	5	1,78	10	2,54	61	11,09	75	13,91	160
Diptera	379	89,39	244	87,14	356	90,59	378	68,72	285	52,87	1642
coleoptera	14	3,3	10	3,57	11	2,8	40	7,27	61	11,32	136
Orthoptera	14	3,3	7	2,5	3	0,76	12	2,18	4	0,74	40
Hymenoptera	3	0,71	3	1,07	3	0,76	20	3,64	65	12,06	34
Heteroptera	0	0	1	0,36	1	0,25	3	0,55	4	0,74	9
Homoptera	0	0	0	0	0	0	14	2,54	31	5,75	45
Odonata	0	0	1	0,36	1	0,25	2	0,36	4	0,74	8

Dermaptera	0	0	0	0	2	0,51	2	0,36	0	0	4
Neuroptera	1	0,71	3	1,07	0	0	1	0,2	2	0,37	7
Tricoptera	0	0	1	0,36	0	0	6	1,1	8	1,48	15
Isopoda	0	0	0	0	0	0	8	1,45	0	0	8
Araneida	4	0,94	5	1,78	6	1,53	3	0,55	0	0	18
Totale	424	100%	280	100	393	100	550	100	539	100	2186

Tableau 16 : Fréquences d'abondances des ordres des arthropodes recensés au jardin 5 juillet

Mois \ Ordre	Janvier		Février		Mars		Avril		Mai		Totale
	N	F%	N	F%	N	F%	N	F%	N	F%	
Lepidoptera	2	0,64	2	1,89	4	1,45	17	7,42	12	3,11	37
Diptera	21	6,73	64	60,38	149	54,18	114	49,78	152	39,28	500
coleoptera	11	3,52	3	2,83	4	1,45	11	4,8	21	5,43	50
Orthoptera	1	0,32	1	0,94	0	0	2	0,87	0	0	4
Hymenoptera	0	0	0	0	2	0,73	7	3,06	21	5,43	30
Heteroptera	0	0	0	0	0	0	0	0	10	2,58	10
Homoptera	0	0	0	0	0	0	0	0	127	32,82	127
Dermaptera	5	1,6	0	0	3	1,09	3	1,31	1	0,26	12
Trichoptera	0	0	0	0	0	0	2	0,87	0	0	2
Isopoda	264	84,61	24	22,64	90	32,73	43	18,78	40	10,34	461
Araneida	8	2,56	12	11,32	23	8,36	29	12,66	3	0,77	75
Phalangida	0	0	0	0	0	0	1	0,44	0	0	1
Totale	312	100%	106	100	275	100	229	100	387	100	1309

1.2.2.2.2. Discussions

La dominance représente un autre paramètre important pour décrire la structure d'un peuplement. On constate que dans toute biocénose et dans toute entité synécologique constituant un sous-ensemble de cette dernière, certaines espèces sont très abondantes, donc présentent une fréquence relative élevée, tandis que d'autres sont rares ou très rares et ne présentent de ce fait qu'une faible fréquence relative dans la communauté considérée (RAMADE, 2003).

Concernant les effectifs des arthropodes capturés durant la période d'étude, on note des chiffres importants, soit 2186 spécimens dénombrés au jardin Landon et 1309 au jardin 5 juillet.

C'est la classe des insectes qui domine avec 2160 spécimens soit 98.81% de l'ensemble des individus capturés au jardin Landon et avec 772 individus soit 58.98% de l'ensemble des spécimens capturés au jardin 5 juillet. Contre respectivement 8 spécimens (0.36%) et 18 spécimens (0.82%) pour les crustacées et les arachnides au jardin Landon et 461 individus (35.21%) et 78 individus (5.96%) au jardin 5 juillet.

Ce sont les diptères qui représentent l'effectif le plus élevé dans les deux jardins, avec 1642 spécimens au jardin Landon soit 75.11% et 500 spécimens au jardin 5 juillet soit 38.20 % de l'ensemble des arthropodes dénombrés. Ils arrivent en deuxième lieu les isopodes avec 461 spécimens soit 35.21% des arthropodes dénombrés au jardin 5 juillet et les coléoptères avec 136 spécimens soit 6.22% de l'ensemble des arthropodes dénombrés au jardin Landon (Fig.20 et 21).

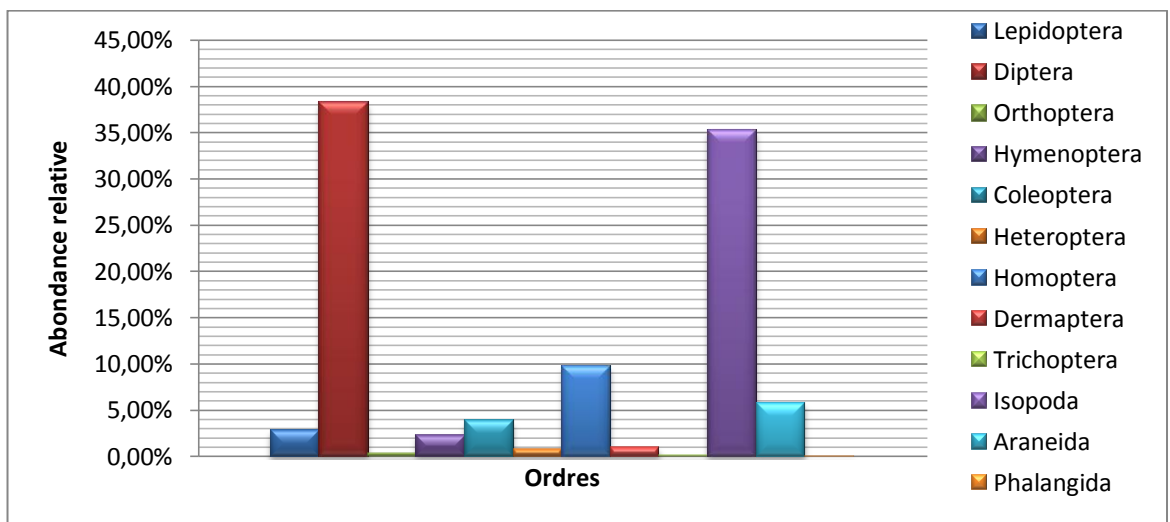


Fig.20 : Fréquences d'abondance des ordres des arthropodes recensés au jardin 5 juillet

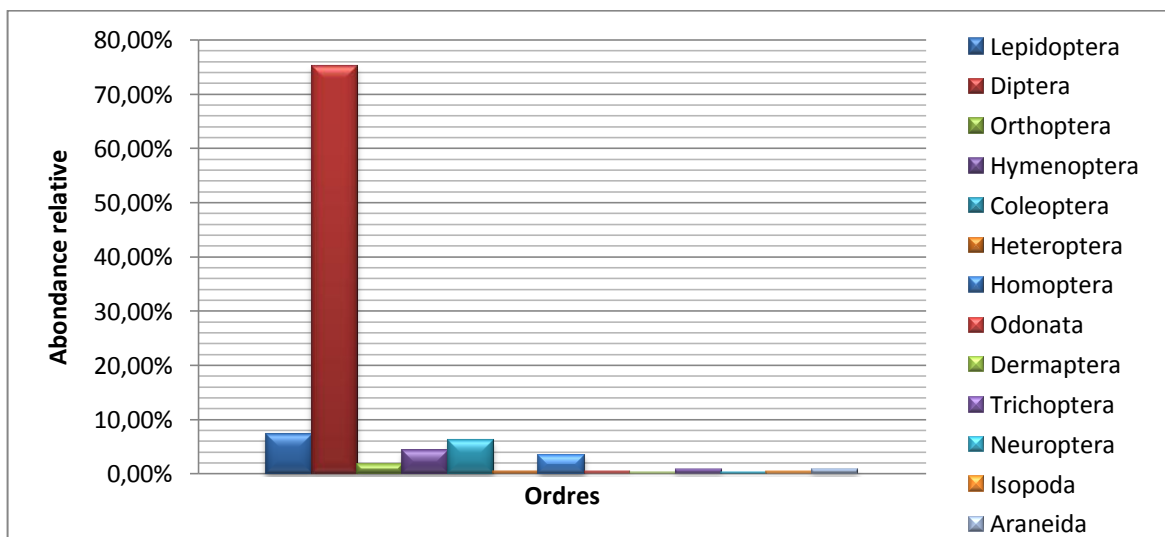
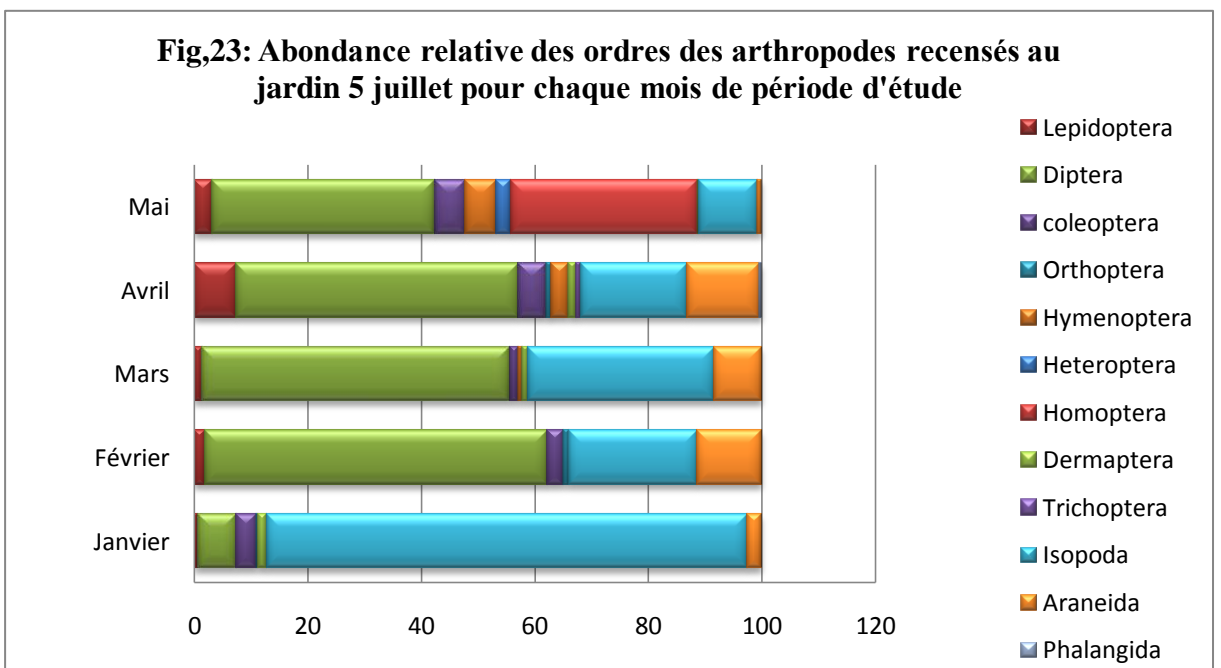
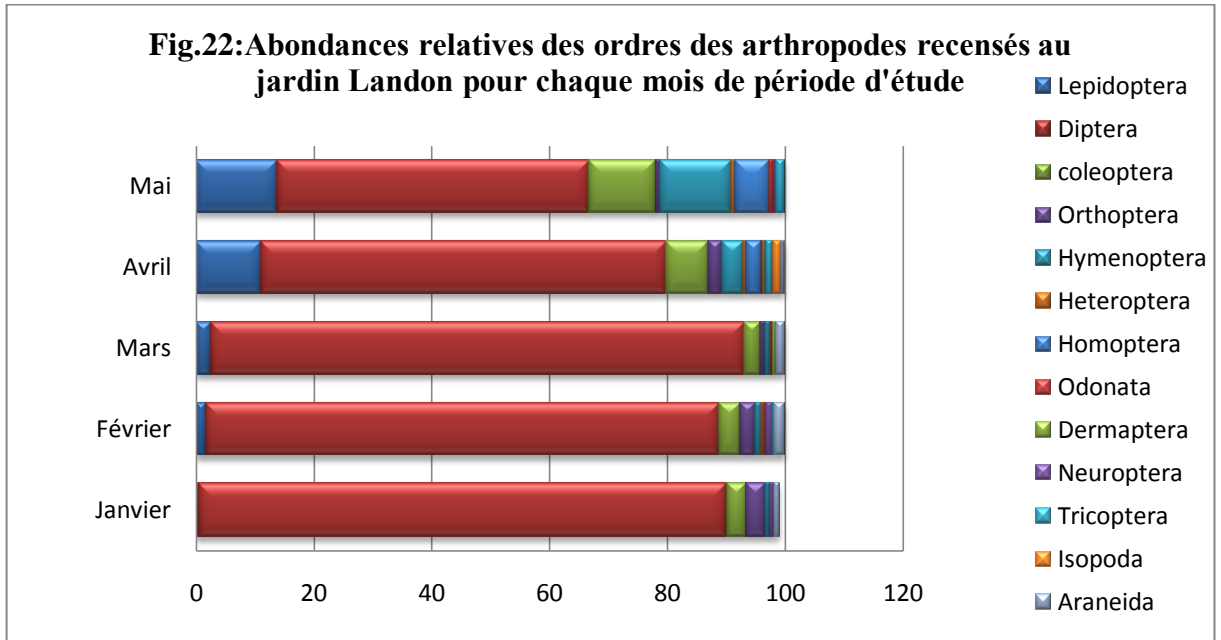


Fig.21 : Fréquences d'abondance des ordres des arthropodes recensés au jardin Landon

Parmi les espèces entomologiques recensées au jardin Landon ce sont les diptères qui dominant pendant tous les mois de la période d'étude, mais faiblement durant le mois de Mai avec l'émergence des hyménoptères, des lépidoptères et les coléoptères (Fig.22).

Alors que pour le jardin 5 juillet, durant le mois de janvier c'est les isopodes qui dominant puis au février, mars et avril c'est les diptères, enfin en mai c'est les diptères et les lépidoptères qui dominant (Fig.23).



1.2.2.3. Analyse des fréquences d'occurrence et de constance des peuplements entomologiques recensés aux jardins

1.2.2.3. Résultats

Nous avons calculé les fréquences d'occurrences des espèces entomologiques dénombrées durant tous les prélèvements effectués dans les deux jardins, les résultats sont cités dans les tableaux 17 et 18.

Tableau 17 : Fréquences d'occurrences et échelles de constance des ordres des arthropodes recensées au jardin Landon

Ordres	Espèce constantes		Espèces accessoires		Espèces accidentelles	
	N	%	N	%	N	%
Lepidoptera	8	6,96	2	1,74	4	3,48
Diptera	7	6,09	3	2,61	25	21,74
coleoptera	3	2,61	4	3,48	7	6,09
Orthoptera	3	2,61	5	4,35	3	2,61
Hymenoptera	2	1,74	6	5,22	14	12,17
Heteroptera	1	0,87	0	0	2	1,74
Homoptera	0	0	1	0,87	3	2,61
Odonata	1	0,87	1	0,87	1	0,87
Dermaptera	0	0	1	0,87	0	0
Neuroptera	1	0,87	1	0,87	0	0
Tricoptera	1	0,87	0	0	0	0
Isopoda	0	0	0	0	1	0,87
Araneida	3	2,61	0	0	1	0,87
Totale	30	26,1	24	20,88	61	53,05

Tableau 18 : Fréquences d'occurrences et échelles de constance des ordres des arthropodes recensées au jardin Landon.

Ordres	Espèces constantes		Espèces accessoires		Espèces accidentelles	
	N	%	N	%	N	%
Lepidoptera	3	4,41	2	2,94	3	4,41
Diptera	4	5,88	1	1,47	13	19,12
coleoptera	2	2,94	4	5,88	2	2,94
Orthoptera	0	0	1	1,47	2	2,94
Hymenoptera	1	1,47	1	1,47	4	5,88
Heteroptera	0	0	0	0	4	5,88
Homoptera	0	0	0	0	9	13,23
Dermaptera	2	2,94	0	0	0	0
Trichoptera	0	0	0	0	1	1,47
Isopoda	1	1,47	0	0	0	0
Araneida	3	4,41	1	1,47	3	4,41
Phalangida	0	0	0	0	1	1,47
Totale	16	23,52	10	14,7	42	61,75

1.2.2.3.1. Discussions

A propos des fréquences d'occurrence des arthropodes recensés, nous avons enregistré des valeurs compris entre 20% et 100%, 30 espèces sont considérés constantes soit 26.1 % des arthropodes recensés au jardin Landon où les lépidoptères et les diptères qui englobent les plus grands nombres des espèces constantes avec 8 et 7 respectivement, par contre il est noté que 16 espèces constantes soit 23.52% de l'ensemble des arthropodes recensés au jardin 5 juillet et c'est les diptères qui contient le plus grand nombre avec 4 espèces, suivi par les aranéides et les lépidoptères avec 3 espèces chacun.

Le groupe des espèces accessoires compte 24 espèces soit 20,88% de l'ensemble des espèces recensés au jardin Landon représenté principalement par l'ordre des hyménoptères avec 6 espèces, alors au jardin 5 juillet il compte 10 espèces soit 14.6% de l'ensemble des espèces recensés et c'est les coléoptères qui contient le plus grand nombre avec 4 espèces.

Les espèces accidentelles présentent plus de la moitié des espèces recensés avec 61 espèces soit 53.05% au jardin Landon et avec 42 espèces soit 61.75% de l'ensemble des espèces recensés au jardin 5 juillet, et c'est les diptères qui dominent dans les deux jardins avec 25 espèces et 13 espèces chacun.

Fig.24:Composition des arthropodes recensés au Jardin 5 juillet selon l'échelle de constance

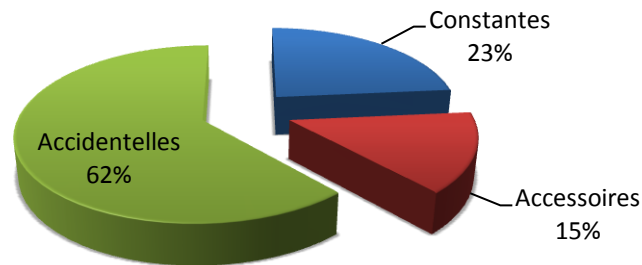
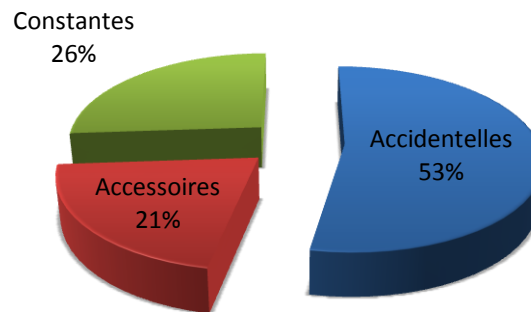


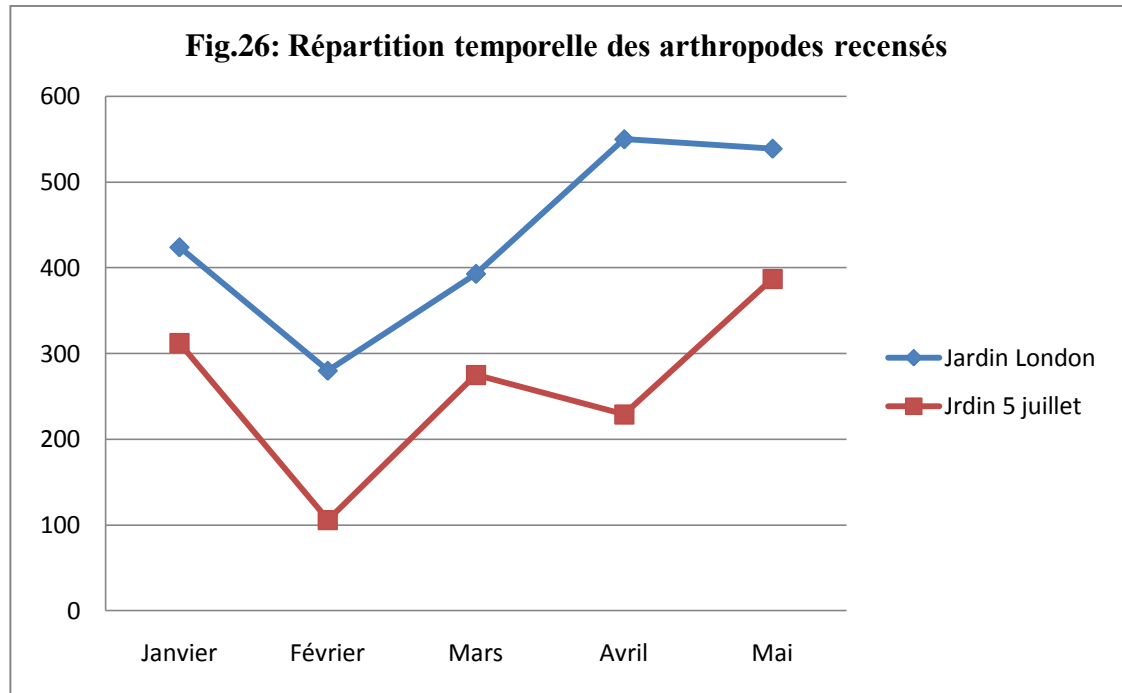
Fig.25:Composition des arthropodes de jardin Landon selon l'échelle de constance



1.2.2.4. Analyse de l'évolution temporelle des peuplements des arthropodes recensés

1.2.2.3.1. Résultats

A fin d'avoir une idée sur l'organisation des peuplements d'arthropodes inventoriés dans les deux jardins, on a tenté d'étudier leur répartition temporelles au cours de la période d'étude allant de janvier à mai 2011. Les résultats obtenus sont présentés par les diagrammes cités dans la figure 26.



1.2.2.3.2. Discussions

On remarque d'après les résultats obtenus qu'il existe une fluctuation des effectifs des arthropodes recensées au cours de la période d'étude pour les deux jardins, et il apparaît que durant le mois d'avril et Mai qu'il est enregistré les plus grands nombres d'individus, et c'est le mois de février qui compte les plus faibles effectifs, ceci est en relation avec les conditions climatiques qui soit favorables au cours d'avril et mai et le contraire au cours de mois de février, il faut noter aussi que le mois de janvier note des chiffres importants et ça peut être expliqué par la particularité des régions arides qui se caractérisent par des hivers doux et des périodes sèches longues (selon l'étude climatique faite).

Les facteurs climatiques peuvent jouer un rôle primordial dans les fluctuations d'abondance de nombreuses espèces d'invertébrés terrestres, insectes en particulier. En effet la température représente un facteur limitant car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'êtres vivants dans la biosphère (RAMADE, 2003).

1.2.3. Analyse de la diversité et de l'équirépartition des peuplements des arthropodes recensés

1.2.3.1. Résultats

Dans le but de caractériser la diversité spécifique du peuplement des espèces d'arthropodes recensées, nous avons calculé plusieurs paramètres écologiques à savoir la richesse totale (S), la richesse moyenne (Sm), l'indice de Shannon (H') et l'indice d'équitabilité (E).

Les résultats obtenus pour les deux jardins sont notés dans le tableau 19.

Tableau 19 : Valeurs de richesse totale, richesse moyenne, indice de diversité de Shannon et équirépartition des peuplements d'arthropodes recensés aux deux jardins

Jardin	Jardin Landon	Jardin 5 juillet
Paramètre		
S	115	68
S m	43	23,6
H' (bits)	4.13	3.73
H'max (bits)	6,84	6,09
E (%)	0.60	0.61

1.2.3.2. Discussions

Les valeurs de la richesse totale enregistrées sont 115 espèces pour le jardin Landon et 68 espèces pour le jardin 5 juillet, démontre la richesse de ces milieux expliquée par les conditions favorables engendrés sous le microclimat créé par les végétaux installés dans les jardins. Néanmoins, ces valeurs peuvent être plus élevées c'est les conditions d'échantillonnage et d'identification soient plus favorables. Les valeurs de la richesse moyenne sont de 43 espèces pour le jardin Landon et de 23.6 espèces pour le jardin 5 juillet.

La différence distinguée entre les deux jardins peut être expliquée par des différents points, la première c'est que l'architecture des jardins est différentes ; on trouve au niveau de jardin 5 juillet, des allés bétonnées que peuvent gêner la propagation des arthropodes, deuxième chose c'est la disposition des arbres ; on remarque qu'ils sont plus rapprochés en jardin Landon ce qui a

favorisé la création de microclimat favorable au développement des arthropodes et autres espèces invertébrés, la troisième point c'est la situation des jardins ; le jardin 5 juillet est placé au centre ville entouré par un mouvement permanent, comme il est ouvert aux visiteurs chaque jour pendant toute la journée, ce qui a influencé beaucoup sur nos résultats.

Les valeurs des indices de diversité de Shannon sont de 4.13 bits pour jardin Landon et de 3.73 bits pour jardin 5 juillet, des valeurs remarquables qui prouvent la diversité des peuplements des arthropodes que renferment ces milieux quoique le jardin Landon soit plus diversifié.

Les valeurs de l'indice d'équitabilité calculées sont de 0.60 pour le jardin Landon et de 0.61 pour le jardin 5 juillet, elles sont un peu loin de 1, et indiquent un certain manque d'équilibre entre les effectifs des populations des arthropodes dénombrés.

1.2.4. Conclusion

L'inventaire établi révèle une diversité importante des arthropodes dans les jardins étudiés, en effet, nous avons dénombré 144 espèces différentes répartis en 86 familles, 14 ordres et 3 classes. Cependant, et malgré cette richesse, l'inventaire que nous avons réalisé est loin d'être exhaustif, à cause du manque de clés d'identification consacrée à l'entomofaune de l'Afrique du Nord et de spécialistes dans ce domaine. Nous avons de ce fait arrêté nos identifications au niveau de la famille ou du genre pour la plus part des espèces.

La présence d'espèces protégées en Algérie mérite une attention particulière, notamment pour la préservation des espèces utiles et l'orientation des recherches sur les espèces considérées rares ou menacées.

La plupart des espèces recensées sont présentes dans les deux milieux, mais il ya une différence remarquable : au jardin Landon seule nous avons dénombré 115 espèces, résultat plus importante que celle enregistrée au jardin 5 juillet avec 68 espèces. C'est la classe des insectes qui est la plus représentée, et les ordres des diptères et hyménoptères prédominent.

Ce sont les diptères qui représentent l'effectif le plus élevé de l'ensemble des arthropodes dénombrés à savoir 2186 spécimens au jardin Landon et 1309 au jardin 5 juillet. Ils arrivent en deuxième lieu les isopodes au jardin 5 juillet et les coléoptères au jardin Landon. Les effectifs des invertébrés au cours des mois de prélèvement seraient dus aux variations des conditions climatiques, les températures en particulier.

Il est noté 30 espèces constantes, 24 accessoires et 61 accidentelles au jardin Landon, alors que le jardin 5 juillet a compté 16 espèces constantes, 10 accessoires et 42 accidentelles, les espèces accidentelles dominant, parce qu'entre une sortie et une autre, une espèce peut compléter

son cycle de développement. Aussi, nos techniques d'échantillonnage limitées ne permettent pas de capturer toutes les espèces présentes dans les champs. Les espèces considérées rares ne sont pas des espèces à négliger car elles pouvaient avoir un rôle fonctionnel important.

La richesse totale en arthropodes dans les jardins étudiée est importante, quoique le jardin Landon est le plus riche. Ceci est expliqué par les conditions favorables engendrées sous le microclimat créé par les végétaux installés dans les jardins. Néanmoins, ces valeurs peuvent être plus élevées c'est les conditions d'échantillonnage et d'identification soient plus favorables.

L'indice de Shannon et l'équitabilité montrent que notre inventaire est diversifié surtout au jardin Landon, mais moins équilibré en nombre d'espèces et en nombre d'individus dans les deux milieux d'étude.

La nature et la diversité des espèces végétales installées aux jardins, la situation de ces derniers, la nature de leurs sols, la fréquentation permanente des visiteurs et les travaux qu'ils subissent, tous sont des facteurs qui influencent sur nos résultats et leur donne la différence.

1.3. La diversité en espèces aviennes

1.3.1. L'inventaire global des espèces aviennes

1.3.1.1. Résultats

La liste générale des espèces aviennes recensées au niveau de jardin Landon et jardin 5 juillet est réalisée à partir des observations et des I.P.A effectuées durant la période allant de mois de Février 2011 au mois de mai 2011, les espèces sont réparties en fonction des ordres et des familles dans le tableau 20.

Tableau 20 : Liste systématique générale des espèces aviennes observées dans les deux jardins

Ordres	Familles	Espèces		J. L	J. 5 j
Columbiformes	Columbidae	Pigeon biset	<i>Columba livia</i>	+	+
		Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>	+	+
		Tourterelle	<i>Streptopelia senegalensis</i>	+	+
Coraciadiformes	Meropidae	Guêpier d'Europe	<i>Merops opiaster</i>	+	+
	Upopidae	Huppe fasciée	<i>Upupa epops</i>	+	-
Ciconiiformes	Ciconiidae	Cigogne blanche	<i>Ciconia ciconia</i>	+	-
	Ardeidae	Héron garde-bœuf	<i>Bubulcus hardia</i>	+	+
Passeriformes	Hirundinidae	Hirondelle de cheminée	<i>Hirundo rustica</i>	+	+
	Motacillidae	Bergeronnette	<i>Motacilla alba</i>	+	+
	Turdidae	Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>	+	-
		Agrobate roux	<i>Cercotrichas galactotes</i>	+	+
		Merle noir	<i>Turdus merula</i>	+	+
	Muscicapidae	Gobe mouche noir	<i>Ficedula hypoleuca</i>	+	+
		Rouge-gorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	-	+
	Sylviidae	Fauvette mélanocéphale	<i>Sylvia melanocephala</i>	+	+
		Hypolais pâle	<i>Hippolais pallida</i>	+	+
Pouillot vélose		<i>Phylloscopus collibita</i>	+	+	

	Paridae	Mésange bleue	<i>Parus caeruleus</i>	+	-
Passériformes	Sturnidae	Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	+	+
	Passeridae	Moineau hybride	<i>Passer domesticus x Hispaniolensis</i>	+	+
		Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	+	+
		Moineau espagnol	<i>Passer Hispaniolensis</i>	+	+
	Fringillidae	Serin cini	<i>Serinus serinus</i>	+	+
		Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	+	+
	Emberizidae	Bruant striolé	<i>Emberiza striolata</i>	+	+
		Bruant proyer	<i>Miliaria calandra</i>	+	+
	Corvidae	Grand corbeau	<i>Corvus corax</i>	+	+
	4 ordres	16 familles	27 espèces		26 esp

J. L.: Jardin London J. 5 j. : Jardin 5 juillet esp. : Espèce

L'identification des espèces au cours des I.P.A est faite avec le guide ornithologique de HEINZEL *et al.* (2004), et STERRY (2001), avec la consultation de Mr. FARHI (Ornithologue – CRSTRA).

1.3.1.2. Discussions

L'inventaire générale des espèces aviennes dans les deux jardins ensemble montre l'existence de 27 espèces réparties en 16 familles et 4 ordres différents. Il est à remarquer que la plupart des oiseaux sont comptées dans les deux jardins, sauf *Erithacus rubecula* qui est noté uniquement dans le jardin 5 juillet alors que *Upupa epops*, *Phoenicurus ochruros*, et *Parus caeruleus* sont notés uniquement dans le jardin Landon qui renferme le plus grand nombre des espèces à savoir 26 espèces, par contre le jardin 5 juillet abrite 22 espèces.

Les 27 espèces dénombrées correspondent à 6.65% de l'ensemble des espèces aviennes comptées en Algérie à savoir 406 espèces (ISENMAN et MOALI, 2000). Dans les jardins de l'INA d'El Harrach, MERABAT *et al.* (2010) et OULD RABAH (2004), ont dénombré 41 espèces aviennes. Il faut souligner que la faiblesse de cette richesse est due à l'impact de l'urbanisation, aux

travaux de réhabilitation que subit le jardin Landon, et à la fréquentation humaine quotidienne au jardin 5 juillet, à ce sujet, TRIPLET et *al.* (2003) in MERABAT et *al.* (2010) révèlent qu'un dérangement à niveau élevé et continu sur le peuplement avien induit la pauvreté du site en espèces suite au déplacement de la plupart des oiseaux sauf celles qui sont plus tolérantes.

D'autres auteurs relèvent le manque de fiabilité des dénombrements, ainsi que l'influence d'une masse de facteurs non quantifiables inhibant une interprétation exhaustive des résultats (FULLER & MOSHER, 1981 in DEVISSE et URCUN, 1994). L'obtention d'un résultat correct, ou plutôt interprétable, requiert toutefois pour première condition une excellente identification et localisation du site d'observation.

Néanmoins, les résultats obtenus, malgré la courte durée d'étude, nous permet de constater que ces milieux abritent une diversité en espèces aviennes importante de point de vue quantitatif (27 espèces), ou qualitatifs (type des espèces).

Tableau 21 : Nombre des familles et des espèces d'oiseaux recensées dans le jardin Landon

Ordres	Familles	Taux en	Espèces	Taux en
Columbiformes	1	06.25	3	11.54
Coraciadiformes	2	12.5	2	07.69
Ciconiiformes	2	12.5	2	07.69
Passeriformes	11	68.75	19	73.08
Totaux	16	100	26	100

D'après les résultats obtenus, il ressort que le jardin Landon abrite 26 espèces aviennes réparties en 16 familles et 4 ordres différents et c'est les passeriformes qui dominent avec 11 familles soit 68.75% de l'ensemble des familles et 19 espèces soit 73.08% de l'ensemble des espèces. Ensuite, ils viennent les columbiformes avec une seule famille soit 6.25 % de l'ensemble des familles et 3 espèces soit 11.54 % de l'ensemble des espèces. Les derniers Ordres sont les coraciadiformes et les ciconiiformes avec deux familles chacun soit 12.5% de l'ensemble des familles et 2 espèces chacun soit 7.69 % de l'ensemble des espèces (Tableau 21).

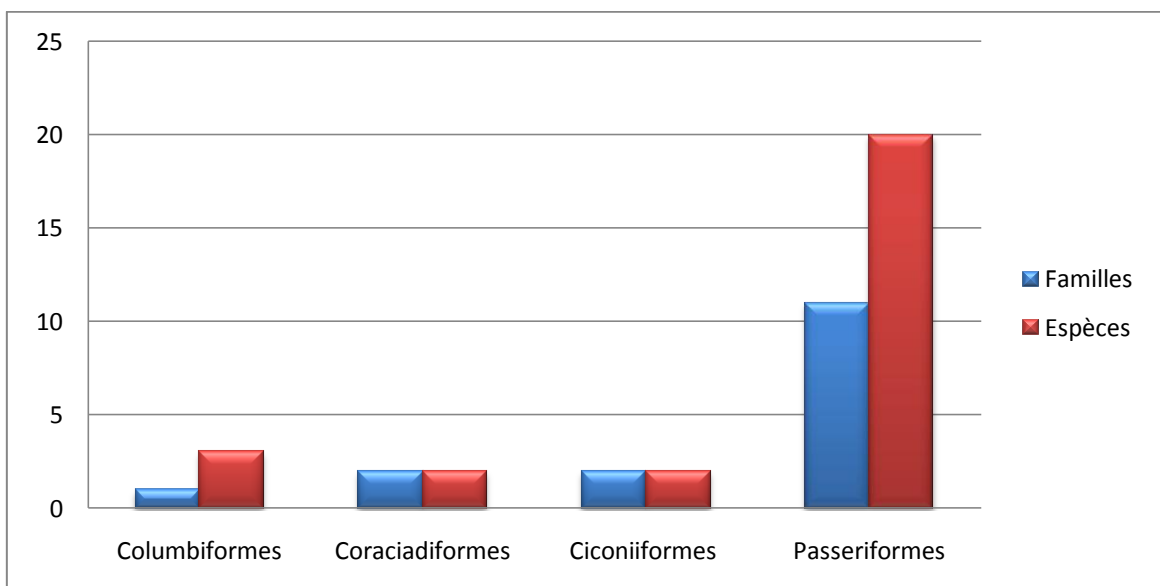
Tableau 22 : Nombre des familles et des espèces d'oiseaux recensées dans le jardin 5 juillet

Ordres	Familles	Taux en %	Espèces	Taux en %
Columbiformes	1	08.33	3	13.63
Coraciadiformes	1	08.33	1	04.55
Ciconiiformes	1	08.33	1	04.55
Passeriformes	9	75	17	77.27
Totaux	12	100	22	100

Les résultats obtenus dans le jardin 5 juillet fait ressortir que ce dernier abrite 22 espèces aviennes réparties en 12 familles et 4 ordres différents ; les passériformes dominent avec 9 familles soit 75% de l'ensemble des familles et 17 espèces soit 77.27 % de l'ensembles des espèces, puis ils viennent ceux des columbiformes avec une seule famille soit 8.33% de l'ensemble des familles et 3 espèces soit 13.63% de l'ensemble des espèces , en dernier lieu ils arrivent les coraciadiformes et les ciconiiformes avec une seule famille chacun soit 8.33% de l'ensemble des familles et une seule espèce chacun soit 4.55% de l'ensemble des espèces (Tableau 22).

Nous remarquons d'après l'étude du peuplement avien dans les jardins de Biskra que l'avifaune qu'abritent des milieux suburbains différents en comparaison à celle caractérisant les milieux agricoles. Les Passériformes et les Columbiformes sont les mieux représentés dans le parc de l'INA près d'El Harrach selon les travaux de MERABAT et *al.* (2010) rejoignent ainsi notre résultat. Les zones cultivées sont plus riches notamment en Accipitriformes, en Ciconiiformes, en Charadriiformes et en Gruiformes selon la même étude. Dans les palmeraies du Biskra FARHI (2004) a dénombré 18 espèces à Filiache, alors que SAAIDANE (2006) a noté 36 espèces à Filiache et Foghala réparties en 15 familles et 3 ordres.

Fig.27 : Dénombrement des familles et des espèces aviennes recensées suivant les ordres dans les deux jardins étudiés



1.3.2. Composition de l'avifaune recensée par catégorie trophique et faunistique des espèces sédentaires et migratrices

1.3.2.1. Résultats

La répartition des espèces dénombrées dans les deux jardins en fonction de régime alimentaire et catégorie trophique est notée dans le tableau 23 pour les espèces sédentaires et dans le tableau 24 pour les espèces migratrices.

Tableau 23 : Catégories trophiques et faunistiques des espèces sédentaires dans la région d'étude

Familles	Espèces		Catégories trophiques	Catégories faunistiques
Columbidae	Pigeon biset	<i>Columba livia</i>	G	TM
	Tourterelle maillée	<i>Streptopelia senegalensis</i>	G	Eth
Turdidae	Merle noir	<i>Turdus merula</i>	Poly I	Eth
Sylviidae	Fauvette mélanocéphale	<i>Sylvia melanocephala</i>	Poly I	TM
Paridae	Mésange bleue	<i>Parus caeruleus</i>	Poly I	E
Passeridae	Moineau hybride	<i>Passer domesticus x Hispaniolensis</i>	Poly G	M
	Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	Poly G	P
Fringillidae	Serin cini	<i>Serinus serinus</i>	G	M
	Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	G	M
Emberizidae	Bruant striolé	<i>Emberiza striolata</i>	G	Eth
	Bruant proyer	<i>Miliaria calandra</i>	G	Eth
Corvidae	Grand corbeau	<i>Corvus corax</i>	Poly I	-
8 familles	12 espèces			

Tableau 24 : Catégories trophiques et faunistiques des espèces sédentaires dans la région d'étude

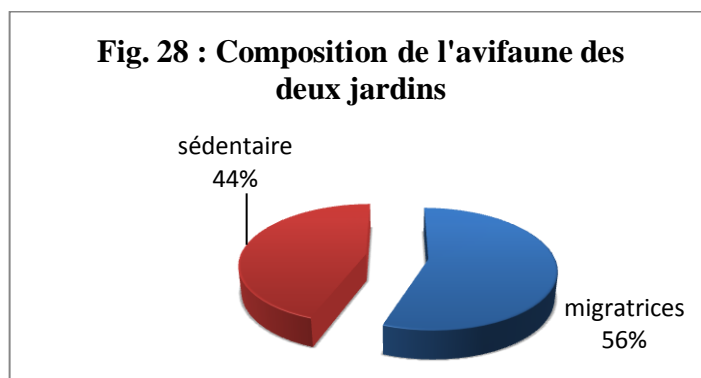
Familles	Espèces		Catégories trophiques	Catégories faunistiques
Columbidae	Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaoto</i>	G	Eth
Meropidae	Guêpier d'Europe	<i>Merops opiaster</i>	I	P
Upopidae	Huppe fasciée	<i>Upupa epops</i>	I	AM
Ciconiidae	Cigogne blanche	<i>Ciconia ciconia</i>	Poly I	-

Ardeidae	Héron garde-bœuf	<i>Bubulcus hardia</i>	Poly I	-
Hirundinidae	Hirondelle de cheminée	<i>Hirundo ristica</i>	I	-
Motacillidae	Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	I	P
Turdidae	Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>	I	P
	Agrobate roux	<i>Cercotrichas galactotes</i>	I	Eth
Muscicapidae	Gobe mouche noir	<i>Ficedula hypoleuca</i>	I	E
	Rouge-gorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	I	E
Sylviidae	Hypolais pâle	<i>Hippolais pallida</i>	I	P
	Pouillot vélose	<i>Phylloscopus collibita</i>	I	P
Sturnidae	Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	Poly I	E
Passeridae	Moineau espagnol	<i>Passer Hispaniolensis</i>	G	M
12 familles	15 espèces			

G : Granivore **I** : Insectivore **Poly** : Polyphage **C** : Carnivore **Eth** : Ethiozien
TM : Turkestando-Méditerranéen **E** : Européen **M** : Méditerranéen **P** : Paléarctique
AM : Ancien monde **ET** : Européo-Turkestan

1.3.2.2. Discussions

Parmi les 27 espèces aviennes recensées dans les deux jardins, il est compté 12 espèces sédentaires soit 44% et 15 espèces migratrices soit 56% de l'ensemble des espèces dénombrées (Fig.28).

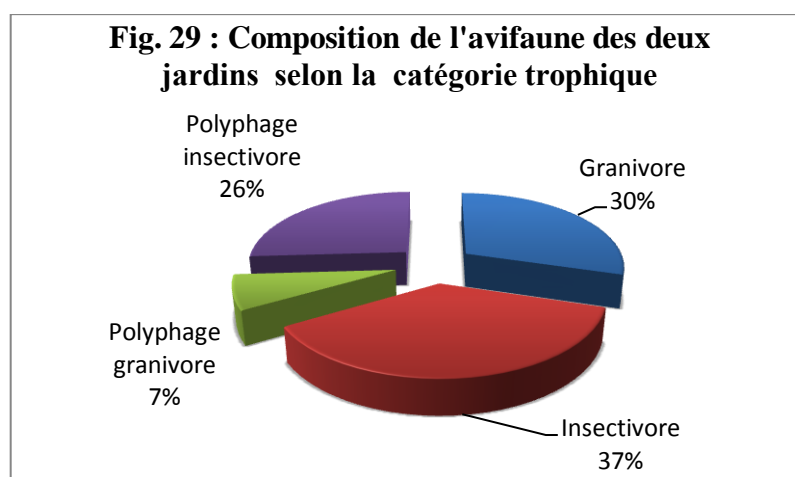


Une espèce sera qualifiée sédentaire si la population présente vit en permanence à l'intérieur des limites géographiques du territoire (RAMADE, 2003). Alors qu'une espèce est qualifiée de migrateur lorsque ses populations effectuent des déplacements entre deux zones géographiques

distinctes, ou entre deux habitats déférents d'une même espèce qui peuvent être fort éloignés l'un de l'autre (RAMADE, 2003), on distingue généralement les migrations journalières (ou quotidiennes), saisonnières ou annuelles.

Il faut comprendre que l'avifaune voyageuse soit le principal élément d'enrichissement de la diversité biologique en terme de quantité d'espèce, les espèces sédentaires sont des indicateurs biologiques plus pertinents dès lors qu'il s'agira d'imaginer l'impact de l'empreinte paysagère anthropique sur les variations spatiales de la diversité biologique et ce à d'autres niveaux d'intégration biologique (DEVISSE et URCUN, 1994).

La majorité des espèces sont insectivores soit 37 % de l'ensemble des espèces, alors que les polyphages insectivores présentent 26% de totale des espèces (Fig.29). Il en résulte que le peuplement avien joue un rôle important dans le maintien de l'équilibre écologique en participant à la limitation des attaques des insectes ravageurs. Ils viennent ensuite les granivores et les polyphages granivores avec respectivement 30% et 7% de l'ensemble des espèces, dont le jardin lui offre une grande variété en plantes ornementales comme *Phoenix canariensis*, *P. dactylifera*, *Latania lantaroides*, *Washingtonia filifera* et *W. robusta*.



La catégorie trophique la plus représentée chez les sédentaires c'est celle des granivores, en effet parmi les 12 espèces aviennes sédentaires 6 espèces sont granivores, ils en suivent les polyphages insectivores avec 4 espèces et les polyphages granivores avec deux espèces (Tableau 23).

La catégorie trophique la mieux représentée chez les espèces migratrices c'est celle des insectivores avec 10 espèces parmi les 15 espèces migratrices dénombrées, ensuite ils viennent les polyphages insectivores avec 3 espèces et enfin les granivores avec deux espèces (Tableau 24).

1.3.3. Statut de protection des espèces aviennes recensées dans les deux jardins

1.3.3.1. Résultats

Le statut de protection des oiseaux dénombrés dans les deux milieux d'étude selon l'arrêté du 17 janvier 1995 paru dans le journal officiel de la république Algérienne n° 19 du 12 avril 1995 complétant la liste des espèces animales non domestiques protégées en Algérie (décret n° 83-509 du 20/08/1983 relatif aux espèces animales non domestiques protégées) est noté dans le tableau 25.

Tableau 25 : Statut des espèces aviennes recensées dans les deux milieux d'étude

Familles	Espèces		Statut
Columbidae	Pigeon biset	<i>Columba livia</i>	N.D
	Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>	N.D
	Tourterelle maillée	<i>Streptopelia senegalensis</i>	N.D
Meropidae	Guêpier d'Europe	<i>Merops opiaster</i>	E.P
Upopidae	Huppe fasciée	<i>Upupa epops</i>	E.P
Ciconiidae	Cigogne blanche	<i>Ciconia ciconia</i>	E.P
Ardeidae	Héron garde-bœuf	<i>Bubulcus hardia</i>	N.D
Hirundinidae	Hirondelle de cheminée	<i>Hirundo ristica</i>	N.D
Motacillidae	Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	N.D
Turdidae	Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>	N.D
	Merle noir	<i>Turdus merula</i>	N.D
Muscicapidae	Gobe mouche noir	<i>Ficedula hypoleuca</i>	N.D
	Rouge-gorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	N.D
Sylviidae	Fauvette mélanocéphale	<i>Sylvia melanocephala</i>	N.D
	Hypolais pâle	<i>Hippolais pallida</i>	N.D
	Pouillot vélose	<i>Phylloscopus collibita</i>	N.D
Paridae	Mésange bleue	<i>Parus caeruleus</i>	N.D
Sturnidae	Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	N.D
Passeridae	Moineau hybride	<i>Passer domesticus x Hispaniolensis</i>	N.D
	Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	N.D
	Moineau espagnol	<i>Passer Hispaniolensis</i>	N.D
Fringillidae	Serin cini	<i>Serinus serinus</i>	E.P
	Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	N.D
Emberizidae	Bruant striolé	<i>Emberiza striolata</i>	N.D
	Bruant proyer	<i>Milaria calandra</i>	N.D
Corvidae	Grand corbeau	<i>Corvus corax</i>	N.D

1.3.3.2. Discussions

Parmi les 26 espèces aviennes recensées dans les deux jardins, il y en a 4 espèces protégées en Algérie selon l'arrêté du 17 janvier 1995 paru dans le journal officiel de la république Algérienne n° 19 du 12 avril 1995 complétant la liste des espèces animales non domestiques protégées en Algérie (décret n° 83-509 du 20/08/1983 relatif aux espèces animales non domestiques protégées) à savoir : *Merops opiaster*, *Upupa epops*, *Ciconia ciconia* et *Serinus serinus*, alors que pour les autres espèces le statut est non déterminé.

Ce qui montre que les jardins étudiés sont des milieux favorables pour l'installation des espèces aviennes qui présentent un déclin de leur abondance, et nous pouvons lui conférer le rôle de leur préservation, surtout s'il y aura plus d'entretien de ces espaces.

1.3.4. Application des indices écologiques de composition au peuplement avien recensé dans les deux milieux étudiés

1.3.4.1. Qualité d'échantillonnage

1.3.4.1.1. Résultats

La qualité d'échantillonnage a/N est égale à 0.08 si les deux jardins sont pris en considération ensemble, avec (a) égal à 3, il présente le nombre des individus contactés une seule fois avec un seul exemplaire, et N qui égale à 36 relevés effectués dans les deux milieux durant la période d'étude.

1.3.4.1.2. Discussions

Les espèces aviennes dénombrées une seule fois et en un seul exemplaire durant tout les relevés faits aux niveaux des deux jardins sont :

Upupa epops

Phoenicurus ochruros

Sturnus vulgaris

Les trois espèces sont dénombrées dans le jardin Landon.

La valeur de qualité d'échantillonnage de 0.08 étant proche de 0, peut être considérée comme suffisante pour avoir une idée générale de l'avifaune des deux jardins.

1.3.4.2. Richesse totale et moyenne des espèces aviennes recensées

1.3.4.2.1. Résultats

La richesse totale et moyenne calculées à partir des 10 I.P.A effectuées dans le jardin 5 juillet et les 8 I.P.A. effectuées dans le jardin Landon durant l'année 2011, sont mentionnées dans le tableau 26.

Tableau 26 : Valeurs des richesses totales et moyennes des espèces aviennes dans les deux jardins

		Jardin Landon	Jardin 5 juillet	Totale
Richesse totale	S	24	20	25
Richesse moyenne	Sm	9.37	8	

1.3.4.2.2. Discussions

Le nombre total des espèces aviennes recensées dans les deux milieux d'étude durant les 36 I.P.A. est de 25 espèces. Pour le jardin Landon la valeur de la richesse totale est de 24 espèces par contre celle de jardin 5 juillet est de 20 espèces. La richesse moyenne est de 9.37 espèces pour le jardin Landon et de 8 espèces pour le jardin 5 juillet.

Il est à noter que les deux espèces : *Passer domesticus* et *Passer Hispaniolensis* ne sont pas prises en considération, et c'est l'espèce hybride *Passer domesticus x Hispaniolensis* qui entre dans les calculs des paramètres dans les deux milieux d'étude, à cause de la difficulté de différenciation entre ces trois espèces au cours des relevés.

Les valeurs enregistrées pour le jardin Landon sont plus élevées, ceci peut être dû à la physionomie différente de la végétation, comme il précise BLONDEL (1975), le deuxième facteur c'est la fréquentation humaine quotidienne de jardin 5 juillet qui est situé en plein mouvement du centre ville, ce qui présente un facteur limitant de l'enrichissement en espèces aviennes, car la plupart de celles-ci insupportent le dérangement élevé et continu (TRIPILET et al., 2003 in MERABAT et al., 2010) .

D'après THIOLLAY (1979) in SAAIDANE (2006) le développement de la végétation et sa complexité floristique et structurale favorisent la diversification des ressources trophiques et l'étalement dans le temps de leur disponibilité. C'est la raison pour la quelle la richesse totale se diffèrent d'une station à l'autre, SAIDANE (2006) par exemple a enregistré la valeur de 19 espèces

dans la palmeraie de Foghala et 21 espèces dans la palmeraie de Filiache à Biskra, alors que Les résultats notés par MERABAT et *al.* (2010) dans les jardins de l'INA (El Harrach) rejoignent ceux de notre travail avec une valeur de la richesse totale de 24 espèces et une valeur de la richesse moyenne (Sm) de 8,9 espèces.

1.3.4.3. Densité spécifique et totale des espèces aviennes dénombrées dans les deux jardins

1.3.4.3.1. Résultats

La densité spécifique des deux jardins pour chaque espèce est citée dans le tableau 27.

Tableau 27 : Valeur de la densité spécifique des espèces aviennes dénombrées dans les deux jardins

Espèces	Densité en couple par ha	
	Jardin	Jardin 5 juillet
<i>Columba livia</i>	0.9	1
<i>Streptopelia tdecaocto</i>	1.8	2
<i>Streptopelia senegalensis</i>	0.95	1.4
<i>Merops opiaster</i>	0.6	1.3
<i>Upupa epops</i>	0.05	-
<i>Ciconia ciconia</i>	0.2	-
<i>Bubulcus hardia</i>	0.3	0.2
<i>Hirundo ristica</i>	0.3	0.1
<i>Motacilla alba</i>	0.05	0.15
<i>Phoenicurus ochruros</i>	0.05	-
<i>Turdus merula</i>	0.9	0.3
<i>Cercotrichas galactotes</i>	0.05	0.05
<i>Ficedula hypoleuca</i>	0.1	0.3
<i>Erithacus rubecula</i>	-	0.1
<i>Sylvia melanocephala</i>	0.2	1.45
<i>Hippolais pallida</i>	0.35	0.1
<i>Phylloscopus colibita</i>	0.1	0.2
<i>Parus caeruleus</i>	0.1	-
<i>Sturnus vulgaris</i>	0.05	-
<i>Passer domesticus x Hispaniolensis</i>	2.4	3.45

<i>Serinus serinus</i>	1.1	0.45
<i>Fringilla coelebs</i>	0.05	0.05
<i>Emberiza striolata</i>	0.4	0.1
<i>Miliaria calandra</i>	0.25	0.25
Corvus corax	0.05	0.05
Densité totale D (couples par ha)	11.3	13

- : espèce absente

1.3.4.3.2. Discussions

La densité des espèces aviennes se diffère entre les deux jardins et également d'une espèce à autre dans le même jardin, en effet, la densité totale des espèces aviennes notée dans le jardin Landon est de 11.3 couples/ha plus faible que celle notée dans le jardin 5 juillet avec 13 couples/ha. A titre de comparaison, les valeurs élaborées par SAAIDANE (2006) sont de 14.9 couples/ha dans la palmeraie de Faliache et 13.2 couples/ha dans la palmeraie de Foghala, alors que GUEZOUL et al. (2006) ont mentionné 8.8 couples/ha dans une palmeraie traditionnelle de Mkhadma et de 6.4 couples/ha dans une palmeraie moderne.

Les valeurs sont comprises entre 0.05 et 2.4 couples/ha dans le jardin Landon, où elles dominent *Passer domesticus x Hispaniolensis* avec 2.4 couples/ha, *Streptopelia decaocto* avec 1.8 couples/ha, *Serinus serinus* avec 1.1 couples/ha, *Streptopelia senegalensis* avec 0.95 couples/ha, *Columba livia* et *Turdus merula* avec 0.9 couples/ha. Les autres espèces sont moins représentées avec des valeurs comprises entre 0.6 et 0.05 couples/ha, ces espèces sont attirées par les fruits des acéracées présentes en abondance dans le jardin.

Au niveau du jardin 5 juillet, les valeurs se modifient entre 3.45 et 0.05 couples/ha, la densité la plus élevée est enregistrée chez *Passer domesticus x Hispaniolensis* avec 3.45 couples/ha, ensuite ils arrivent *Streptopelia decaocto* avec 2 couples/ha, *Sylvia melanocephala* avec 1.45 couples/ha, *Streptopelia senegalensis* avec 1.4 couples/ha, *Merops opiaster* avec 1.3 couples/ha et *Columba livia* avec 1 couples/ha. Les autres espèces présentent des densités comprises entre 0.45 et 0.05 couples/ha.

1.3.4.4. Fréquences d'occurrence et constance des espèces aviennes dénombrées dans les deux jardins

1.3.4.4.1. Résultats

Les résultats concernant les fréquences d'occurrence et constance des espèces aviennes recensées dans les deux milieux d'étude d'après les I.P.A effectués durant la période d'étude sont cités dans le tableau 28.

Tableau 28 : Valeurs des fréquences d'occurrence et constance des espèces aviennes recensées dans les deux jardins

Espèces	Jardin London		Jardin 5 juillet	
	Fo %	CI	Fo %	CI
<i>Columba livia</i>	62.5	R	60	R
<i>Streptopelia decaocto</i>	100	O	100	O
<i>Streptopelia senegalensis</i>	100	O	90	C
<i>Merops opiaster</i>	25	A	30	A
<i>Upupa epops</i>	12.5	Ac	-	-
<i>Ciconia ciconia</i>	25	A	-	-
<i>Bubulcus hardia</i>	12.5	Ac	10	Ac
<i>Hirundo ristica</i>	12.5	Ac	20	Ac
<i>Motacilla alba</i>	12.5	Ac	30	A
<i>Phoenicurus ochruros</i>	12.5	Ac	-	-
<i>Turdus merula</i>	87.5	C	40	A
<i>Cercotrichas galactotes</i>	12.5	Ac	10	Ac
<i>Ficedula hypoleuca</i>	12.5	Ac	40	A
<i>Erithacus rubecula</i>	-	-	20	Ac
<i>Sylvia melanocephala</i>	37.5	A	90	C
<i>Hippolais pallida</i>	62.5	R	20	Ac
<i>Phylloscopus collibita</i>	25	A	30	A
<i>Parus caeruleus</i>	12.5	Ac	-	-
<i>Sturnus vulgaris</i>	12.5	Ac	-	-
<i>Passer domesticus x</i>	100	O	100	O
<i>Serinus serinus</i>	100	O	50	R
<i>Fringilla coelebs</i>	12.5	Ac	10	Ac
<i>Emberiza striolata</i>	37.5	A	10	Ac
<i>Milaria calandra</i>	37.5	A	30	A
<i>Corvus corax</i>	12.5	Ac	10	Ac

- : Espèce absente **Cl** : Classe **Fo** : Fréquence d'occurrence
O : Omniprésente **A** : Accessoire **R** : Régulière **Ac** : Accidentelle **C** : Constante

1.3.4.4.2. Discussions

D'après les résultats obtenus, on note que les espèces omniprésentes avec une fréquence d'occurrence de 100 % dans le jardin Landon sont *Streptopelia decaocto*, *Streptopelia senegalensis*, *Passer domesticus x Hispaniolensis* et *Serinus serinus*, par contre dans le jardin 5 juillet sont *Streptopelia decaocto* et *Passer domesticus x Hispaniolensis*.

Alors que la catégorie constante avec une fréquence d'occurrence comprise entre 80% et 90% est représentée par *Turdus merula* dans le jardin Landon et *Streptopelia senegalensis*, *Sylvia melanocephala* dans le jardin 5 juillet.

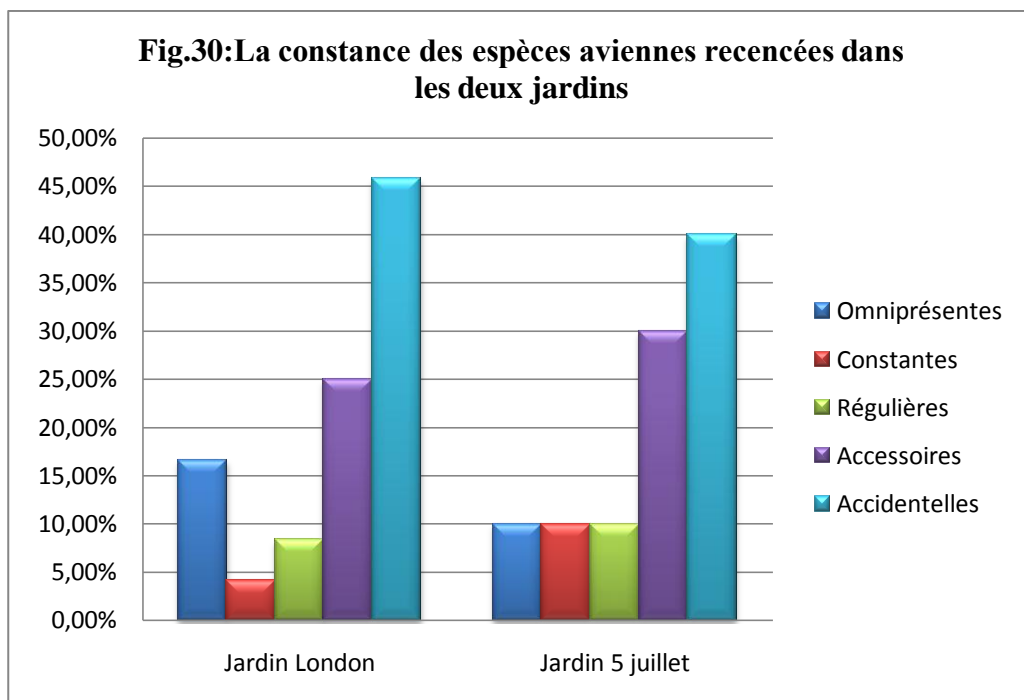
Les espèces régulières avec une fréquence d'occurrence variante entre 50% et 65% sont représentées par *Columba livia* et *Hippolais pallida* dans le jardin Landon et *Columba livia* et *Serinus serinus*.

Concernant les espèces accessoires notées dans le jardin Landon avec une fréquence d'occurrence comprise entre 25 % et 40% sont *Merops opiaster*, *Ciconia ciconia*, *Sylvia melanocephala*, *Phylloscopus collibita*, *Emberiza striolata* et *Milaria calandra*, alors que dans le jardin 5 juillet elles sont *Merops opiaster*, *Turdus merula*, *Ficedula hypoleuca*, *Phylloscopus collibita* et *Milaria calandra*.

En dernier lieu et avec une fréquence d'occurrence variante entre 10% et 20 %, elles arrivent les espèces accidentelles représentées par les 11 espèces restantes soit 45.83 % de l'ensemble des espèces dans le jardin Landon et par les 8 espèces restantes soit 40 % de l'ensemble des espèces dans le jardin 5 juillet.

Les espèces accidentelles marquent le plus grand pourcentage avec 45.83% au jardin Landon et 40% au jardin 5 juillet, ensuite ils arrivent les accessoires en deuxième lieu avec 25% au jardin Landon et 30% au jardin 5 juillet, les autres catégories marquent des taux plus faibles dans les deux jardins (Fig.30).

En comparaison avec les travaux effectuées dans les palmeraies du biskra, SAAIDANE (2006) a noté des taux de 55% et 52.4% respectivement à Fogala et Filiache des espèces accidentelles, alors que les espèces omniprésentes sont les moins représentées occupant 9.5 % à Filiache dominée par *Streptopelia turtur* et aucun espèce à Fogala ,



1.3.4.5. Fréquences centésimales des espèces aviennes recensées dans les deux jardins

1.3.4.5.1. Résultats

Les valeurs des fréquences centésimales des espèces aviennes observées dans les deux jardins sont indiquées dans le tableau 29.

Tableau 29 : Fréquences centésimales des espèces aviennes recensées dans les deux milieux d'étude

Espèces	Jardin London		Jardin 5 juillet	
	Ni	AR%	Ni	AR%
<i>Columba livia</i>	18	07.96	20	08.69
<i>Streptopelia decaocto</i>	36	15.92	40	17.39
<i>Streptopelia</i>	19	08.41	28	12.17
<i>Merops opiaster</i>	12	05.31	26	11..30
<i>Upupa epops</i>	1	00.44	-	-
<i>Ciconia ciconia</i>	4	01.77	-	-
<i>Bubulcus hardia</i>	6	02.65	4	01.74
<i>Hirundo ristica</i>	6	02.65	2	00.87
<i>Motacilla alba</i>	1	00.44	3	01.30
<i>Phoenicurus ochruros</i>	1	00.44	-	-

<i>Turdus merula</i>	18	07.96	6	02.61
<i>Cercotrichas galactotes</i>	1	00.44	1	00.43
<i>Ficedula hypoleuca</i>	2	00.88	6	02.61
<i>Erithacus rubecula</i>	-	-	2	00.87
<i>Sylvia melanocephala</i>	4	01.77	29	12.61
<i>Hippolais pallida</i>	7	03.10	2	00.87
<i>Phylloscopus collibita</i>	2	00.88	4	01.74
<i>Parus caeruleus</i>	2	00.88	-	-
<i>Sturnus vulgaris</i>	1	00.44	-	-
<i>Passer domesticus x</i>	48	21.24	39	16.96
<i>Serinus serinus</i>	22	09.73	9	03.91
<i>Fringilla coelebs</i>	1	00.44	1	00.43
<i>Emberiza striolata</i>	8	03.54	2	00.87
<i>Milaria calandra</i>	5	02.21	5	02.17
<i>Corvus corax</i>	1	00.44	1	00.43
Tataux	226	100	230	100

Ni : Nombre d'individus AR : Abondance relative - : Espèce absente

1.3.4.5.2. Discussions

Au terme de nos résultats, il apparaît qu'il existe une variabilité entre les fréquences des espèces dans le même milieu et également entre les fréquences des deux milieux. Parmi les 226 spécimens dénombrés dans le jardin Landon c'est *Passer domesticus x Hispaniolensis* qui domine avec 21.24 % de l'ensemble des espèces, ensuite il vient *Streptopelia decaocto* avec 15.92% de l'ensemble des espèces, les autres espèces présente des fréquences variantes entre 00.44% et 9.73%. Au niveau de jardin 5 juillet, il est dénombré 230 individus et c'est *Streptopelia decaocto* qui domine avec 17.39 % de l'ensemble des espèces, puis il arrive *Passer domesticus x Hispaniolensis* avec 16.96 %, les autres espèces présentent des fréquences fluctuant entre 00.43% et 12.61% de l'ensemble des espèces.

Ceci, met en relief la large répartition de ces deux espèces dans tous les types de milieux agricoles au même titre qu'en ville où elles ont développé une bonne relation de commensalisme avec l'homme.

La valeur maximale de la fréquence est notée pour la tourterelle turque (*S. decaocto*) dans le parc d'El Harrach (6%), alors qu'en milieu agricole, cette espèce n'est pas ou très peu contactée (MERABAT et al, 2010). Les constatations de BENYACOUB (1998) confirment l'expansion

continue de cette espèce dont la progression débutait depuis 1996 en Algérie et s'est, par la suite, étendue dans tout le Nord du pays progressivement notamment dans les zones urbaines.

1.3.5. Exploitation des résultats par des indices écologiques de structure de peuplement avien dans les deux milieux étudiés

1.3.5.1. Résultats

La structure de la communauté est exprimée ici par des indices de diversité ou d'hétérogénéité qui résument les principaux caractères de la structure. Ce sont les indices de Shannon (H') et l'équitabilité (E).

Les valeurs des indices de diversité de Shannon, de diversité maximale et de l'équirépartition de peuplement avien dans les deux jardins sont citées dans le tableau 30.

Tableau 30 : Valeurs de l'indice de diversité de Shannon, de diversité maximale et de l'équirépartition des espèces aviennes dénombrés dans les deux jardins

		Jardin Landon	Jardin 5 juillet
H'	(bit)	3.93	3.58
H' max	(bit)	4.32	4.58
Equirépartition	(E)	0.91	0.78

H' indice de diversité de Shannon-Weaver exprimé en bits.

H' max indice de diversité maximale exprimé en bits.

E indice d'équirépartition.

1.3.5.2. Discussions

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon sont de 3.93 bits pour le jardin Landon et de 3.58 bits pour le jardin 5 juillet, elles sont proches à 4 bits, c'est le signe d'une stabilité moyenne à grande des différentes plantations investiguées. On déduit donc que les conditions de vie de ces milieux sont favorables à l'installation de nombreuses espèces d'oiseaux. Donc il y a plus de niches écologiques pour les différentes espèces aviennes.

Alors que les valeurs de diversité maximales sont de 4.32 bits pour le jardin Landon et de 4.58 bits pour le jardin 5 juillet. Concernant l'équirépartition, il est noté que celle de jardin Landon est

de 0.91, et celle de jardin 5 juillet est de 0.78 bits, ces deux derniers tendent vers le 1, traduisant ainsi que la communauté avienne des milieux étudiés est équilibrée et bien répartie. C'est donc le signe d'une bonne exploitation des ressources du milieu par les espèces d'oiseaux.

1.3.6. Conclusion

L'inventaire générale des espèces aviennes dans les deux jardins ensemble montre l'existence de 27 espèces réparties en 16 familles et 4 ordres différents. La plupart des oiseaux sont comptés dans les deux jardins.

Parmi les 27 espèces aviennes recensées dans les deux jardins, 44% sont sédentaires dont 50% granivores, 33.33% polyphages insectivores et 16.67% polyphages granivores. Et 56% sont migratrices dont 66.67% insectivores, 20% polyphages insectivores et 13.33% granivores. Ainsi la répartition des espèces selon la catégorie trophique révèle un taux plus élevé des soit 37% de l'ensemble des espèces, alors que les polyphages insectivores présentent 26% de totale des espèces, ils viennent ensuite les granivores et les polyphages granivores avec respectivement 30% et 7% de l'ensemble des espèces inventoriées.

Les jardins étudiés sont des milieux favorables pour l'installation des espèces aviennes qui présentent un déclin de leur abondance, et nous pouvons lui conférer le rôle de leur préservation, en effet il y en a 4 espèces protégées parmi les 27 espèces inventoriées, à savoir : *Merops opiaster*, *Upupa epops*, *Ciconia ciconia* et *Serinus serinus*.

Pour le jardin Landon la valeur de la richesse totale est de 24 espèces par contre celle de jardin 5 juillet est de 20 espèces, alors que la richesse moyenne est de 9.37 espèces et 8 espèces respectivement pour les deux milieux. En ce qui concerne la densité totale nous avons enregistré une différence entre les deux jardins et également entre les espèces dans le même jardin, en effet, la densité totale des espèces aviennes notée dans le jardin Landon est de 11.3 couples/ha plus faible que celle notée dans le jardin 5 juillet avec 13 couples/ha, avec la dominance de *Passer domesticus* x *Hispaniolensis* dans les deux jardins, en suite ils viennent *Streptopelia decaocto* et *Serinus serinus* au jardin Landon et *Streptopelia decaocto* et *Sylvia melanocephala* au jardin 5 juillet. Les valeurs enregistrées pour le jardin Landon sont plus élevées, ceci peut être dû à la physionomie différente de la végétation, et la fréquentation humaine quotidienne de jardin 5 juillet qui est situé en plein mouvement du centre ville, ce qui présente un facteur limitant de l'enrichissement en espèces aviennes.

La majorité des espèces inventoriées sont accidentelles avec 45.83% au jardin Landon et 40% au jardin 5 juillet, ensuite ils arrivent les accessoires en deuxième lieu, alors que les autres catégories marquent des taux plus faibles dans les deux jardins.

C'est *Passer domesticus x Hispaniolensis* qui domine avec 21.24 % de l'ensemble des espèces dénombrées à savoir 226 spécimens dans le jardin Landon, ensuite il vient *Streptopelia decaocto* avec un pourcentage de 15.92%, alors que *Streptopelia decaocto* qui domine au jardin 5 juillet avec 17.39 % des 230 spécimens dénombrés, puis il arrive *Passer domesticus x Hispaniolensis* avec 16.96 %.

Les conditions de vie des jardins sont favorables à l'installation de nombreuses espèces d'oiseaux, en effet, on marque des valeurs de l'indice de diversité de Shannon proches à 4 bits, alors que les valeurs de l'équitabilité tendent vers le 1, traduisant ainsi que la communauté avienne est équilibrée et bien répartie. C'est donc le signe d'une bonne exploitation des ressources du milieu par les espèces aviennes.

2. La valeur récréative

L'objectif de notre étude dans cette partie est de s'intéresser aux aspects récréatifs des jardins étudiés, et plus précisément à la partie non marchande des bénéfices récréatifs, pour en proposer une monétarisation reposant sur la valeur que les gens leur accordent. Pour cela la méthode d'évaluation des coûts de transport a été appliquée, et c'est le jardin 5 juillet seul pris en considération de fait qu'il reçoit les visiteurs contrairement au jardin Landon qui subit des travaux de réhabilitations.

La mise en œuvre de la méthode des coûts de transport suppose la réalisation d'enquêtes auprès des visiteurs de jardin, qui ont ici été interrogés sur leurs habitudes de fréquentation du jardin et leurs dépenses effectuées pour bénéficier des avantages récréatifs (non marchands) qu'il procure. L'enquête est réalisée auprès 130 individus choisis aléatoirement, pendant le mois de Mars et d'Avril 2011.

2.1. Les caractéristiques des visiteurs

2.1.1. Résultats

Au cours de notre enquête, nous avons interrogé aléatoirement un échantillon de 130 visiteurs du jardin 5 juillet, ce qui nous a permis de tirer une idée générale sur leurs caractéristiques, précisément leur sexe (Figure 31), leurs âges (Figure 32) et leurs catégories socioprofessionnelles (Figure 33).

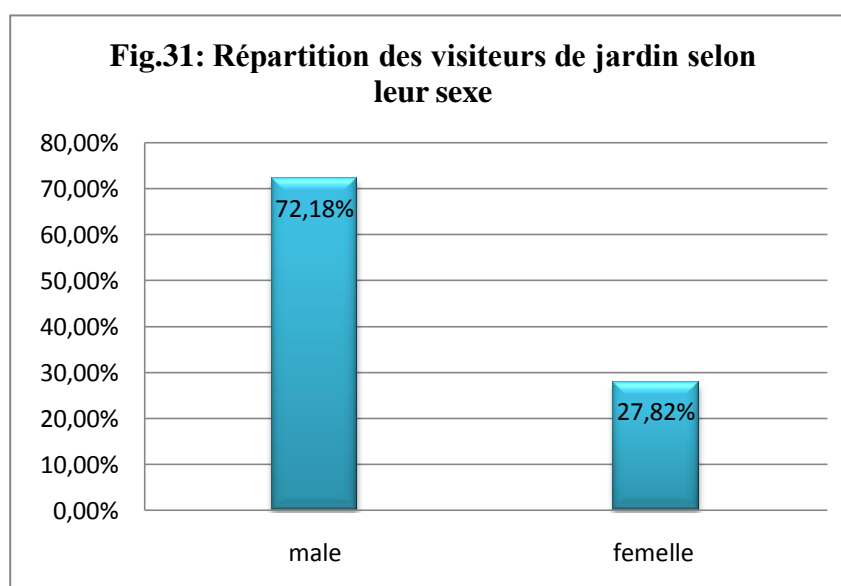
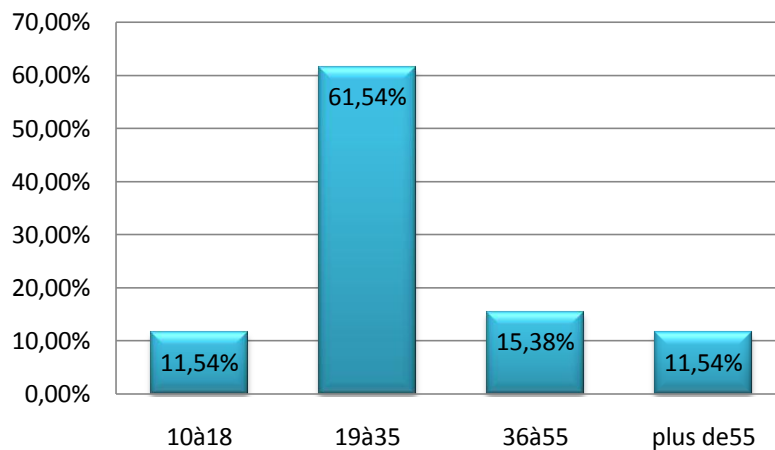
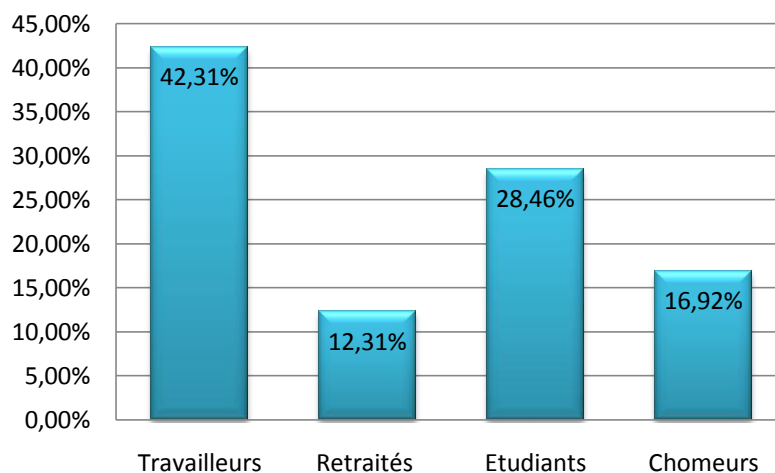


Fig.32: La répartition des visiteurs de jardin selon leurs ages**Fig.33: Répartition des visiteurs de jardin selon leurs catégories socioprofessionnelles**

2.1.2. Discussions

Il ressort que la majorité des visiteurs du jardin sont des males qui présentent plus de 70% de l'ensemble interrogé, alors que les femelles n'occupent que 28% environ, ceci peut être expliqué par deux choses, la première c'est que l'idée ancienne sur la situation de jardin à savoir mal entretenu et mal sécurisé n'est pas encore existé malgré que le site actuellement bénéficie des services de société privé qui assure son entretien et sa sécurité permanentes, la seconde c'est les habitudes et les traditions, pour quelques personnes, qui empêchent la femme d'être dans tels espaces et surtout sans accompagnant.

Le jardin 5 juillet attire toutes les classes d'âge, mais beaucoup plus les jeunes qu'ayant 19 à 35 ans d'âge occupant 62 % environ de l'ensemble des visiteurs, alors que les autres classes ont des pourcentages similaires (plus de 10%), ceci reflète la répartition des classes d'âge dans la région dominante par la classe des jeunes (DPAT, 2009), comme il dévoile la préférence de cette catégorie importante de la société de tels espaces.

Les visiteurs de jardin présentent toutes les catégories de la société, y compris les fonctionnaires, les ouvriers dans tout les domaines, ouvriers libres et autres occupant plus de 40% des interrogés, les étudiants avec 29% environ, les chômeurs avec 17% et enfin les retraités qui présentent 12.31% des visiteurs. Ceci reflète l'importance qu'occupe le jardin pour tous les habitants de la région sans exception.

L'ensemble des visiteurs interrogés lors de l'enquête sur place, ont été questionnés à propos des visites qu'ils effectuent ; pour qu'elles raisons ils sont rendu au jardin et précisément si possible les activités pratiquées sur site. Leurs réponses sont résumées dans les points suivants :

- C'est le seul jardin public ouvert actuellement dans la ville ;
- Le repos corporel et mental après le travail et ses problèmes ;
- Pour changer la routine, et pour s'échapper de la ville et son encombrement ;
- Profiter de l'air propre et de calme ;
- Lieu idéal pour les rencontres avec les amis et les collègues ;
- Faire de sport : footing, les boules... ;
- La promenade avec la famille et les enfants ; et encore d'autres raisons.

2.2. La fréquence des visites

2.2.1. Résultats

Les enquêtes de fréquentation montrent que les pics d'affluence sur le site se concentrent sur les week-ends, nous avons enregistré en moyenne 3000 visiteurs par jour, au cours de la période d'étude. Les visiteurs du jardin ont été interrogés sur la fréquence de leurs visites pendant une semaine, les résultats sont cités dans le tableau 31.

Tableau 31 : Répartition des personnes interrogées selon la fréquence de leurs visites au jardin au cours de la semaine

Fréquentation	Fréquence %
C'est la première fois	13.85
C'est la troisième fois	03.08
Une fois par mois	08.46
Deux fois par mois	06.15
Une fois par semaine	23.08
Deux fois par semaine	23.85
Trois à quatre fois par semaine	05.38
Chaque jour ou presque	16.15
Totale	100%

2.2.2. Discussions

Nous avons noté que 13.85% de l'ensemble interrogé déclarent ne jamais s'être rendus au jardin que cette fois, ils ont venus d'autre Wilaya pour visiter Biskra et c'est l'occasion pour voir ce site célèbre de la ville, un chiffre important et relève l'importance de site qui est visité non seulement des habitants de la région mais encore d'autres, ces derniers affirment la rareté de tel jardin dans notre pays et qu'ils vont s'y rendre autres fois.

D'autres personnes (3.08% des visiteurs) quoiqu'ils sont habitants de la région mais ils le visitent que pour la troisième fois, on trouve aussi 8.46% et 6.15% des visiteurs s'y rendre respectivement une ou deux fois par mois seulement.

Par contre, le grand nombre est enregistrés pour ceux qui s'y rendre une ou deux fois par semaine, soit les 23% à environ 30% de l'ensemble des visiteurs, C'est pendant le weekend en général qu'ils préfèrent venir car ils seront libres.

Ceux qui le visitent trois à quatre fois représentent 5.38% de totale interrogé, alors que 16.15% des visiteurs viennent chaque jour ou presque, ce sont des habitats à proximité et surtout des vieux ou bien des chômeurs qui n'ont pas de travail, ou encore des étudiants qui passent leurs heures de vide.

2.3. L'estimation de la valeur récréative du jardin 5 juillet par la mise en œuvre de la méthode des coûts de transport

2.3.1. Résultats

Nous avons utilisé la méthode des coûts de transport dans sa forme originale : modèle zonale. Cette approche consiste à construire des cercles concentriques autour du site donné, de sorte que l'aire entre deux cercles successifs correspond à une même distance au site et donc à un même coût de transport.

Les différences en matière de visites entre les différentes zones, en tenant compte des différences de population entre zones, sont ainsi causées par des différences de coûts de transport.

Pour appliquer la méthode, nous avons classé les sites de provenance des visiteurs de jardin 5 juillet en quatre zones différentes :

Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 4
Très proche (Cités environnantes de jardin 5 juillet)	Proche (autres Cités de la ville de Biskra)	Loin (Les environs de la ville de Biskra)	Très loin (Hors Wilaya de Biskra)

La zone 4 est écartée, car les interrogés provenant de cette zone sont venus pour la première fois au jardin, comme elle englobe des différentes Wilaya et ne nous pouvons pas la délimiter et de préciser son coût de transport, donc seules les trois autres zones sont prises en considération, leurs caractéristiques sont mentionnées dans le tableau 32.

Tableau 32 : Caractéristiques des zones de provenance des visiteurs du jardin 5 juillet

	Cout de visite (DA)	Nombre de visites	Nombre d'habitants	Ratio (nombre de visite par 1000)
Zone 1	0	47178	25 000	1890
Zone 2	50	215814	175 000	1230
Zone 3	100	16631	35 000	470
	Totale	279623	235 000	

Coût de visite : c'est la somme de toutes les dépenses nécessaires à la réalisation d'une visite vers le site étudié : coût de transport simple, droit d'entrée, si nécessaire, coût de l'équipement, coût de l'hébergement, si applicable, et éventuellement, coût d'opportunité du temps.

Pour notre étude nous avons prendre en considération le coût de transport simple étant donnée qu'il s'agit la seule dépense envisageable, nous avons deux cas :

-Pour les déplacements en vélo ou à pied, le coût de transport simple est nul.

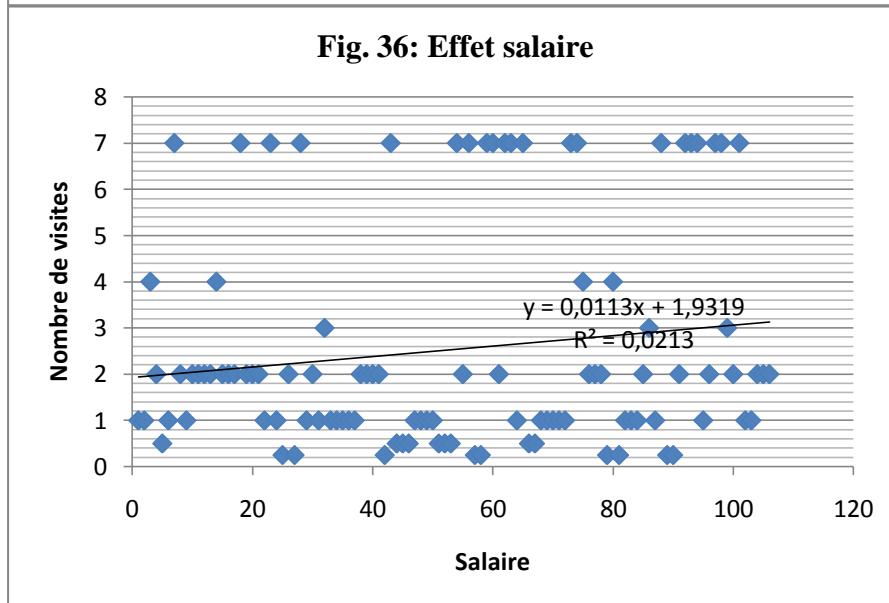
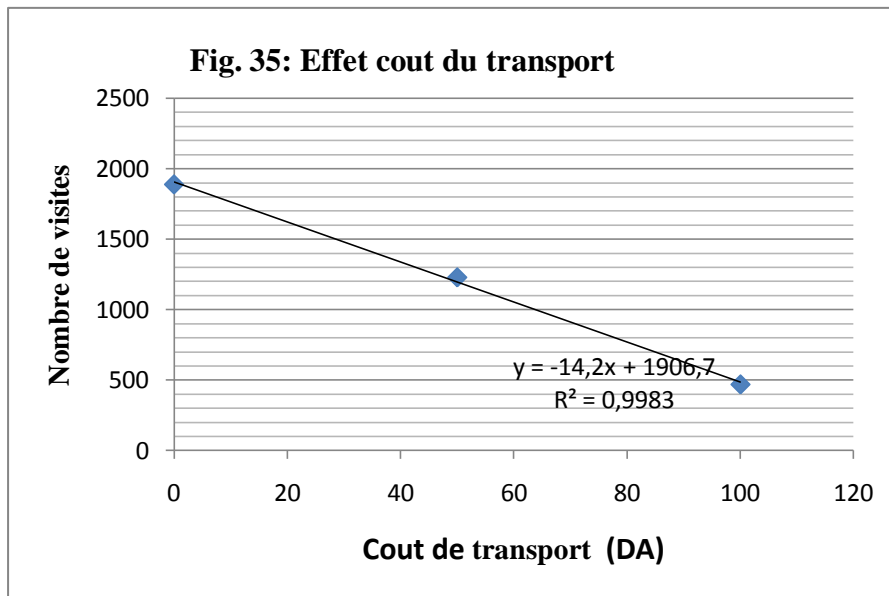
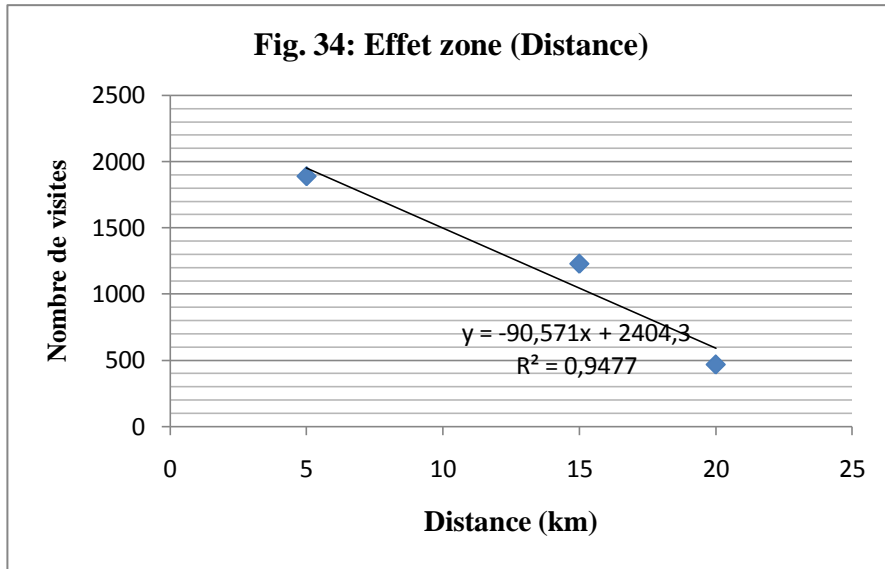
-Pour les personnes se déplaçant en véhicules, nous avons disposé le prix aller-retour du billet payé par la personne interrogée, soit 50 DA en moyenne en bus ou en taxi pour ceux qui habitent dans la zone 2, et 100 DA pour ceux qui habitent dans la zone 3. Nous avons écartée ceux qui ont des véhicules personnels, car ils sont que quelques interrogés, en plus nous n'avons pas des normes concernant le coût de revient kilométrique des véhicules qu'il faut introduire lors de calcul des coûts de transport pour les véhicules personnels.

Nombre de visites annuelles : calculé d'après le nombre moyenne des visiteurs pour chaque jour (3000 visiteurs) et d'après le nombre de visites effectuées par semaine déclaré par les interrogés.

Le nombre d'habitants : pour chaque zone est estimé d'après des statistiques pris de la monographie de la Wilaya de Biskra (DPAT, 2009).

Les données obtenues après l'enquête effectué (tableau 32) sont utilisés pour estimer une fonction de demande sur ce jardin, sachant que la théorie de demande affirme que la quantité demandée d'un certain service dépend de son prix (ou coût dépensé pour y accéder), de revenu, ou d'autres variables.

Pour montrer l'effet des facteurs explicatifs jugées influençant sur le comportement des gens vis-à-vis le jardin et donc le nombre de visites, à savoir la distance entre le jardin et les zones de provenance des visiteurs (effet zone), le coût de transport pour accéder au jardin (effet coût) et le revenu des visiteurs (effet salaire), nous avons opté à voir la corrélation qui peut exister entre ces variables et le nombre de visites, pour cela nous aurons recours à une analyse économétrique des données en appliquant la méthodes des moindres carrés ordinaires, les droites de régression obtenues sont présentées dans les figures ci après (Figures 34, 35, 36).



Pour estimer la valeur récréative de jardin 5 juillet ou bien la valeur d'usage récréative, à savoir la valeur d'usage désigne l'utilité d'un bien évaluée selon l'usage qui en est fait par le consommateur final, elle est relative à l'efficacité de l'usage d'un produit ou d'un service par rapport au besoin d'un consommateur, contrairement à la valeur d'échange quant à elle, est relative à la valeur marchande de ce bien dans un processus d'échange (DUJIN *et al.*, 2008), nous utilisons la fonction de récréation défini par la comparaison des coûts d'une visite et du nombre de visite pour 1 000 habitants formulée précédemment par la méthode des moindres carrés (Figure 35).

L'équation de cette fonction de récréation pour l'ensemble des trois zones est :

$$\text{Nombre annuel de visites pour 1 000 habitants} = 1906 - 14,2 \times \text{coût d'une visite}$$

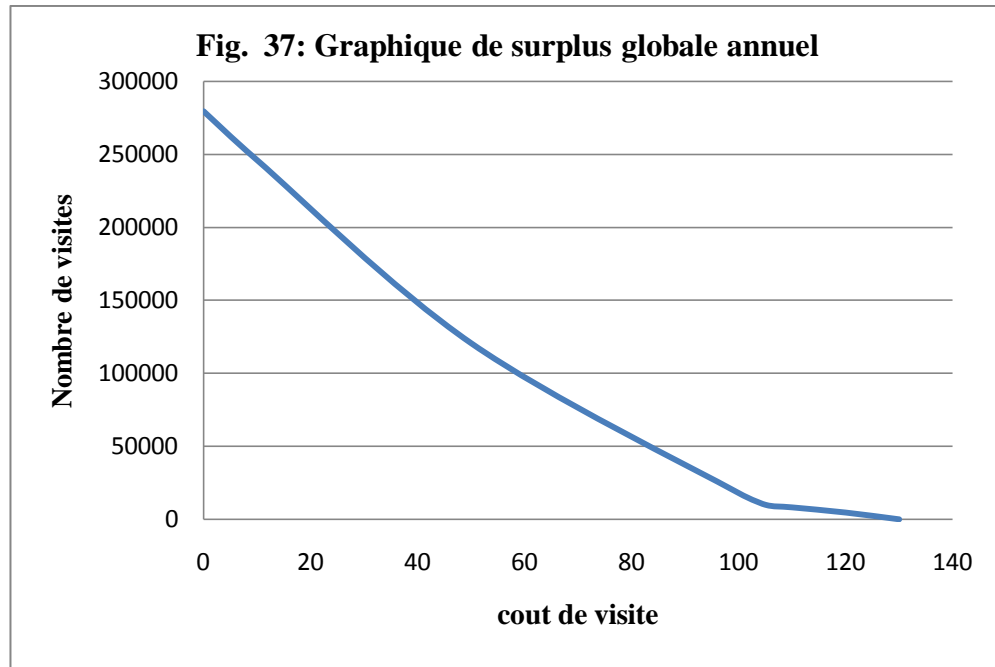
Un péage vient augmenter le coût de la visite, le nombre de visite diminuera. Dans le cas de la zone 2 par exemple, si le propriétaire fixe un prix d'entrée (péage) à 10 DA, le nombre annuel de visite passera de 1230 à 1088 ($1088 - 10 \times 14.2$) par 1 000 habitants soit de 215814 à 190 899 sur l'ensemble de la zone 2.

Ce même calcul permet l'obtention du tableau 33.

Tableau 33 : Nombre de visite en fonction de prix d'entrée fictifs

Nombre de visites avec des prix d'entrée fictifs de (DA) :						
Zones	0	10	50	100	120	130
Z1	47178	43633	29455	11732	4643	0
Z2	215814	190899	91238	0	0	0
Z3	16631	11606	0	0	0	0
Totale	279623	246138	120693	11732	4643	0

Qui permet de tracer le graphique du surplus global annuel (Figure 37).



Le surplus global annuel représente la surface de l'aire comprise entre la courbe et les axes, soit :

$$(279623 - 246138) \frac{10}{2} + (246138 - 120693) \left(10 + \frac{40}{2}\right) + (120693 - 11732) \left(50 + \frac{50}{2}\right) + \left(11732 \times \frac{30}{2}\right) = 12\,278\,830 \text{ DA/an}$$

Les habitants de l'ensemble des trois zones sont donc prêts à payer cette somme de 12 278 830 DA/an au maximum afin de pouvoir profiter de jardin sans payer de droit d'entrée, soit un prix unitaire fictif de visite de :

$$\frac{12\,278\,830}{279623} = 43.91 \text{ DA}$$

Cette somme annuelle calculée pour l'ensemble de jardin est l'annuité constante équivalente de la valeur récréative collective (ACE_{vc}). Elle correspond au maximum de la recette annuelle que pourrait percevoir le propriétaire pour une utilisation récréative de jardin par la collectivité.

De cette annuité constante équivalente peut être tirée la valeur récréative collective de jardin qui, pour un hectare, s'écrit :

$$\text{Valeur récréative collective} = \frac{ACE_{vrc}}{\text{surface}} \quad \text{soit} \quad \frac{12\,278\,830}{5.2} = 2361313.5 \text{ DA/ha/an}$$

Ce surplus correspond en effet au prix d'entrée que le consommateur serait prêt à payer pour une visite.

Un propriétaire utilisant son jardin, entre autre pour son récréation, peut calculer l'annuité constante équivalente de la valeur récréative individuelle (ACE_{vai}) comme le produit du prix fictif d'une visite par le nombre de visites qu'il effectue :

$$ACE_{vai} = \text{prix unitaire fictif d'une visite} \times \text{nombre de visite}$$

Dans notre cas, si le propriétaire effectue 100 visites par an, cette annuité vaut :

$$ACE_{vai} = 43.91 \times 100 = 4391 \text{ DA /an}$$

La valeur récréative individuelle annuelle est alors :

$$\frac{ACE_{vai}}{\text{surface}} \quad \text{soit} \quad 844.42 \text{ DA/ha/an} \quad \text{pour le jardin 5 juillet}$$

2.3.2. Discussions

D'après les fonctions formulées, nous pouvons déduire l'effet de chaque variable étudié sur le nombre de visites effectué par les habitants des trois zones délimitées :

Concernant l'effet de coût de transport, il ressort que l'augmentation du coût d'accès au jardin (coût de déplacement) a un impact négatif sur le comportement des visiteurs. En effet, pour un coût de transport nul, le nombre annuel de visites serait de 1906 pour 1 000 habitants ; pour chaque élévation du coût de la visite de 1 DA, le nombre annuel de visites pour 1 000 habitants diminue de 14 unités (Figure 34).

L'effet de distance influence négativement sur le nombre de visites, en effet, l'augmentation de la distance entre le jardin et la zone de provenance des visiteurs fait diminuer le nombre de visites de ceux-ci. C'est le régresseur dominant parce que la distance constitue une contrainte énorme en elle-même car c'est elle qui va influencer la variable coût ; une augmentation de distance va se traduire par une augmentation de coût de transport (Figure 35).

Contrairement aux deux variables précédentes, la variable salaire n'a pas de corrélation avec le nombre de visites, il ressort que les revenus des visiteurs n'ont pas de relation avec leur fréquentation au jardin (Figure 36).

Le résultat d'ABICHOU et ZAIBET (2008) qui ont travaillé sur la valeur récréative du parc Ennahli (Tunis) rejoint le notre, ils ont trouvé que l'effet zone ou la distance entre le bien environnementale et la zone de provenance c'est le facteur déterminant dominant qui affecte le nombre de visites.

Les valeurs récréatives calculées restent à valoriser, car pour comparer nos résultats aux valeurs trouvées dans d'autres études, nous devons consulter celles qui utilisent des méthodes similaires et/ou des zones d'étude comparables aux nôtres, et malheureusement ce n'est pas le cas.

Mais il est intéressant de mettre en perspective nos résultats par rapport aux études équivalentes à fin de mesurer leur intérêt. Toutefois, il est important de prendre certaines précautions dans l'exercice de comparaison car de nombreux facteurs peuvent affecter les estimations comme le contexte des études, les méthodes économétriques utilisées ou la définition des coûts de déplacement : ZANDERSEN et TOL (2009) in GARCIA et JACOB (2008) révèle que d'après les résultats sur la valeur de la récréation en forêt en Europe réalisés à partir de 26 études appliquant la méthode des coûts de transport, il en ressort que le surplus individuel du consommateur varie de 0,66 à 112 € par voyage (approximativement 66 à 11200 DA).

La valeur récréative calculée (0.92 DA /ha par individus tiré de prix unitaire fictif d'une visite à savoir 4.81 DA) correspond au prix d'entrée que les visiteurs sont prêt à payer mais nous pouvons ainsi, via d'autre méthode, d'appréhender la valeur que les individus accordent au bien-être qu'ils retirent de leurs visites à un bien environnemental, quel qu'en soit le but, une étude effectuée au parc urbain de Sceaux (Paris) par SHERRER (2003) qui a cherché à évaluer la somme que les individus seraient prêts à verser pour aider à financer les coûts liés à l'aménagement, l'entretien et la protection du site. Cela revient à déterminer ce à quoi les individus accepteraient de renoncer pour conserver le niveau de satisfaction qu'ils retirent de leurs visites. On se base ici sur l'idée que la valeur qu'un individu accorde à un bien environnemental, ou au service qu'il rend, est égale au prix maximum qu'il est prêt à payer pour bénéficier d'une quantité ou d'une qualité donnée.

D'après les réponses des interrogés liés à ce sujet au cours de nos enquêtes, nous avons trouvé que les gens sont prêts à payer jusqu'à 1000 DA à fin de bénéficier le maximum des services récréatives au jardin 5 juillet à condition qu'il soit aménagé et mieux entretenu.

La connaissance des facteurs qui influencent la décision de se rendre en jardin à des fins récréatives et la fréquence des visites des ménages, ainsi que la valorisation des services récréatifs sont importantes pour l'aménagement et la protection des jardins, en effet :

–Les autorités publiques nationales ou locales peuvent orienter la gestion de jardin pour les services récréatifs en engageant des travaux dont les coûts ne devraient pas dépasser les bénéfices sur la base de la valeur récréative estimée, comme ils peuvent fixer des prix d'entrées convenables.

–Lorsqu'une décision d'aménagement du territoire (comme la construction de nouvelles infrastructures) affecte l'intégrité de jardin, l'analyse coût-bénéfice à réaliser au préalable doit également prendre en compte sa valeur totale.

Plus généralement, l'absence d'évaluation des services non marchands conduit les décideurs publics et les propriétaires à sous-estimer la valeur de jardin lorsqu'une décision de gestion doit être prise.

La demande d'évaluation économique appliquée aux biens environnementaux a été fortement nourrie par la prise de conscience croissante, depuis les années 1970, que le marché est caractérisé par une sous-estimation des coûts et bénéfices attachés à l'usage fait par les différents acteurs économiques (individus, entrepreneurs, institutions...) des biens naturels (DUJIN et *al.*, 2008).

Au niveau international, l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN), qui a pour mission première la coordination d'un réseau d'acteurs agissant pour la conservation de la nature, est en passe de créer un Programme « Economie globale et environnement ». Dans le cadre du programme 2009-2012 de l'UICN, ce projet aura pour ambition « d'intégrer les perspectives et les méthodes économiques dans la conservation de la nature », notamment en contribuant à la « valorisation des coûts et bénéfices environnementaux » (DUJIN et *al.*, 2008).

2.4. Conclusion

L'usage récréatif de jardin 5 juillet est vecteur d'une valeur importante, même si elle n'est pas directement marchande. En effet, les enquêtes de fréquentation montrent que cet espace est très fréquentée par les habitants de la Wilaya de Biskra, surtout ceux de la ville, ceux-ci sont de différentes classes d'âge, et de tout les catégories socioprofessionnelles.

Le nombre de visites effectué au jardin est influencé essentiellement par la distance entre le jardin et la zone de provenance des visiteurs, et par conséquent le coût de transport, ces deux facteurs ont des effets négatifs sur la fréquentation de jardin.

Dans la mesure où l'on est en présence de valeurs d'usage, la dépense consentie pour accéder au site, à travers la méthode des coûts de transport nous a offerts une première mesure de la valeur récréative collective soit 2361313.5 DA/ha/an (0.92 DA /ha par individus tiré de prix unitaire fictif d'une visite à savoir 4.81 DA). L'analyse conjointe a permet alors de mesurer, parmi d'autres attributs du site, l'importance du fait qu'il s'agisse d'un cadre récréatif d'intérêt.

En tout état de cause, les visiteurs accordent bien une valeur élevée aux aménités récréatives non marchandes liées à l'existence et la protection du jardin 5 juillet. Elles viennent s'ajouter à l'ensemble des autres intérêts de ce jardin que sont ses intérêts historiques, sociales, faunistiques et floristiques.