

**UNIVERSITE KASDI MERBAH-OUARGLA  
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE  
DEPARTEMENT DES SCIENCES BIOLOGIQUES**



**Mémoire de Fin d'Etudes  
En vue de l'obtention d'un**

**MASTER ACADEMIQUE**

**Domaine** : Sciences Biologiques  
**Filière** : Ecologie et Environnement  
**Spécialité** : Ecologie et Environnement

*Thème*

**Contribution à la connaissance de la flore associée à la  
bande verte axe Ouargla - El Hadjira.**

Présenté par : Baba Arbi Radja  
Ben Aissa Manel

Encadré par : EDDOUD Amor

Soutenu publiquement le :  
26/10/2020

Devant le jury :

<b>HANNANI Amina</b>	<b>MC(b)</b>	<b>Président (e)</b>	<b>U.K.M.Ouargla</b>
<b>MENSOUS Mohammed</b>	<b>MC(b)</b>	<b>Examineur</b>	<b>U.K.M.Ouargla</b>

**Année universitaire : 2019/2020**

## LISTE DES ABRÉVIATIONS

IUCN Union internationale pour la conservation de la nature

## LISTE DES TABLEAUX

<b>Numéro</b>	<b>Titre du tableau</b>	<b>Page</b>
Tableau 01	Synthèse climatique durant la période d'étude	06
Tableau 02	Planning de réalisation des relevées	10
Tableau 03	Analyse de la flore selon les taxons	12
Tableau 04	Contribution des genres dans la flore totale	14
Tableau 05	Présence/Absence des espèces végétales dans la bande verte pour les années 2016 et 2020	19
Tableau 06	Evolution du nombre d'espèces pour les familles communes	22
Tableau 07	Evolution du nombre d'espèces en fonction des périodes pour les types biologiques communs.	23
Tableau 08	Evolution du nombre d'espèces en fonction des périodes pour les chorotypes communs	24
Tableau 09	Liste des espèces présentes seulement durant la 2 <sup>ème</sup> période	27
Tableau 10	Liste des espèces présentes seulement durant la 3 <sup>ème</sup> période	30

## **LISTE DES FIGURES**

<b>Numéro</b>	<b>Titre des figures</b>	<b>Page</b>
Figure 01	Localisation de la zone d'étude dans l'axe Ouargla-H'djira.	04
Figure 02	Vu général de la station d'étude	04
Figure 03	Schéma représentatif de la bande verte	05
Figure 04	Schéma représentatif du plan d'échantillonnage d'une station	08
Figure 05	Disposition des placettes (Quadrats) dans le plan d'échantillonnage	09
Figure 06	Contributions des classes botaniques dans la flore totale	13
Figure 07	Contributions des familles botaniques dans la flore totale	14
Figure 08	Contribution des types biologiques dans la flore totale	16
Figure 09	Contribution des chorotypes dans la flore totale	17
Figure 10	Contribution des classes botaniques	21
Figure 11	Contribution des familles botaniques	21
Figure 12	Contribution des types biologiques pour les deux périodes (2016, 2020)	23
Figure 13	Contribution des différents chorotypes pour les deux périodes (2016 – 2020)	24

## **LISTE DES ANNEXES**

<b>Numéro</b>	<b>Titre du tableau</b>	<b>Page</b>
Annexe 01	Quelques espèces recensées à la bande verte	78

# Table des matières

<b>Introduction</b> .....	1
<b>Chapitre I : Matériels et méthodes</b> .....	4
<b>I.1. Présentation des stations d'étude</b> .....	4
<b>I.1.1. Critères de choix et localisation des stations</b> .....	4
<b>I.1.2. Description des stations d'étude</b> .....	4
<b>I.1.3. Conditions climatiques durant l'étude</b> .....	6
<b>I.2. Méthode d'étude de la flore</b> .....	7
<b>I.2.1. Matériels</b> .....	7
<b>I.2.2. Méthode d'échantillonnage</b> .....	7
<b>I.2.3. Observation et mesures sur terrain</b> .....	8
<b>I.2.4. Nombre et fréquence des relevés</b> .....	10
<b>I.2.5. Exploitation des données floristique</b> .....	10
<b>Chapitre II : Résultats et discussion</b> .....	11
<b>II.1. Inventaire floristique (Flore totale de la zone d'étude)</b> .....	11
<b>II.2. Analyse systématique de la flore totale</b> .....	11
<b>II.3. Analyse bioécologique de la flore totale</b> .....	15
<b>II.3.1. Définitions et généralités sur les types biologiques et les chorotypes</b> .....	15
<b>II.3.2. Analyse de la flore totale en fonction des types biologiques</b> .....	16
<b>II.3.3. Analyse de la flore totale en fonction des chorotypes</b> .....	17
<b>II.4. Analyse temporelle de la flore</b> .....	18
<b>II.4.1. Analyse comparée de liste des espèces inventoriées</b> .....	18
<b>II.4.2. Analyse comparée en fonction des classes botanique</b> .....	19
<b>II.4.3. Analyse comparée en fonction des familles botanique</b> .....	20
<b>II.4.4. Analyse comparée en fonction des types biologiques</b> .....	21
<b>II.4.5. Analyse comparée en fonction des chorotypes</b> .....	22
<b>II.5. Discussion</b> .....	26
<b>Conclusion</b> .....	35
<b>Références bibliographiques</b> .....	57
<b>Annexe</b> .....	78

## **Remerciements**

*Il est primordial de remercier « ALLAH » le Tout-Puissant de tout ce qu'il nous apporte dans la vie et de nous avoir donné la force et le courage pour réaliser ce travail.*

*Nous tenons tout d'abord à exprimer notre profonde gratitude et nos sincères remerciements à notre encadreur, Monsieur EDDOUD A., pour son savoir-faire, ses conseils, sa compétence, sa patience, son enthousiasme et l'attention particulière avec laquelle il a suivie et a dirigé ce travail.*

*Nos respects et notre reconnaissance vont à Mme HANNANI A., pour avoir accepté de présider ce jury ainsi que sa disponibilité, qu'elle trouve ici le témoignage de notre profonde considération. Nous tenons à remercier Monsieur MENSOUS M., d'avoir accepté d'examiner ce mémoire, mais également pour sa précieuse son aide ainsi que sa disponibilité à notre égard.*

*Un grand merci pour tous ceux qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce mémoire, qu'ils trouvent ici l'expression de toute notre gratitude en particulier.*

# Introduction

---

## Introduction

L'Algérie est un pays activement engagé dans la création et l'expansion des infrastructures de base qui sont vitales dans le support des objectifs de développement sociaux, économiques et d'environnement. C'est ainsi que dans des perspectives de lutter contre l'isolement veut développer des infrastructures routières et assurer du coup même le désenclavement interne et externe, ce qui permet une bonne circulation des biens et des personnes, et une bonne exploitation des potentialités agro-sylvo-pastorales appréciables dont elle dispose. Cependant, la réalisation de projets routiers est généralement accompagnée d'impacts négatifs qui peuvent être importants quand les dispositions adéquates ne sont pas prises au préalable.

Au travers de l'étude des menaces planant sur les 8 688 espèces considérées par l'IUCN comme en danger ou quasi menacées, Maxwell et *al.* (2016) dressent une liste hiérarchisée des causes de la crise biologique actuelle. La déforestation, la chasse et la pêche, conduisant à une surexploitation des écosystèmes, sont les principales causes (71% des espèces étudiées). Ensuite, les activités agricoles avec 62% des espèces étudiées. Viennent ensuite le développement urbain (35%), les espèces invasives et les maladies (26%), la pollution (22%), la modification des écosystèmes (incendies, barrages ; 21%), le changement climatique (19%), les ingérences humaines (loisirs, guerres ; 14%), les infrastructures linéaires de transport (routes, rails, canaux... ; 14%) et enfin la production d'énergie et de matière (10%).

Une espèce pouvant être impactée par plusieurs causes, la somme des pourcentages dépasse les 100%. Alors que le changement climatique suscite aujourd'hui de vives réactions, l'effort devrait plutôt être mis sur la surexploitation des milieux et les activités agricoles. Notons que toutes les causes citées sont d'origines humaines et que 99% des extinctions d'espèces observées récemment sont dues aux activités anthropiques (Reid et *al.*, 2005).

La majorité de ces menaces et de leurs composantes participent à un processus majeur dans l'extinction des espèces. Il s'agit de la fragmentation des habitats. Si la Terre a connu nombre d'extinctions de masse, cinq ont été particulièrement importantes, allant jusqu'à éteindre 95% de la vie marine au Dévonien (Benton, 1995 ; Sheehan, 2001). Aujourd'hui, on parle d'une

sixième crise biologique, appelée crise de l'Holocène ou de l'Anthropocène (Dirzo *et al.*, 2014), qui opère depuis une dizaine de milliers d'années (Barnosky *et al.*, 2011 ; Ceballos *et al.*, 2017). Cette crise est pour l'instant relativement modeste comparée aux crises antérieures, mais nous n'en serions qu'au début (Pimm *et al.*, 2014 ; Pimm and Raven, 2017). On estime que le taux d'extinction des espèces actuellement observé est 100 à 1000 fois supérieur au taux d'extinction naturel des espèces (Ceballos *et al.*, 2017 ; Pimm *et al.*, 2014). À ce rythme, il est estimé qu'en 2200, 75% des espèces connues auront disparues (WWF International, 2016).

En effet, au sein des axes routières s'opère un trafic circulant dans un espace ouvert émettant des pollutions lumineuses, sonores et physico-chimiques, entraînant un microclimat particulier et des effets sur la qualité de l'air, du sol et des eaux (Trombulak et Frissell, 2000).

On parle de fragmentation quand une tache d'habitat de grande taille devient subdivisée, souvent par un linéaire (par exemple une route, sujet développé de façon importante dans ce mémoire) en plusieurs taches d'habitat de surface réduite et plus ou moins isolées. Les impacts relevant de la fragmentation s'observent à l'échelle des paysages. Cependant, la multiplicité des linéaires, créant des réseaux, font que les impacts globaux s'observent à des échelles plus grandes. Les effets de la fragmentation sont nombreux et divisés en deux catégories ; ceux relevant de la destruction de l'habitat créant la fragmentation en réduisant la surface des habitats, et ceux de la fragmentation en elle-même, dits de la fragmentation *per se* (Ewers et Didham, 2005).

L'acteur majeur de la fragmentation de l'habitat est le développement d'infrastructures linéaires de transport. Il s'agit de longs linéaires tels que les routes, les voies ferrées ou les canaux. Parmi eux, la route est un acteur important. Son développement rapide depuis l'invention de l'automobile a induit la destruction de nombreux habitats et les a fragmentés. Effet de fragmentation d'autant plus élevé que la route est une barrière aux déplacements de nombreuses espèces et individus (Forman et Alexander, 1998). En plus de son rôle dans la fragmentation des habitats, la route possède des effets propres liés à son exploitation, qui induisent des effets négatifs supplémentaires sur les habitats.

Les impacts de la route sur la biodiversité, hors-fragmentation, sont compris dans une zone d'effets appelée « *road-effect zone* » (Forman et Collinge, 1997 ; Van Der Ree *et al.*, 2011). La taille de cette zone varie selon les espèces et différents paramètres tels que la conception de la chaussée (dont sa largeur), la nature du trafic et l'intensité de celui-ci. En effet, au sein de cette zone opère un trafic circulant dans un espace ouvert émettant des pollutions lumineuses, sonores



et physico-chimiques, entraînant un microclimat particulier et des effets sur la qualité de l'air, du sol et des eaux (Trombulak and Frissell, 2000). Ces différents facteurs et caractéristiques routières sont à l'origine des effets négatifs de la route (Forman and Alexander, 1998). Le trafic est à l'origine des collisions véhicules-faune, véritable enjeu pour les amphibiens (Hels and Buchwald, 2001) et les prédateurs (Glista et al., 2008 ; Taylor et al., 2002). Plusieurs millions d'animaux sont percutés chaque jour (Case, 1978).

Plusieurs milliards si on considère les insectes qui profitent de la chaleur emmagasinée par les routes et qui sont attirés par leur éclairage (Chambon, 1991 ; Rao and Girish, 2007). Les différents polluants altèrent durablement l'environnement à proximité des voies (Bryselbout et al., 2000). Les effets de la route sur les espèces et les écosystèmes s'étendent de part et d'autre des voies jusqu'à 5km selon les espèces (Benítez-López et al., 2010), avec des effets similaires, bien que moins importants en intensité, que la perte d'habitat (diminution de la richesse spécifique, des abondances, du succès reproducteur, etc ; Redon (de) et al., 2015 ; Spellerberg, 1998). La nature d'espace ouvert de la plupart des routes est un frein à nombre d'espèces proies ou même aux chiroptères qui utilisent souvent des guides pour traverser les ouvertures végétales (Bennett and Zurcher, 2013 ; Berthinussen and Altringham, 2012 ; Zurcher et al., 2010).

Ces effets, hors-fragmentation, sont aujourd'hui bien connus et doivent être clairement identifiés lors d'un projet routier. L'installation d'un passage à faune ne résout en rien la problématique de la pollution sonore, impact largement ignoré dans les évaluations environnementales. Notons que la route a également des effets positifs en servant de corridors et d'habitats à de nombreuses espèces (Fahrig and Rytwinski, 2009). Ces bénéfiques, ignorés dans les études d'impact, devraient être mieux considérés afin d'évaluer précisément l'état des écosystèmes avant et après la construction des routes. Destruction, Fragmentation, Pratiques agricoles et Réseaux routiers, toutes ces causes entraînent des modifications des écosystèmes et des services écosystémiques rendus. On parle d'altération du paysage par perte d'habitat naturel et semi-naturel et par fragmentation de ces habitats.

Notre étude aborde un exemple typique de cette altération et fragmentation des habitats naturels, Il s'agit d'une double action anthropique due à l'impact de la route d'une part, mais aussi par l'installation d'une bande verte aux bords de cette route, dont le but est de réduire le phénomène de l'ensablement. Néanmoins pour des raisons de temps on s'est limité à caractériser la flore des bordures de routes après une installation d'une bande verte.

Ce travail est structuré en une introduction et trois chapitres, le première chapitre présente le matériel et les méthodes utilisée dans notre étude. Le deuxième chapitre sera réservé aux

résultats et discussions. Le troisième est le dernier chapitre est consacré à une analyse temporelle de la flore de la zone d'étude. Et enfin, on terminera par une conclusion /recommandations.

# Chapitre I : Matériels et méthodes

---

## Chapitre I : Matériels et méthodes

Le but de la présente étude est de mettre en évidence l'effet de l'installation d'une ceinture verte (bande verte) composée d'une plantation de palmier dattier et olivier sur la flore des bords de la route

### I.1. Présentation des stations d'étude

#### I.1.1. Critères de choix et localisation des stations

Pour la réalisation de notre étude, on a pris deux stations dans l'axe OUARGLA – H'DJIRA, Le choix a été fait sur la base de faire aussi une cinétique de l'évolution de la flore en comparant nos résultats à ceux de Bahri (2016) (Fig. 01)



Fig. N° 01 : Localisation de la zone d'étude dans l'axe Ouargla-H'djira.

Ainsi, deux stations ont été retenues (choix aléatoires) où on a délimité deux transects de part et d'autre de la route avec les mensurations suivantes : 250m de long et 100 m de large ; qui feront l'objet de l'échantillonnage. (Fig. N° : 02)

#### I.1.2. Description des stations d'étude

Les placettes (Transects) d'étude sont localisées de part et d'autre le long de la route nationale n° 56 (Ouargla – Touggourt). Les bords de route ont été planté par des oliviers et du palmier dattier sur les deux côtés de la route.

Les plantations sont organisées comme suit (Fig. 03) :

- 1<sup>er</sup> rangée : palmier dattier
- 2<sup>ème</sup>, 3<sup>ème</sup>, 4<sup>ème</sup> et 5<sup>ème</sup> rangée : olivier (Sigoise / Chemlel)

Les espacements entre les rangées est de 10 m pour le palmier dattier et 05 m pour l'olivier.

L'espacement entre les plants est de 05 m pour le palmier dattier et l'olivier.

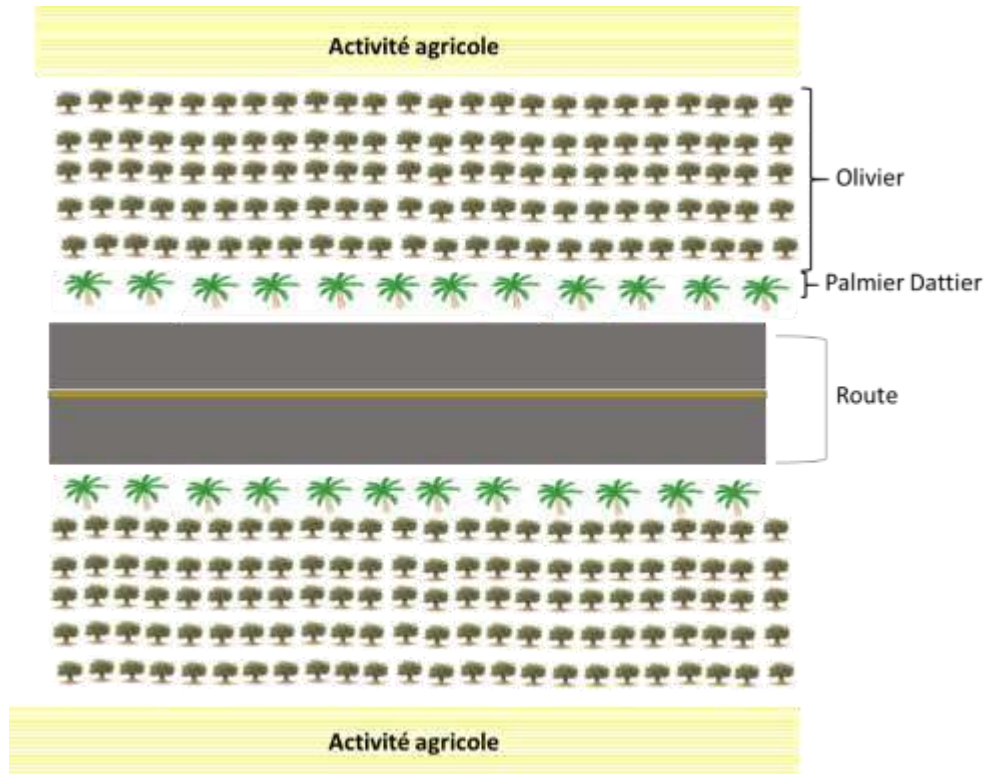


Fig. N° 03 : Schéma représentatif de la bande verte.

Pour la réalisation de notre étude, on a pris 02 stations dans l'axe Ouargla – Branchement H'DJIRA sur une longueur de 20 km. Elles sont réparties comme suit :

- Station 1 : se situant à 15 km du chef-lieu de la wilaya et composée de deux transects opposées de part et d'autre de la route ( $32^{\circ}1'48,41364''$  [LAT]- E  $5^{\circ}33'6,192364''$  LONG)
- Station 2 : se situant à 20 km du chef-lieu de la wilaya et composée de deux transects opposées de part et d'autre de la route (N  $31^{\circ}1'95,226^{\circ}$  [LAT]- E  $5^{\circ}48'6,4499^{\circ}5$ [LONG]) (Fig. n°1).

Les principales caractéristiques des stations se résument comme suit :

**Espèces plantées :** Palmier Dattier et olivier  
**Date de plantation :** janv-2014  
**Irrigation :** durant les deux premières années puis le réseau est devenu défectueux  
**Fertilisation :** seulement à la plantation

**Entretien :** Délaissement presque total

### I.1.3. Conditions climatiques durant l'étude

Les conditions climatiques durant la période de suivi de végétation sont consignées dans le tableau qui suit :

**Tableau N° 01 :** Synthèse climatique durant la période d'étude

Paramètres	janv.	fev.	mars	avr.	mai	juin	juil.	août	sept.
Températures <b>Maximales extrêmes</b> (°C)	26,30	29,00	32,70	38,00	45,10	47,30	48,70	48,40	42,90
<i>Date</i>	<b>le 21</b>	<b>le 4</b>	<b>le 5</b>	<b>le 13</b>	<b>le 7</b>	<b>le 19</b>	<b>le 2</b>	<b>le 21</b>	<b>le 23</b>
Températures <b>Maximales moyennes</b> (°C)	19,50	23,90	26,20	31,10	37,40	41,00	43,20	43,60	37,70
Températures <b>Maximales minimales</b> (°C)	15,3	18,7	19,1	23,5	31,2	33,6	39,5	39,3	32
<i>Date</i>	<b>le 5</b>	<b>le 7</b>	<b>le 8</b>	<b>le 4</b>	<b>le 19</b>	<b>le 8</b>	<b>le 7</b>	<b>le 9</b>	<b>le 26</b>
Températures <b>Moyennes</b> (°C)	11,50	15,30	18,80	23,90	29,60	33,30	35,70	35,60	30,50
Températures <b>Minimales Extrêmes</b> (°C)	-1,00	1,40	4,10	9,30	16,30	21,50	23,40	24,00	17,40
<i>Date</i>	<b>le 3</b>	<b>le 7</b>	<b>le 9</b>	<b>le 4</b>	<b>le 20</b>	<b>le 16</b>	<b>le 8</b>	<b>le 30</b>	<b>le 27</b>
Températures <b>Minimales maximales</b> (°C)	3,50	6,80	11,40	16,80	21,80	25,50	28,20	27,70	23,20
Températures <b>Minimales Moyennes</b> (°C)	13,10	13,50	18,40	24,70	30,20	32,20	33,40	32,00	29,90
<i>Date</i>	<b>le 21</b>	<b>le 13</b>	<b>le 17</b>	<b>le 19</b>	<b>le 13</b>	<b>le 30</b>	<b>le 4</b>	<b>le 31</b>	<b>le 23</b>
<b>Cumul Précipitations</b> (mm)	0,00	0,00	2,00	5,00	3,00	0,00	0,00	0,00	3,00
<b>Humidité relative moyenne</b> (%)	46,10	35,50	33,30	29,00	19,20	17,00	17,20	15,90	30,40
<b>Vitesse moyenne du vent</b> (Km/h)	8,00	8,30	16,40	16,40	16,30	14,50	14,20	11,50	12,60
<b>Vitesse maximale de vent</b> (Km/h)	16,70	18,60	30,70	30,50	30,00	28,60	28,00	23,30	24,40

La lecture de tableau montre que :

- La température maximale oscille entre 19°C et 43.6°C ; la température maximale la plus élevée est enregistré durant le mois d'Août (43.6°C).  
La température minimale varie de 13.10°C à 33.4°C ; la plus basse est enregistrée durant le mois de Janvier (13.1°C).  
La température moyenne enregistrée durant la période d'étude est comprise entre 11.5 °C et 35.7 °C.
- Les précipitations durant la période d'étude ont été enregistrées pour les mois de mars (2 mm), mois d'Avril (5 mm) et Mai (3 mm).
- La vitesse du vent la plus élevée est enregistrée pour les mois de Mars et Avril (16.4km/h).

## **I.2. Méthode d'étude de la flore :**

### **I.2.1. Matériels**

Pour la réalisation de notre étude, nous avons utilisé le matériel suivant :

- ❖ Un bloc-notes pour la prise de notes ;
- ❖ Un décimètre à ruban pour réaliser les mesures nécessaires ;
- ❖ Des piquets pour délimitation des placettes ;
- ❖ Un appareil photo numérique ;
- ❖ Des sachets en plastique (pour transport d'échantillon).
- ❖ Un GPS pour la localisation des placettes
- ❖ Guides d'identification de plantes :Quézel et Santa (1962 ;1963) et Ozenda (2004),

### **I.2.2. Méthode d'échantillonnage**

En écologie, il est généralement impossible de mesurer une ou des caractéristiques sur l'ensemble des unités d'un groupe d'intérêt. Cela est dû à plusieurs causes, citons : les contraintes de temps où de coût, manque de personnel, l'impossibilité d'étudier l'ensemble des individus d'une population donnée, ...etc.

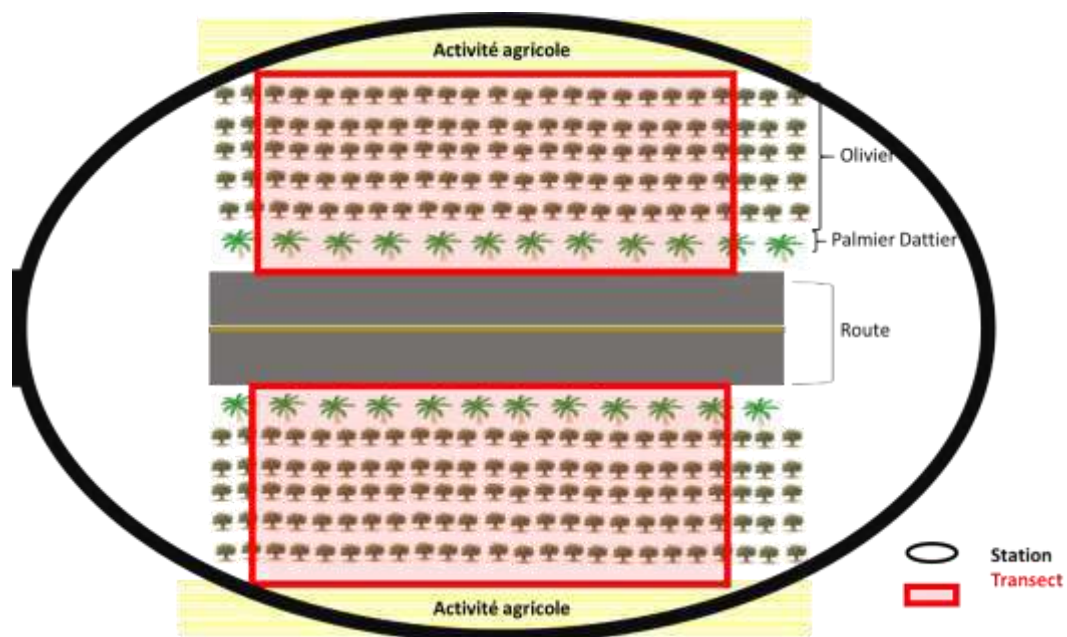
On peut donc, étudier où mesurer qu'un fragment de l'ensemble pour juger certaines propriétés de cette population. Selon Colin (1970), un échantillon est un fragment d'un ensemble prélevé pour juger de cet ensemble. De nombreuses méthodes d'observations et de mesures appliquées à de tels fragments peuvent être proposées, adaptés à chaque cas particulier.

L'une des difficultés majeures de l'échantillonnage en écologie est que l'échantillon doit être représentative de cette population et reflète fidèlement sa composition et sa complexité. La notion d'échantillonnage est donc liée à celle de stratégie, qui doit assurer le meilleur compromis entre : **a)** l'objectif de l'étude (question/hypothèse); **b)** les contraintes naturelles; **c)** les contraintes techniques (temps disponible, fiabilité des mesures...) **d)** et les contraintes statistiques (qualité des données ...).

Le choix du mode d'échantillonnage dépend de ce que l'on recherche. Chaque méthode possède ses propres caractéristiques techniques de mise en place et d'analyse des résultats. La plus grande rigueur appelle un ÉCHANTILLONNAGE ALÉATOIRE, particulièrement un échantillonnage au hasard qui fournit un échantillon représentatif de la population statistique, dont les données seront plus faciles à analyser, et s'avère être l'instrument par excellence de l'approche descriptive. Si l'aire d'étude est trop grande, on choisira de travailler sur des unités échantillonnées au hasard, la donnée sera extrapolée à l'aire totale de l'étude (Fiers, 2003).

Un échantillon est qualifié d'aléatoire lorsque chaque élément de la population étudiée a une probabilité connue et non nulle d'appartenir à l'échantillon. Aléatoire ne signifie pas « n'importe comment » et la procédure suppose que l'on connaisse au départ la population que l'on va étudier (Frontier, 1982).

Ainsi sur terrain, on a délimité 04 transects permanents correspondent aux 02 stations (02 transects de part et d'autre de la route pour chaque station). Chaque transect a une longueur de 250 m et une largeur 100 m. La figure ci-dessous schématise le plan d'échantillonnage adoptée au niveau du terrain (Fig. N°04).

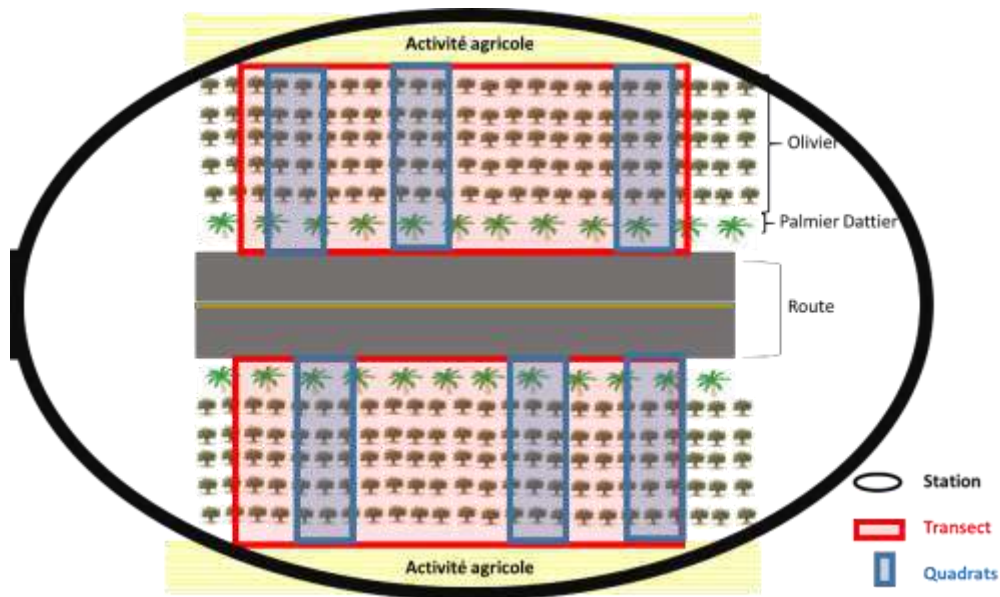


**Fig. N°04 :** Schéma représentatif du plan d'échantillonnage d'une station

### **I.2.3. Observation et mesures sur terrain :**

L'étude de la flore reposait sur une série de 3 Quadrats permanents imbriqués dans chaque transect dont la superficie est de 1000 m<sup>2</sup> (10m X 100 m) (Fig. N° 05). Dans chaque quadrat, on a réalisé :





**Fig. N°05 :** Disposition des placettes (Quadrats) dans le plan d'échantillonnage

**L'inventaire floristique simple** : Il s'agit d'un inventaire floristique itinérant qui consiste à parcourir une aire donnée et d'en recenser les différentes espèces sur la base de leur présence. C'est la méthode qui a été appliquée à l'échelle des quadrats (10 m x 100 m). Ainsi, cette opération répétée dans le temps permettra de dresser une liste assez exhaustive de la flore existante dans notre zone d'étude.

Elle est considérée méthode rapide et simple, elle est souvent sollicitée dans plusieurs cas notamment lorsque la superficie à inventorier est relativement importante, ou lorsqu'on veut disposer de la liste des espèces sur une aire donnée. Cette méthode présente l'avantage d'être rapide mais ne considère pas la fréquence et le poids de chacune des espèces ; toutefois, elle permet une bonne comparaison de la phytodiversité entre les biomes (Cottam et Curtis, 1956 ; Kershaw et Looney, 1983 ; Brower et *al.* 1998 ; Kent et Coker, 1992).

**Recouvrement ou couvert végétal** : Le couvert correspond à la surface de sol occupée par la projection des touffes d'herbacées ou des houppiers des arbres et arbustes. Il s'exprime généralement en pourcentage, mais aussi en m<sup>2</sup>/ha. Il peut être obtenu par une estimation visuelle à l'intérieur de quadrats. Le système de Braun-Blanquet (1932), fréquemment utilisé, propose un indice d'abondance-dominance qui s'apprécie selon l'échelle suivante :

+ peu abondant, recouvrement très faible

1 abondant mais avec un faible recouvrement de 1-5%

2 très abondant ou recouvrement compris entre 5% et 25%

3 recouvrements de 25 à 50 %

4 recouvrements compris entre 50 et 75%

5 recouvrements > 75%

Cette échelle est utile et pratique pour avoir une estimation du couvert herbacé. Si la végétation ligneuse ne dépasse 1,5-2 m de hauteur, le couvert peut être mesuré le long d'un transect, en tendant un ruban gradué au-dessus de la végétation et en notant la longueur occupée par chaque houppier.

#### **I.2.4. Nombre et fréquence des relevés :**

Notre étude s'est étalée sur une période de 05 mois (Février, Mars, Avril, Mai, Juin). Les relevés ont été réalisés à raison d'un relevé par mois. Le planning des sorties est résumé dans le tableau N° 02.

**Tableau N° 02 :Planning de réalisation des relevés**

<b>N° de Relevée</b>	<b>Relevée 01</b>	<b>Relevée 02</b>	<b>Relevée 03</b>	<b>Relevée 04</b>	<b>Relevée 05</b>
<b>Date</b>	20 /02 /2020	22/03/2020	23/04/2020	26/05/2020	24/06/2020
	21/02/2020	23/03/2020	24/04/2020	28/05/2020	26/06/2020

#### **I.2.5. Exploitation des données floristique :**

Pour notre étude, on a prévu une exploitation écologique et statistique de nos résultats mais vue les conditions exceptionnelles de cette année (COVID-19), on s'est limité à une analyse botanique et biogéographique des résultats d'inventaire dans un premier temps.

Dans un deuxième, on a effectué une analyse temporelle des résultats d'inventaire en les comparants avec ceux de Bahri (2016).

## Chapitre II : Résultats et discussion

---

## **Chapitre II : Résultats et discussion**

### **II.1. Inventaire floristique (Flore totale de la zone d'étude) :**

L'ensemble des 60 relevés floristiques réalisés le long de la bande verte longeant la route reliant Ouargla au branchement de H'djira ont permis de recenser 25 espèces végétales dont la liste suit.

#### **Liste des espèces rencontrées dans la station d'étude**

*Zygophyllum album* L f.  
*Oudneya africana* auct.  
*Helianthemum lippii* (L.) Dum.Cours.  
*Moltkiopsis ciliata* (Forssk.) I.M.Johnst.  
*Cornulaca monacantha* Delile  
*Neurada procumbens* L.  
*Erodium glaucophyllum* (L.) L'Her.  
*Monsonia heliotropioides* (Cav.) Boiss.  
*Bassia muricata* (L.) Asch.  
*Launaea nudicaulis* (L.) Hook.f.  
*Tamarix* sp  
*Launaea capitata* (Spreng.) Dandy  
*Fagonia glutinosa* Delile  
*Agathophora alopecuroides* (Delile)Fenzl ex Bunge  
*Randonia africana* Coss.  
*Polycarphae robbairea* (Kuntze) Greuter & Burdet  
*Ogastemma pusillum* (Coss. & Durand ex Bonnet & Barratte) Brummitt  
*Cynanchum acutum* L.  
*Limoniastrum guyonianum* var. *ouarglense* (Pomel) Batt.  
*Aster squamatus* (Spreng.) Hieron.  
*Cistanche violacea* (Desf.) Hoffmanns & Link  
*Pennisetum purpureum* Schumach.  
*Centropodia forskalii* (Vahl) Cope  
*Cynodon dactylon* (L.) Pers.  
*Androcymbium punctatum* (Schltdl.) Baker

Bahri (2016) a dénombré 29 espèces dans la même zone, soit une réduction du nombre d'espèces de 04.

Le nombre d'espèces inventoriés reste faible comparativement aux travaux de Chehma (2005) dans les milieux naturels de la région de Ouargla (zones de parcours) qui signale 112 espèces.

De même que pour les agrosystèmes de la région de Ouargla, Eddoud et al.(2018) signalent 162 espèces.

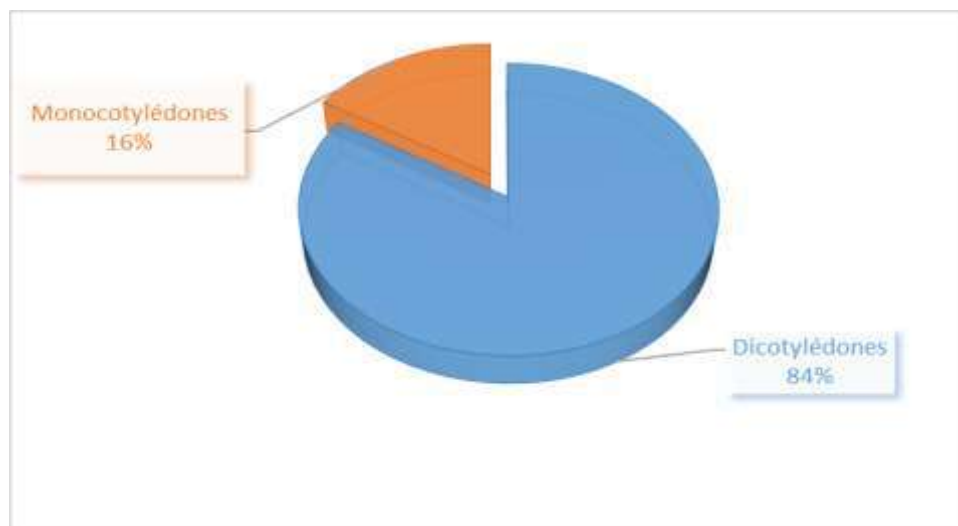
### **II.1. Analyse systématique de la flore totale :**

Les 25 espèces inventoriées dans la bande verte longeant la route (Ouargla-branchement H'djira) appartiennent à deux classes botaniques, à 16 familles et 25 genres (Tableau N° 03).

Tableau N° 03 : Analyse de la flore selon les taxons

Classes	Familles	Genres	Espèces
Monocotylédones	Colchicaceae	<i>Pennisetum</i>	<i>Pennisetum purpureum</i> Schumach.
	Poaceae	<i>Androcymbium</i>	<i>Androcymbium punctatum</i> (Schltdl.) Baker
		<i>Centropodia</i>	<i>Centropodia forskalii</i> (Vahl) Cope
		<i>Cynodon</i>	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.
Dicotylédones	Asclepiadaceae	<i>Cynanchum</i>	<i>Cynanchum acutum</i> L.
	Asteraceae	<i>Launaea</i>	<i>Launaea nudicaulis</i> (L.) Hook.f.
		<i>Launaea</i>	<i>Launaea capitata</i> (Spreng.) Dandy
		<i>Aster</i>	<i>Aster squamatus</i> (Spreng.) Hieron.
	Boraginaceae	<i>Moltkiopsis</i>	<i>Moltkiopsis ciliata</i> (Forssk.) I.M. Johnst.
	Boraginaceae	<i>Ogastemma</i>	<i>Ogastemma pusillum</i> (Coss. & Durand ex Bonnet & Barratte) Brummitt
	Brassicaceae	<i>Oudneya</i>	<i>Oudneya africana</i> auct.
	Caryophyllaceae	<i>Polycarpaea</i>	<i>Polycarpaea robbairea</i> (Kuntze) Greuter & Burdet
	Chenopodiaceae	<i>Cornulaca</i>	<i>Cornulaca monacantha</i> Delile
		<i>Bassia</i>	<i>Bassia muricata</i> (L.) Asch.
		<i>Agathophora</i>	<i>Agathophora alopecuroides</i> (Delile) Fenzl ex Bunge
	Cistaceae	<i>Helianthemum</i>	<i>Helianthemum lippii</i> (L.) Dum.Cours.
	Geraniaceae	<i>Erodium</i>	<i>Erodium glaucophyllum</i> (L.) L'Her.
		<i>Monsonia</i>	<i>Monsonia heliotropioides</i> (Cav.) Boiss.
	Neuradaceae	<i>Neurada</i>	<i>Neurada procumbens</i> L.
	Orobanchaceae	<i>Cistanche</i>	<i>Cistanche violacea</i> (Desf.) Hoffmanns & Link
	Plumbaginaceae	<i>Limoniastrum</i>	<i>Limoniastrum guyonianum</i> var. <i>ouarglense</i> (Pomel) Batt.
	Resedaceae	<i>Randonia</i>	<i>Randonia africana</i> Coss.
	Tamaricaceae	<i>Tamarix</i>	<i>Tamarix</i> sp
	Zygophyllaceae	<i>Zygophyllum</i>	<i>Zygophyllum album</i> L f.
<i>Fagonia</i>		<i>Fagonia glutinosa</i> Delile	

La lecture du tableau N° 03 montre la forte contribution des dicotylédones par rapport aux monocotylédones (Fig. N° 06).



**Fig. N° 06:** Contributions des classes botaniques dans la flore totale

En effet les dicotylédones sont représentées par 21 espèces soit 84% de la flore totale alors que les monocotylédones ne comptent que 4 espèces soit seulement 16% de la flore recensée.

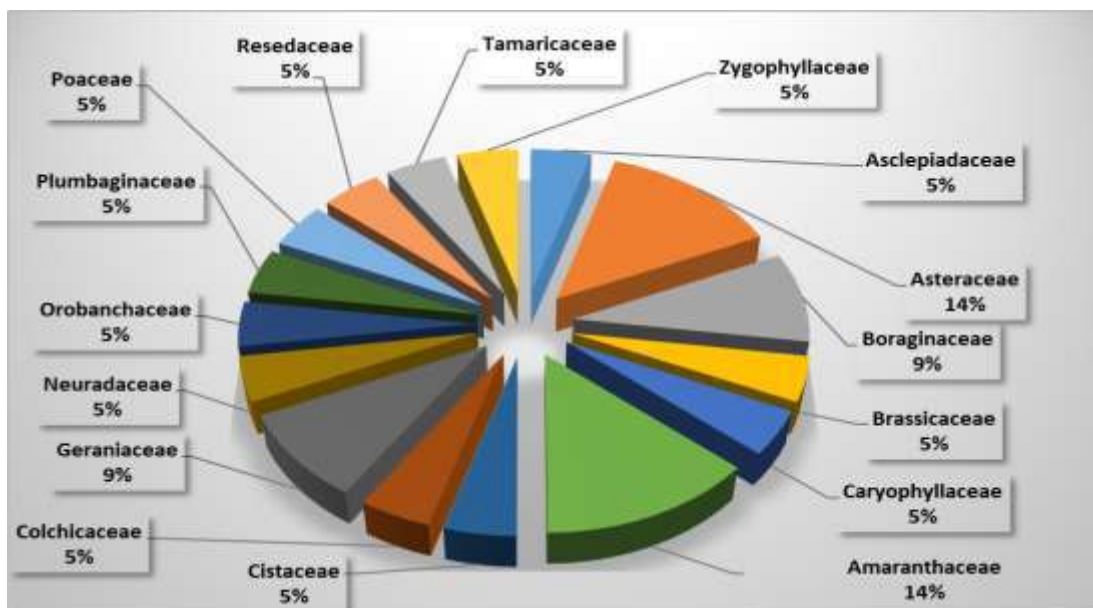
L'étude menée par Bahri (2016) dans la même zone, montre que les dicotylédones contribuent avec 75% alors que les monocotylédones ne représentent que 25% de la flore totale inventoriée.

L'ensemble des travaux floristique réalisés dans la région de Ouargla montrent les dicotylédones sont plus contributives que les monocotylédones, aussi bien dans les milieux naturels que les agroécosystèmes.

En effet, Chehma (2005) rapporte que les dicotylédones contribuent avec 89,28% dans la flore des parcours (milieux naturels) ; par contre les monocotylédones ne représentent que 10,72 %.

De même les agroécosystèmes, Eddoud et *al.* (2018) signalent l'importance des dicotylédones par rapport aux monocotylédones avec des contributions respectives de 73,66% et 27.33%.

Les 60 relevées réalisées au niveau de la bande verte de bordure de route (axe Ouargla-branchement de H'djira) ont permis de dénombrer 16 familles botanique différentes (Fig. N° 07).



**Fig. N° 07 :** Contributions des familles botaniques dans la flore totale

La figure n° 07 montre que les familles les plus contributives sont les Amaranthaceae et les Asteraceae avec un taux de 14% ; Suivis des Geraniaceae et Boraginaceae avec 9% et enfin l'ensemble des autres familles avec une contribution de 5%.

L'étude sur la même bande verte (bordure de route) en 2016 par Bahri, montre que 18 familles ont été inventoriées avec une bonne contribution des Asteraceae et Poaceae (19%).

Chehma (2005) signale 38 familles botaniques dans la flore des parcours de la région de Ouargla avec une forte contribution des Asteraceae, Amaranthaceae, Fabaceae et Brassicaceae

La flore des agroécosystèmes de la région de Ouargla compte 40 familles botaniques dont les Poaceae, Asteraceae, Brassicaceae et Amaranthaceae sont les plus contributives, Eddoud et al. (2018).

Notre étude a permis aussi de recenser 24 genres différents reportés dans le tableau n° 04.

**Tableau N° 04 :** Contribution des genres dans la flore totale

Genres	Nombre d'espèce	Contribution (%)	Genres	Nombre d'espèce	Contribution (%)
<i>Pennisetum</i>	1	4	<i>Bassia</i>	1	4
<i>Androcymbium</i>	1	4	<i>Agathophora</i>	1	4
<i>Centropodia</i>	1	4	<i>Helianthemum</i>	1	4
<i>Cynodon</i>	1	4	<i>Erodium</i>	1	4
<i>Cynanchum</i>	1	4	<i>Monsonia</i>	1	4
<i>Launaea</i>	2	8	<i>Neurada</i>	1	4
<i>Aster</i>	1	4	<i>Cistanche</i>	1	4
<i>Moltkiopsis</i>	1	4	<i>Limoniastrum</i>	1	4
<i>Ogastemma</i>	1	4	<i>Randonia</i>	1	4
<i>Oudneya</i>	1	4	<i>Tamarix</i>	1	4
<i>Polycarpaea</i>	1	4	<i>Zygophyllum</i>	1	4
<i>Cornulaca</i>	1	4	<i>Fagonia</i>	1	4

La lecture du tableau N° 04 montre que l'ensemble des genres inventoriés sont représentés par une seule espèce à l'exception du genre *Launaea* qui est regroupé 2 espèces soit un taux de contribution de 8%.

Bahri (2016) rapporte que le genre "*Launaea*" est représenté par 03 espèces avec un taux 10% les autres genres sont représentés par une seule espèce, soit un taux de 3.33% pour chacun.

## **II.2. Analyse bioécologique de la flore totale**

Dans cette analyse, on s'intéresse aux types biologiques et chorotypes représentés dans la flore totale. Pour ce on a fait une synthèse sur les types biologiques et les chorotypes.

### **II.2.1. Définitions et généralités sur les types biologiques et les chorotypes :**

La classification que nous avons adopté pour les types biologiques est celle de Raunkiaer (1934), elle est basée sur la position des bourgeons de rénovation, cette classification peut s'ajuster en fonction des caractéristiques locales de l'environnement. Ainsi, dans les régions arides où le facteur limitant est l'absence d'eau conjugué avec des températures très élevées (Boughani et al. 2013).

La classification de Raunkiaer (1934) est la plus utilisée car elle permet de mieux cerner les stratégies d'adaptation de la flore dans son ensemble aux conditions de milieu et plus particulièrement aux conditions climatiques (Daget, 1980). Selon cette classification, 05 types biologiques sont identifiés : les thérophytes, les hémicryptophytes, les géophytes, les chaméphytes et les phanérophytes.

Les définitions de ces types selon Raunkiaer (1934) : **a)- Les Thérophytes** sont dites les plantes annuelles ou les plantes de la bonne saison, dont le développement s'accomplit en une seule saison favorable et qui ne passent la mauvaise saison qu'à l'état de graine. **b) - Les Hémicryptophytes** sont les plantes dont les bourgeons persistants se trouvent à fleur de sol où ils sont protégés par la couche de terre environnante et par les particules végétales mortes qui la couvrent. Les pousses aériennes des hémicryptophytes ne vivent que pendant une seule période végétative, elles produisent des feuilles et des fleurs, ensuite elles meurent en automne jusqu'à la surface du sol où sont situés leur bourgeons persistants. **c)- Les Géophytes** ont les bourgeons persistants se trouvent dans le sol à une distance déterminée de la surface du sol, on distingue les géophytes à bulbes et les géophytes à rhizomes.

**d)- Les Chaméphytes** sont les bourgeons localisés au-dessus du sol mais à une hauteur inférieure à 25 cm. **e)- Les Phanérophytes** se caractérisent par les bourgeons qui se trouvent à plus de 25 cm de la surface du sol.



Le concept de chorotype est utilisé pour définir les groupes d'unités systématiques (taxon) avec des distributions similaires, (Passalacqua, 2015 ; Fattorini, 2016).

Plusieurs significations ont été développées par différents auteurs, on cite celle de Wangernin (1932) qui rapporte que le chorotype représente la répartition régionale de l'espèce, pour Dzwonko et Komar (1978) il représente le type de distribution, ...etc.

D'une manière générale plusieurs auteurs, le chorotype est utilisé pour caractériser la distribution des taxons (Birks, 1987 ; McLaughlin, 1994 ; Ojeda et al., 1995 ; Zunino et Zullini, 1995 ; Housdore, 2002 ; Ferrer-Castan et Vetaas, 2003, Finnie et al., 2007 ; Pignatti, 1982).

### II.2.2. Analyse de la flore totale en fonction des types biologiques :

La notion de types biologiques exprime l'adaptation des plantes à la mauvaise saison et le degré de la protection dont jouissent les bourgeons persistants (RAUNKAER, 1905).

L'analyse de la flore recensée dans la bande verte de bordure de route en fonction des types biologiques montre la présence de 08 types biologiques dont 06 strictes et 02 mixtes (peuvent avoir deux ou plus stratégies de conservation dans les conditions défavorables). La contribution de chaque type est représentée dans la figure N° 08.

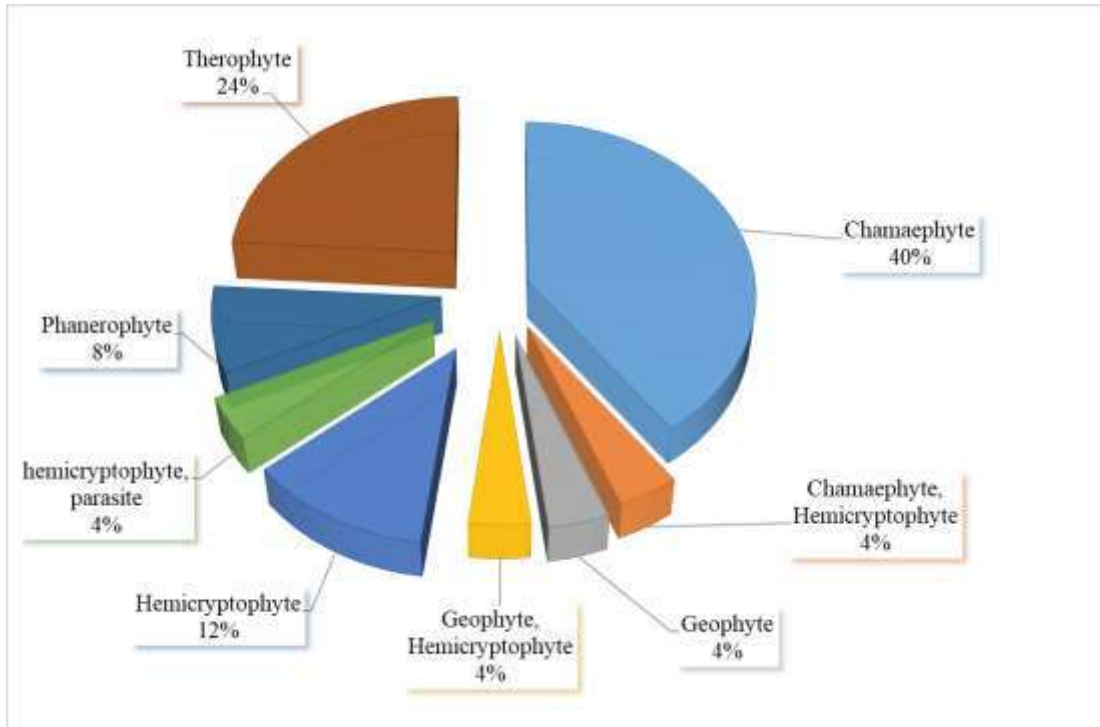


Fig. N° 08 : Contribution des types biologiques dans la flore totale

L'étude des spectres biologiques (fig. N°08) montre que la flore recensée dans notre zone d'étude est à dominance Chaméphytes avec taux de 40%, suivi par les thérophytes (06 espèces soit un taux de 22%), hémicryptophytes (03 espèces, 12%), phanérophytes (02 espèces, 8%),

géophytes (01 espèce, 4%), hémicryptophytes-parasites et chaméphytes/hémicryptophytes (01 espèce, 4%).

Nos résultats sensiblement comparables à ceux de Bahri (2016), qui rapporte l'existence de 06 types biologiques avec une bonne contribution des thérophytes (47%), des chaméphytes (22%) et des hémicryptophytes (16%).

Les travaux de Chehma (2005) dans les zones naturelles (parcours) de la région de Ouargla, signalent aussi que les types biologiques prédominantes sont les Thérophytes avec un taux de 40,36% de la flore totale, 26,6% pour les chaméphytes et les Hémicryptophytes avec 16,51%.

Dans les agroécosystèmes de la région de Ouargla, Eddoud et al. (2018) rapportent que les types les plus contributifs sont les thérophytes (71%), hémicryptophytes (12%) et les chaméphytes (9%).

### II.2.3. Analyse de la flore totale en fonction des chorotypes

La notion de chorotype indique un groupe d'espèces avec une distribution semblable : c'est la répartition géographique des espèces vivantes (Passalacqua, 2015).

La flore inventoriée dans la bande verte des bordures de route compte 10 chorotypes avec de contributions différentes (Fig. N°09).

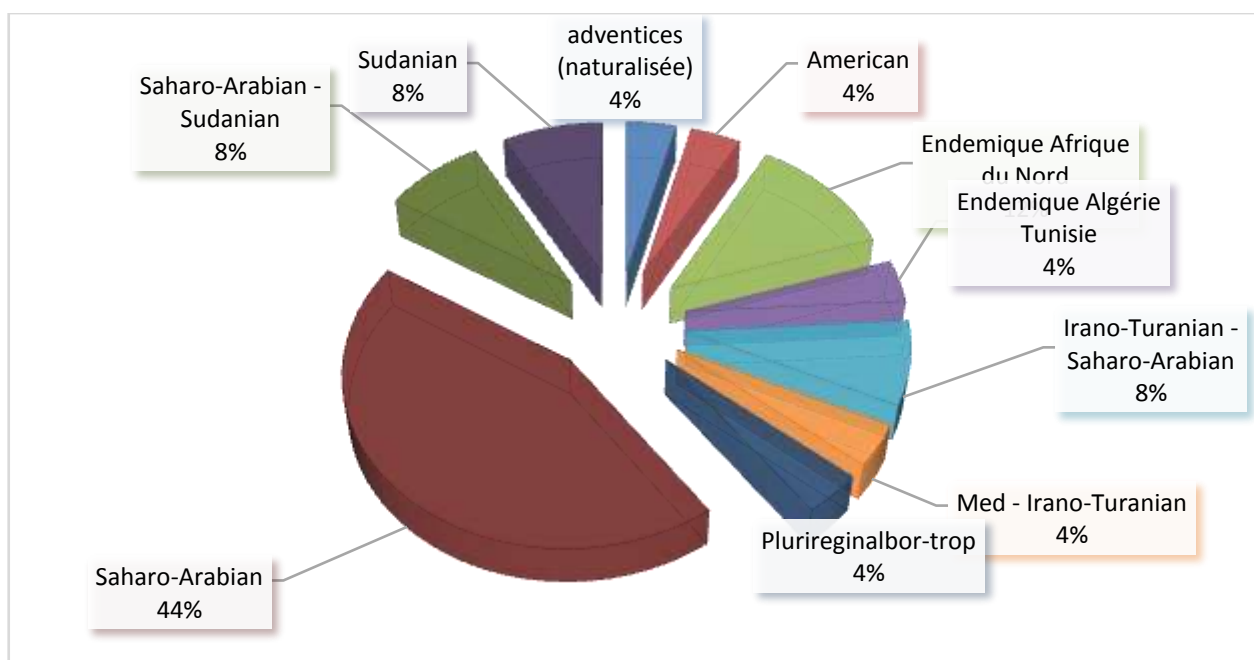


Fig. N° 09 : Contribution des chorotypes dans la flore totale

Les résultats obtenus montrent la répartition de l'ensemble des espèces végétales sur 10 origines différentes où spectre biologique général avec une prédominance des espèces d'origine

Saharo-arabique avec un taux de 44% de la totalité des espèces inventoriées. En deuxième position et avec un taux de 12%, les espèces végétales endémiques de (Afrique du nord), suivies par Saharo-Arabian-Sudanian ;Sudanian et Irano-Turanian-Saharo-Arabian (8%). Enfin le restes des chorotypes avec seulement 4%.

Bahri (2016), rapporte que la répartition de la flore en fonction des origines biogéographiques des espèces a permis de recenser 07chorotypes, avec une dominance du type Saharien (53.13%) etMéditerrané (25%).

Selon Chehma (2005), la flore des parcours (milieux naturels) de la région de Ouargla, compte 12 chorotypes différentes : Soudanien-Saharo arabique ; Endémique Afrique du nord ; Irano Touranien-Saharo Arabique, Saharo Méditerranéen ; Méditerranéen–Saharo-Arabique ; Irano-Touranien ;Méditerranéen ;Méditerranéo-Irano Touranien ; Saharo Arabique-soudanien et pluri-régionales-tropicales.

Les travaux de Eddoud et *al.* (2018), montrent que la flore des agroécosystèmes de la région de Ouargla compte 07 chorotypes différents avec une forte contribution des pluri-origines (origine complexe), les méditerranéens et les saharo-arabian.

## II.4 Analyse temporelle de la flore

Dans cette partie, on se propose de faire une contribution à une analyse temporelle de l'évolution de la flore des bandes vertes des bordures de routes au niveau de l'axe routier reliant Ouargla au branchement de H'djira.

Pour ce, on a repris les résultats de l'étude de Bahri en 2016 réalisée dans la même zone que la nôtre.

### II.4.1. Analyse comparée de liste des espèces inventoriées

L'ensemble des relevées réalisés par Bahri (2016) et nous même en 2020 ont permis de dresser la liste de présence-absence des espèces en fonction des deux années de suivi. (Tableau N° 05)

Tableau N°05 : Présence/Absence des espèces végétales dans la bande verte pour les années 2016 et 2020

Espèces	2015/2016	2019/2020
<i>Agathophora alopecuroides</i> (Delile) Fenzl ex Bunge	-	+
<i>Aizoon hispanicum</i> L.	+	-
<i>Anacyclus clavatus</i> (Desf.) Pers.	+	-
<i>Androcymbium punctatum</i> (Schltdl.) Baker	+	+
<i>Aster squamatus</i> (Spreng.) Hieron.	-	+
<i>Bassia muricata</i> (L.) Asch.	+	+
<i>Centropodia forskalii</i> (Vahl) Cope	+	+
<i>Cistanche violacea</i> (Desf.) Hoffmanns & Link	-	+
<i>Cornulaca monacantha</i> Delile	+	+
<i>Cynanchum acutum</i> L.	-	+
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	-	+
<i>Cyperus rotundus</i> L.	+	-
<i>Erodium glaucophyllum</i> (L.) L'Her.	+	+
<i>Fagonia glutinosa</i> Delile	+	+
<i>Helianthemum lippii</i> (L.) Dum.Cours.	+	+
<i>Launaea capitata</i> (Spreng.) Dandy	+	+
<i>Launaea nudicaulis</i> (L.) Hook.f.	+	+
<i>Launaea resedifolia</i> (L.) Kuntze	+	-
<i>Lavatera cretica</i> L.	+	-
<i>Limoniastrum guyonianum</i> var. <i>ouarglense</i> (Pomel) Batt.	-	+
<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	+	-
<i>Molkiopsis ciliata</i> (Forssk.) I.M.Johnst.	+	+
<i>Monsonia heliotropioides</i> (Cav.) Boiss.	+	+
<i>Neurada procumbens</i> L.	+	+
<i>Ogastemma pusillum</i> (Coss. & Durand ex Bonnet & Barratte) Brummitt	+	+

<i>Oudneya africana</i> auct.	+	+
<i>Oxalis pes-caprae</i> L.	+	-
<i>Pennisetum purpureum</i> Schumach.	-	+
<i>Parapholis incurva</i> (L.) C.E.Hubb.	+	-
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.	+	-
<i>Plantago ciliata</i> Desf.	+	-
<i>Polycarpaea robbairea</i> (Kuntze) Greuter & Burdet	-	+
<i>Polypogon monspeliensis</i> (L.) Desf.	+	-
<i>Pulicaria crispa</i> (Forssl.) Benth. ex Oliv.	+	-
<i>Randonia africana</i> Coss.	+	+
<i>Stipagrostis plumosa</i> (L.) Munro ex T.Andersson	+	-
<i>Tamarix</i> sp	-	+
<i>Zygophyllum album</i> L f.	+	+

La lecture du tableau n°05 montre que 16 espèces végétales soit un taux de 42,10% de la flore totale des deux relevées, sont présentes sur les deux inventaires, donc depuis 04 années (2016 à 2020).

On remarque d'une part que 13 espèces inventoriées en 2016 (soit un taux de 34,21%) ont disparu dans les inventaires de 2020. D'autre part, 09 espèces étaient absentes dans les inventaires de 2016 et sont présentes dans ceux de 2020.

En comparant les deux années d'inventaire floristique, on assiste à un enrichissement floristique (apparition de nouvelles espèces) d'une part et un appauvrissement de l'autre part (disparition d'espèces). Cela est probablement dû aux conditions de délaissement observées actuellement : absence d'arrosage, d'entretien, ...etc.

#### II.4.2. Analyse comparée en fonction des classes botanique

Deux classes botaniques sont représentées dans la flore inventoriée durant les deux études, leurs contributions diffèrent d'une étude à une autre. (Fig. N°10)

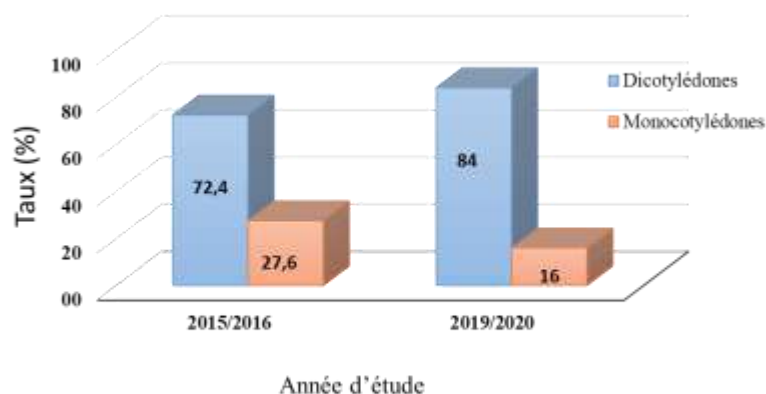


Fig. N°10 : Contribution des classes botaniques

On remarque que pour les deux années d'étude, que les dicotylédones sont toujours plus contributives que les monocotylédones.

### II.4.3. Analyse comparée en fonction des familles botanique

La flore inventoriée durant les deux études montre que 21 familles sont représentées avec des contributions différentes. (Fig. N°11)

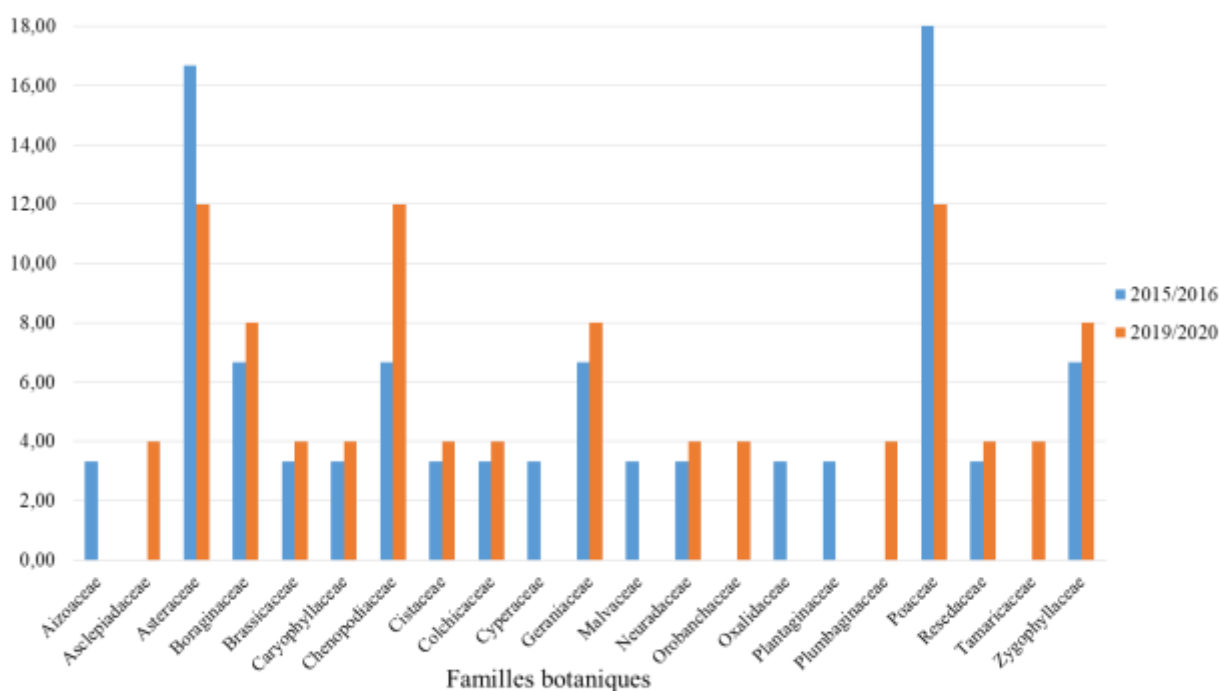


Fig. N° 11 : Contribution des familles botaniques

Une première lecture montre qu'il existe :

- Douze familles communes pour les deux années d'étude qui sont : Asteraceae, Boraginaceae, Brassicaceae, Caryophyllaceae, Chenopodiaceae, Cistaceae, Colchicaceae, Geraniaceae, Neuradaceae, Poaceae, Resedaceae et Zygophyllaceae.
- Quatre familles disparues après 4 années : Aizoaceae, Cyperaceae, Plantaginaceae et Oxalidaceae.
- Quatre autres qui sont apparues après 4 années : Asclepiadaceae, Orobanchaceae, Plumbaginaceae et Tamaricaceae.

Donc au même titre que les espèces, on assiste à un phénomène d'enrichissement-appauvrissement au niveau de notre bande verte de bordure de route.

L'analyse en fonction du nombre d'espèce pour les familles communes, montre que les contributions différent (Tableau N°06)

Tableau N°06 : Evolution du nombre d'espèces pour les familles communes

Familles communes	Nombre d'espèces		Evolution
	2015/2016	2019/2020	
Asteraceae	5	3	-2
Boraginaceae	2	2	0
Brassicaceae	1	1	0
Caryophyllaceae	1	1	0
Chenopodiaceae	2	3	1
Cistaceae	1	1	0
Colchicaceae	1	1	0
Geraniaceae	2	2	0
Neuradaceae	1	1	0
Poaceae	6	3	-3
Resedaceae	1	1	0
Zygophyllaceae	2	2	0

On remarque que les Asteraceae et les Poaceae sont les deux familles concernées par la réduction du nombre d'espèce. Alors qu'une seule famille (Chenopodiaceae) montre une augmentation du nombre d'espèce.

#### II.4.4. Analyse comparée en fonction des types biologiques :

Les deux périodes d'inventaires floristiques ont permis de recenser 08 types biologiques avec des contributions différentes (Fig. N°12)

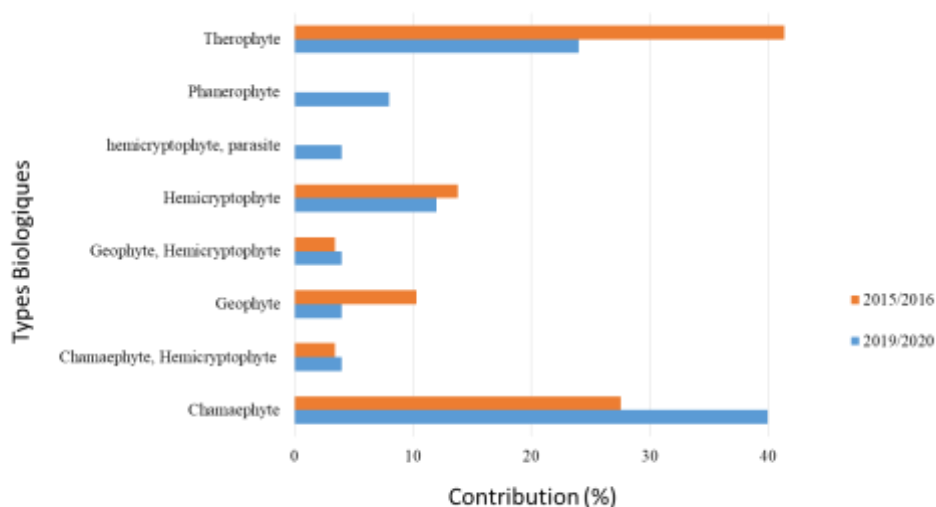


Fig. N°12 : Contribution des types biologiques pour les deux périodes (2016 , 2020)

L'analyse comparée des types biologiques en fonction de la période d'étude montre que sur les huit types biologiques rencontrés six sont communs pour les deux périodes et deux (Phanérophytes et Hémicryptophytes-parasite) sont apparus seulement pour la période de 2020.

La figure n°12 montre aussi qu'on assiste à des régressions et augmentation du nombre d'espèce pour les types biologiques communs, d'une période à une autre. (Tableau N°07)

Tableau N°07 :Evolution du nombre d'espèces en fonction des périodes pour les types biologiques communs.

<b>Types Biologiques</b>	<b>2015/2016</b>	<b>2019/2020</b>	<b>Evolution</b>
Chaméphytes	8	10	2
Chaméphytes, Hémicryptophytes	1	1	0
Géophytes	3	1	-2
Géophytes, Hémicryptophytes	1	1	0
Hémicryptophytes	4	3	-1
Hémicryptophytes, parasite	0	1	1
Phanérophytes	0	2	2
Thérophytes	12	6	-6

En effet, On note une réduction de 50% des thérophytes, 66,66% des géophytes et de 25% des hémicryptophytes en comparant les deux périodes 2016 et 2020,

On note aussi une augmentation de 25% des chaméphytes, et une apparition de deux nouveaux types biologiques : les Hémicryptophytes-parasites et les Phanérophytes représenté chacun par 1 et 2 espèces respectivement.

#### **II.4.5.Analyse comparée en fonction des chorotypes:**

Pour les deux périodes d'études, on a recensé en totalité 13 chorotype différents, dont leurs contributions différentes d'une période à l'autre. (Fig. N° :13)



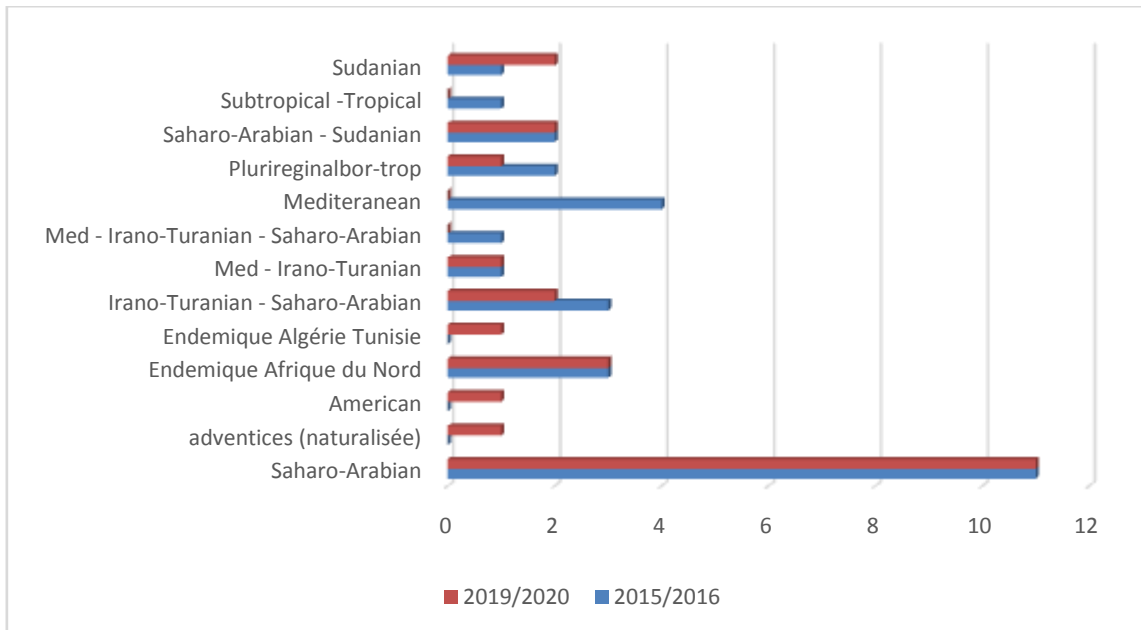


Fig. N°13 : Contribution des différents chorotypes pour les deux périodes (2016 – 2020)

La lecture de la figure n°13, montre que pour les deux périodes on compte 11 chorotypes différent avec une disparition des Med - Irano-Turanian - Saharo-Arabian, Mediteranean et Subtropical –Tropical de la période 2016 à 2020 d’une part. D’autre part on note l’apparition des adventices (naturalisée), des Américains et des Endémiques Algérie-Tunisie.

Concernant les chorotypes communs, on remarque une évolution régressive et/ou progressive du nombre d’espèces (Tableau n° 08).

Tableau N°08 : Evolution du nombre d’espèces en fonction des périodes pour les chorotypes communs.

Chorotypes	2015/2016	2019/2020	Evolution
Saharo-Arabian	11	11	0
adventices (naturalisée)	0	1	1
American	0	1	1
Endémique Afrique du Nord	3	3	0
Endémique Algérie Tunisie	0	1	1
Irano-Turanian - Saharo-Arabian	3	2	-1
Med - Irano-Turanian	1	1	0
Med - Irano-Turanian - Saharo-Arabian	1	0	-1
Mediterranean	4	0	-4
Pluriregionalbor-trop	2	1	-1
Saharo-Arabian – Sudanian	2	2	0
Subtropical -Tropical	1	0	-1
Sudanian	1	2	1

En effet, on assiste à une réduction de 33,33% des Irano-Turanian - Saharo-Arabian, et de 50% des Plurireginalbor-trop. Une augmentation du nombre d'espèces de 100% est aussi remarquée pour les Sudanian.

## Discussion

---

## **II.5. Discussion :**

Avant d'entamer la discussion proprement dite, il est très important de retracer l'historique de la bande verte de bordure de route qui a fait l'objet de cette étude et ses conditions d'entretiens.

Le projet de réalisation d'une bande verte sur 162 Km est considéré comme l'un des plus importants projets dont a bénéficié la wilaya de Ouargla, au regard de son impact attendu sur les plans écologiques, économiques et sociales.

Sur le plan économique, il contribue à la préservation et l'extension du patrimoine phoenicicole, aussi augmenté la production des dattes et ses dérivés.

Sur le plan social et sécurité des routes : Offrir des espaces verts et de repos pour les utilisateurs de cet axe routier ; Création d'emplois permanent et temporaire, ...

Sur le plan écologique, il permettra de protéger RN3, dans son tronçon Ouargla-Touggourt (117 km) de l'avancée des sables, de fixer les dunes de sables et de protéger le patrimoine camelin, des accidents de la route.

Ce projet, d'un coût de 1,9 milliard DA sur le budget de wilaya, était pris en charge par la conservation des forêts de la wilaya. La réalisation a enregistré une forte participation des travaux publics, des domaines de l'agriculture et des ressources en eau ainsi les éléments de l'armée nationale populaire (ANP), de la gendarmerie nationale (GN), de la sûreté nationale, des douanes, de la protection civile et de la société civile, les associations.

Le projet portera sur la plantation, de part et d'autre de l'axe routier ciblé, de plusieurs rangés d'arbres totalisant 58500 oliviers et 14625 palmiers, ainsi que la réalisation de 14 forages, et 108 bassins d'irrigation, 117 Km de clôture.

La plantation (mise en culture) des palmiers et des oliviers s'est opérée durant l'année 2013, il est à noter que lors de la plantation des apports de fumiers (bovin et ovin) et d'engrais chimiques (NPK). De même, l'arrosage est assuré par un réseau d'irrigation localisée opérationnel.

Depuis la mise en place des cultures jusqu'à l'heure actuelle, on peut définir trois périodes d'entretien et de suivi :

- 1<sup>ère</sup> période (2013-2014) : couvrant deux années, elle est caractérisée par un bon entretien des plantations (se limitant à un arrosage régulier et fertilisation chimique).
- 2<sup>ème</sup> période (2015-2017) : couvent environ 2années, elle se caractérise par un entretien moyen des plantations (arrosage seulement et non régulier). Notant à cette

période que le réseau d'irrigation devient défectueux (trop de fuites du essentiellement à la détérioration du matériel : tuyaux, buses, vannes, ...etc.)

- 3<sup>ème</sup> période (2018 à l'heure actuelle) : se caractérisant par un délaissement presque total dans certains tronçons à total pour d'autre (pas d'entretien).

Ainsi et en fonction des périodes définies précédemment, les deux études utilisées dans cette analyse temporelle (analyse comparée et non cinétique) se positionnent dans la 2<sup>ème</sup> et troisième période.

Sur le plan floristique, les périodes (2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup>) comptabilisent un totale de 37 espèces végétales dont 29 espèces sont rencontrées durant la 2<sup>ème</sup> période et 25 pour la 3<sup>ème</sup>.

Les espèces rencontrées durant la 2<sup>ème</sup> période et disparues dans la 3<sup>ème</sup> période sont consignées dans le tableau qui suit :

Tableau N°9 : Liste des espèces présentes seulement durant la 2<sup>ème</sup> période

Espèces	Types Biologiques	Chorotypes
<i>Aizoon hispanicum</i> L.	Thérophyte	Saharo-Arabian
<i>Anacyclus clavatus</i> (Desf.) Pers.	Thérophyte	Mediterranean
<i>Androcymbium punctatum</i> Sch	Géophyte	Endémique Afrique du Nord
<i>Cyperus rotundus</i> L.	Géophyte	Subtropical -Tropical
<i>Launaea resedifolia</i> (L.) Kuntze	Hémicryptophyte	Mediterranean
<i>Lavatera cretica</i> L.	Thérophyte	Mediterranean
<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	Thérophyte	Mediterranean
<i>Oxalis pes-caprae</i> L.	Géophyte	Pluriregionalbor-trop
<i>Parapholis incurva</i> (L.) C.E.Hubb.	Thérophyte	Med - Irano-Turanian
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.	Géophyte, Hémicryptophyte	Pluriregionalbor-trop
<i>Plantago ciliata</i> Desf.	Thérophyte	Saharo-Arabian
<i>Polypogon monspeliensis</i> (L.) Desf.	Thérophyte	Med - Irano-Turanian - Saharo-Arabian
<i>Pulicaria crispa</i> (Forssl.) Benth. ex Oliv.	Chaméphytes	Saharo-Arabian - Sudanian
<i>Stipagrostis plumosa</i> (L.) Munro ex T.Andersson	Hémicryptophyte	Irano-Turanian - Saharo-Arabian

Le tableau n°9 montre que 14 espèces sont rencontrées durant la 2<sup>ème</sup> période et absentes pour la 3<sup>ème</sup> période. Elles sont à dominance thérophytes (contribution de 50% soit sept espèces) et méditerranéennes (contribution de 35,71% soit cinq espèces).

La disparition de ces espèces s'explique par les conditions qui règnent durant la troisième période : absence totale de l'irrigation essentiellement. En effet :

*Aizoon hispanicum* est une plante qui pousse dans les sols sablonneux, humides et non salés à légèrement salés, ce qui explique sa présence dans les oasis et leurs proximités dans les zones arides. De même, plusieurs auteurs signalent sa présence dans les

agroécosystèmes irrigués. (El-Ghani et al., 2003 ; Al-Rowaily et al.2012 ; Salman, 2015 ; . Ahmed K amal El-din Osman et al. 2019).

- *Anacyclus clavatus* est une espèce qui est souvent rencontrée dans les agroécosystèmes irrigués et rarement dans les milieux urbains (Pottier Alapetite, 1981 ; Le Floc'h; 1983 ; Gonzalez-Bernaldez, 1991 ; Dana et al., 2002 ; Bochet et Garcia-Fayo, 2004 ; El Mouden, 2006 ; Tormo et al., 2008 ; Dobignard, 2009 ; Bochet et al.2010 ; Afonso et al., 2014 ;Aouadj et al., 2020 )
- *Androcymbium punctatum* rencontrée dans les sols sablonneux et proximité des oasis. Le maintien et la propagation de cette espèce est strictement lié à une bonne humidité du sol. (Burollet, 1923 ; MONOD, 1971 ; Pedrola-Monfort et Caujape-Castells, 1998 ; Volpato et Puri, 2014 ; Carta et al., 2017 ; Del Arco Aguilar et Rodríguez Delgado, 2018)
- *Cyperus rotundus* : Une géophyte considérée comme une mauvaise herbe très nuisible dans agroécosystèmes sahariens (Eddoud et al., 2018). Sa présence dans ces milieux et même dans les milieux urbains est conditionnée par une bonne humidité du sol. (Tripathi, 1977 ; Mercado, 1979 ; Saraswat, 1980 ; Bendixen et Nandihall, 1987 ; Keeley, 1987 ; Mooney et Drake, 1987 ; Stoller et Sweet, 1987 ; Bhager et al., 1999 ; Raju et Nageswara Reddy, 1999 ; LIU et al. , 2008 ; Murugan et Kathiresan, 2010 )
- *Lolium multiflorum* : signalée comme mauvaises herbes dans les agrosystèmes sahariens et particulièrement les agroécosystèmes céréaliers sahariens (Eddoud et al., 2018 ). Plusieurs auteurs ont signalés l'association de cette espèce avec les cultures irriguées et fertilisées (engrais azotés) surtout les cultures céréalières (Blackman et Black , 1959 ; McKell et Duncan, 1969 ; Rouquette et al., 1997 ; Keeley, 2004 )
- *Oxalis pes-caprea* : Espèce strictement associée aux agroécosystèmes dans les milieux sahariens (Eddoud et al., 2018). Considérée comme une espèce invasive surtout dans les milieux agricoles et les espaces verts (milieux urbains), elle est toujours rencontrée dans les sols humides (Chawdhry et Sagar, 1974 ; Lane, 1984 ; Usher et al., 1988 ; Gimeno et al., 2006 ; Sala et al., 2006 ; Vila et al., 2006 ; Castro et al., 2016 ;

- *Parapholis incurva* : Espèce souvent signalée dans les milieux sableux à sol humide. (Chambel, n.d. ; Williams, 1969 ; Akeroyd, 1984 ; Callataÿ et Sabraw, 1994 ; Maccherini et al., 1996 ; Callataÿ et Pennings, 2000 ; Saintilan, 2009 ; Brullo et al., 2020 ;
- *Phragmites australis* : Espèces très nuisible en milieu agricole, particulièrement dans les agrosystèmes sahariens où on la trouve pratiquement au niveau de toutes les cultures. Sa nuisibilité agronomique est plus intense en palmeraies (Eddoud et al.2018). Espèces qui résiste à la salinité du sol mais montre une certaine sensibilité à la secheresse. En effet, l'une des conditions édaphiques les plus favorables pour développement est la forte humidité du sol. (Van der Putten, 1995 ; Serag, 1996 ; Chambers et al., 1999 ; Weis, 2003 ; Maheu-Giroux, et de Blois, 2006 ; Poulin et al., 2010 ; Kettenring et al., 2011 ; Price et al., 2013 ; Guan et al., 2016 ;
- *Plantago ciliata* : Plante des milieux désertiques (saharienne). Considérée comme thermophiles, elle est pratiquement présente dans toutes les zones arides (Halwagy et al., 1982 ; SALAMA et al., 2013, Mashaly et al., 2019). Les précipitations sont généralement l'élément déclencheur de la germination et de la levée de cette annuelle à cycle biologique relativement court (Brown et Schoknecht, 2001; El-Sheikh et al., 2010). ; Ghazali et al., 2013 ; Lal Badshah, et Sher, 2013 ; Ishtiaq Hussain et PERVEEN, 2015 ; Serarano, 2015 ; Bhatt et al., 2016 ; Mashaly et al., 2019 ;
- *Polypogon monspeliensis* : Signalée dans les agroécosystèmes sahariens (Eddoud et al., 2018), elle est aussi rencontrée dans les agroécosystèmes irriguées et urbain (espaces verts) où elle trouve les conditions les plus favorable à son développement (humidité du sol et fertilisation) (Callaway et Zedler, 1998 ; Bouzillé et al., 2001 ; Rodríguez-Rojo et al., 2001 ; Callaway et al., 2003 ; Gelbard et Harrison, 2003 ; Callaway et Zedler, 2004 ; Brown et al., 2008 ; ALTAY et OZTURK, 2012 ; El-Saied et al., 2015).
- *Pulicaria crispa* : espèce typique des milieux arides (sahariens), elle est rencontrée essentiellement dans les dépressions (nebkha), lit d'oued et les dépressions de bordure de route (Fayed A. and Mohamed, 1991 ; Springuel et al., 1991 ; Pulford et al., 1992 ; Fossati et al., 1999; Springuel et al., 1999 ; Mousa, 2000 ; El-Sheikh, 2003 ; El-Sharkaw et al., 2008 ; El-Sharkawi et al., 2008 ; Salama et El-Naggar, 2008 ; 2012 ;

Krishna et al., 2014 ; Sheded, 2008 ; Ali et al., 2020 ;). En Egypte, El-Sheikh (2005) rapporte que c'est une espèce de succession après une activité agricole.

- *Stipagrostis plumosa* : Espèce psammophile, se rencontre essentiellement dans les terrains sablonneux. Les précipitations sont le facteur déterminant dans la germination et le maintien des touffes de cette hémicryptophyte. (Schulz et Whitney, 1986 ; Batanouny, 1987 ; El-Ghareeb et Shabana, 1989 ; Al- Homaid et al., 1990 ; Sakri et al., 1990 ; Oatham et al., 1995 ; El-Bana et al., 2002 ; Shakeri et Fazaeli, 2004 ; Edgell, 2006 ; Qureshi et Raza Bhatti, 2007 ; QURESHI R. et BHATTI, 2008 ; El-Bana et Al-Mathnani, 2009 ; Bagheri et al., 2011 ; Tatian et al., 2011 ; Mahsa and Afsharzadeh, 2016 ; Bhatt et Santo, 2018 ).

De même qu'on a noté la disparition (absence) d'espèces végétales lors de nos inventaires durant la 3<sup>ème</sup> période, on a aussi recensé l'apparition de nouvelles espèces pour cette période. Le tableau n° regroupe l'ensemble de ces espèces.

Tableau N° 10 : Liste des espèces présentes seulement durant la 3<sup>ème</sup> période

Espèces	Types Biologiques	Chorotypes
<i>Agathophora alopecuroides</i> (Delile)Fenzl ex Bunge	Chaméphytes	Saharo-Arabian
<i>Cistanche violacea</i> (Desf.) Hoffmanns & Link	Hémicryptophyte, parasite	Saharo-Arabian
<i>Cynanchum acutum</i> L.	Phanérophytes	Med - Irano-Turanian
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Géophyte, Hémicryptophyte	Pluriregionalbor-trop
<i>Limoniasrum guyonianum</i> var. <i>ouarglense</i> (Pomel) Batt.	Chaméphytes	Endémique Algérie Tunisie
<i>Pennisetum purpureum</i> Schumach.	Hémicryptophyte	adventices (naturalisée)
<i>Polycarphae robbairea</i> (Kuntze) Greuter & Burdet	Chaméphytes	Saharo-Arabian - Sudanian
<i>Tamarix</i> sp.	Phanérophytes	Sudanian

La lecture du tableau n°10 montre que ces espèces appartiennent aux types biologiques Chaméphytes, Hémicryptophytes, Phanérophytes et Géophytes à des effectifs sensiblement proches. Mais ce qui est particulièrement remarquable est la dominance du chorotype Saharien.

En effet, sur les 08 espèces 05 appartiennent au grand domaine saharien. Ceci s'explique probablement le retour des espèces spontanées sahariennes après arrêt de l'apport d'eau qui a contribué à la disparition d'espèces méditerranéennes fortement concurrentielles (mauvaises herbes) généralement associées aux agroécosystèmes d'une part ; Et de la présence d'une banque de graines de ces plantes spontanées au niveau du sol d'autre part.



- *Agathophora alopecuroide* : Une chaméphyte bien adaptée aux conditions désertiques particulièrement celles édaphiques : sol particulière, pauvres en éléments nutritifs, très faible humidité, ...etc. (Davis, 1953 ; Burt et Lewis, 1954 ; Freitag, 1989 ; Moustafa et Kamel, 1995 ; Boulos, 1992 ; Ayyad et al., 2000 ; Le Houérou , 2001 ; Loutfy, 2002 ; Abd El-Ghani et El-Sawaf, 2005 ; Abd El-Wahab et al., 2006 ; EL-BANA, 2006 ; Ghazanfar et al., 2014 ; Abd El-Ghani et al., 2017).
- *Cistanche violacea* : Espèce parasite obligatoire des racines de Chenopodiaceae et Zygophyllaceae en particulier. BOUQUET (1921) signale que cette espèce parasite le plus souvent *Zygophyllum cornutum* ou *Limoniastrum guyonianum*. Ainsi, la présence de cette espèce s'explique probablement par la présence de *L.guyonianum*. (VANDEN BERGHEN, 1977 ; Reuter, 1986 ; Foley M. J. Y., 2004 ; El-Husseini et al., 2007 ; Mossallam Hosny et al., 2009 ; Mohammad, **2013** ; Cuccuini et al., 2016 ; Mahklouf, 2019 )
- *Cynanchum acutum* : Plante vivace volubile appartenant au grand domaine méditerranéen. Signalée dans la liste rouge en France, elle est par contre invasive et envahissante dans le Sud de la méditerranée et Sud de la Russie (Abu Ziada et al., 2006 ; Zhemchuzhina et al., 2012 ; Eddoud et al., 2018 ; Mashaly Ibrahim et al., 2019). Plusieurs rapportent que *C.acutum* est une espèce qui préfère les sols sableux (Abu Ziada et al., 2006 ; Mashaly et al., 2011 ; Nemat et al., 2012). Elle résiste à la salinité et la forte humidité du sol d'où son aspect envahissant dans les agroécosystèmes (Mirvakili et al., 2010 ; El-Katony et al., 2017).  
*C.acutum* est une espèce qui s'adapte aux conditions de milieux les plus défavorables, ce qui explique sa forte nuisibilité dans les agroécosystèmes d'une part et sa présence même dans les agroécosystèmes abandonnés d'autre part (Pahlevani et al., 2007 ; Sadri et al., 2010 ; Mashaly et al., 2011 ; Nemat Alla et al., 2012 ; Golzardi et al., 2015 ; Nejadgharebaghi et al., 2001)
- *Cynodon dactylon* : fréquente dans tous les agroécosystèmes, préfère les sols meubles (sablonneux), légèrement humide à sec, à pH neutre à basique. Elle se rencontre dans sols moyennement fertiles à pauvres et pratiquement à tous les niveaux de salinité (halotolérante). C'est une espèce thermophile et préfère les milieux ouverts (exposé à la lumière). (Youngner, 1959 ; Ramakrishnan et Singh, 1966 ; Edwards,

1967 ; Jackson, 1985 ; Dong et De Kroon, 1994 ; Janecke et al., 2003 ; Hameed et Ashraf, 2008 ; Heshmati et Pessaraki, 2011 ; Singh et al., 2013 ; )

Plusieurs études ont signalé que *C.dactylon* est une espèce très envahissante surtout dans les agroécosystèmes où elle est considérée comme très nuisible (Saraswat, 1980 ; Keeley et Thullen, 1993 ; Mashaly et al., 2011 ; El-Sheikh, 2013 ; Biswas et al., 2015 ) et même dans les milieux urbains et bordures de routes (Furness, 1981 ; Sheikh Saeed et al., 2009 ; Xu et Chena, 2012 ; ).

- *Limoniastrum guyonianum* : Parfaitement adaptée aux sols salés, cette espèce endémique du Sahara se rencontre le plus souvent les pourtours des chotts, dans les parcours camelin et même dans les dépressions de bordures de routes (Zaafouri. et Chaïeb, 1999 ; Le Houérou, 2001 ; Öztürk et al., 2011 ; Halis et al., 2012 ; Rebbas et Bounar, 2014 ; Chafi et al., 2017 ; Gamoun et al., 2018 ; ). La présence de cette espèce s'explique probablement par les fuites d'eau (réseau d'irrigation défectueux qui a permis la formation des flaques d'eau et après arrêt des arrosages suivi de l'évaporation de l'eau, le sol est devenu salin : conditions édaphiques favorables à l'installation de l'espèce). En effet plusieurs auteurs rapportent que la présence de cette espèce est directement liée à la salinité du sol (Grigore et OMA, 2016 ; Chafi et al., 2017 ; Abd El-Maboud et Abd Elbar, 2020

- *Pennisetum purpureum* : Espèce souvent considérée comme mauvaises herbes dans les agroécosystèmes (Fujisaka et al., 1994 ; Johnson et Kent, 2002 ; Upadhyaya et al., 2017 ), elle se retrouve aussi dans les milieux naturels comme les forêts, les prairies, les bordures de routes, les zones arides, ...etc. (Le Colonel Paris, 1871 ; Laumontet Gueit, 1952 ; Lemgharbi et al., 2016 ; Rahal-Bouziane et Semiani, 2016 ).

*P. purpureum* préfère les habitats tropicaux humides à des altitudes allant du niveau de la mer à 2000 mètres (Francis, 1992; FAO, 2013). Son système racinaire profond lui permet de survivre en période de sécheresse et il tolère les zones avec des précipitations annuelles de 200 à 4000 mm (Duke, 1983). Il est bien adapté pour pousser sur une large gamme de types de sols, des sols argileux mal drainés aux sols sableux excessivement drainés avec un pH compris entre 4,5 et 8,2, mais il pousse mieux dans les sols riches et bien drainés (Duke, 1983 ; FAO, 2013;). Les températures pour une croissance optimale doivent être comprises entre 25 ° C et 40 ° C, et il y a peu de croissance en dessous d'environ 15 ° C (FAO, 2013). Il ne tolère pas

beaucoup de gel. Il récupère bien après un incendie ou abandon de culture, et peut dominer les communautés végétales de succession (Tropical Forages, 2013). *P. purpureum* a la capacité de croître dans des zones complètement ouvertes et ensoleillées vers des zones partiellement ombragées, mais ne survit pas sous un couvert forestier fermé (Francis, 1992; FAO, 2013).

*P.purpureum* est aussi utilisée comme espèce de réhabilitation des mines et des carrières abandonnés (Xia, 2004 ; ). De même, elle est aussi utilisée dans la restauration des pâturages dégradés (**Kabi and Bareeba , 2007** ; Gezahagn et al., 2017)

- *Polycarphaeae robbairea* : Chaméphyte thermophile des régions désertiques, elle préfère les sols sablonneux (Kassas Imam, 1954 ; Carvalhoet Gillet, 1960 ; Greuter et Raus, 1982 ; Ali e al., 1997 ; Leonard, 1999 ; Ali et al., 2000 ; Abbadi et El-Sheikh, 2002 ; Leonard, 2000 ; El-Ghani et al., 2013 ; SALAMA et al., 2014 ; Moawed, 2016 ; Al-Yasi , 2020 ). Elle s'adapte bien au condition d'aridité et réagit très rapidement aux plus faibles précipitations (SPRINGUEL et al., 2006 ; Hegazy et al., 2009 ; Mukassabi et al., 2012 ; Emad A.Alsherif et al., 2013 ; Fawzy SALAMA et al., 2016)
- *Tamarix* sp. : Arbuste parfaitement adapté à l'aridité du désert, on le trouve le long des cours d'eau dans tout le Nord de l'Afrique jusqu'en Egypte, dans la corne de l'Afrique, au Moyen Orient et dans la péninsule arabique (Shaltout et al.,1995 ; Gargano, 2018). Le genre Tamarix, très répandu en Algérie du bord de la mer au fond du Sahara (Battandier, 1907). Les espèces de Tamarix sont bien adaptées aux conditions de forte salinité (Waisel, 1960 ; Britton et Johnson, 1987 ; Terrones et al., 2016 ; ). Elle est considérée comme espèce invasive dans le continent américain (Di Tomaso, 1998 ; Shafroth et Briggs, 2008).

Après avoir relaté quelques données bioécologiques pour chaque espèce, il ressort que les espèces absentes dans nos relevés (2020) par rapport aux relevés de Bahri (2016) sont des espèces exigeantes en eau (arrosage), souvent considérées comme mauvaises herbes. Leur présence est probablement liée à l'utilisation de la fumure organique qui est souvent très riche en

graines de mauvaises herbes viable (Eddoud et *al.*, 2018). Pour les espèces *A.punctatum*, *P.crispa* et *S.plumosa*., ce sont des espèces qui appartiennent au chorotype Saharien.

La disparition de ces espèces pour la période 2020 s'explique par le délaissement total de la bande verte (pas d'arrosage essentiellement).

Concernant les espèces rencontrées seulement pour la période 2020, elles sont à dominance chorotype Saharien. Ceci s'explique par le fait que l'arrêt d'arrosage a permis à ces espèces adaptées aux conditions sahariennes de recoloniser ce milieu d'une part. D'autre part, l'effet de la disparition des espèces adventices qui sont fortement concurrentielles.

Néanmoins, il est important de marquer l'apparition de quatre espèces (*C.acutum*, *C.dactylo*, *P.purpureum* et *Tamarix* sp ) qui ont un caractère invasifs et envahissant, dont la présence est probablement due l'effet route (introduction accidentelle) ou encore au stock semencier du fumier et/ou des motte de terres des plants d'olivier.

## Conclusion

---

## Conclusion

L'étude floristique de la bande verte de bordure de route (route nationale N° reliant Ouargla à Touggourt RN 3) , a permis de recenser 25 espèces végétales appartenant à deux classes botaniques, 16 familles et 25 genres.

Les dicotylédones (21 espèces soit 84% de la flore totale) dominent par rapport aux monocotylédones (4 espèces soit seulement 16% de la flore recensée). Les familles les plus contributives sont les Amaranthaceae et les Asteraceae avec un taux de 14% ; Suivis des Geraniaceae et Boraginaceae avec 9%.

Cette étude a permis aussi de dénombrer 08 types biologiques dont 06 strictes et 02 mixtes. On note la dominance des Chaméphytes avec taux de 40%, suivi par les thérophytes (06 espèces soit un taux de 22%), hémicryptophytes (03 espèces, 12%), phanérophytes (02 espèces, 8%), géophytes (01 espèces, 4%), hémicryptophytes-parasites et chaméphytes/hémicryptophytes (01 espèce, 4%).

Cette flore compte aussi 09 chorotypes différents avec une prédominance des espèces d'origine Saharo-arabique (48%), suivies par les endémiques de l'Afrique du nord (13%), les Saharo-Arabian-Sudanian et Irano-Turanian-Saharo-Arabian (9%). Enfin les adventices (5%) et le reste des chorotypes sont représentés par une seule espèce (4%).

L'analyse temporelle comparée de cette flore montre que de 2016 à 2020, on assiste à une disparition d'espèces qui sont considérées comme mauvaises herbes dont l'origine est liée à l'utilisation du fumier et/ou les mottes de terre pour la plantation des oliviers (provenance du Nord du pays) d'une part ; D'autre part, on remarque une recolonisation du milieu par les espèces spontanées sahariennes. On peut parler dans ce cas de retour à l'état initial après perturbation mais toute perturbation n'est sans conséquences néfastes. En effet, on a noté l'apparition d'espèces qualifiées d'envahissantes et/ou invasives dans les relevés de 2020.

Enfin cette étude reste insuffisante pour juger de l'effet conjugué : installation de bande verte dans la bordure de route et abandon sur la composition floristique de la flore de bordure de route. Un suivi de plusieurs années de suite pourra peut-être ramener plus d'information sur l'évolution de cette flore aussi bien sur le plan qualitatif que quantitatif.

## Références bibliographiques

---

## Références bibliographiques

- Aouadj S.A. , Yahia Nasrallah and Okkacha Hasnaoui. , Ecological characterization and evaluation of the floristic potential of the forest of Doui Thabet (Saida -Western Algeria) in the context of the restoration. - 2020 - Eco. Env. & Cons. 26 (1), pp.266-278.
- Abbadi, G. A., & El-Sheikh, M. A. (2002). Vegetation analysis of Failaka Island (Kuwait). *Journal of Arid Environments*, 50(1), pp. 153–165.
- Abd El-Ghani M., Salama F., Salem B., El-Hadidy A. & Abdel-Aleem M., 2017. -. *Phytogeography of the Eastern Desert flora of Egypt Wulfenia (Mitteilungen des Kärntner Botanikzentrums Klagenfurt)* vol. 24. ; pp. 97–120
- Abd El-Ghani, M. M., & El-Sawaf, N. A. (2005). The coastal roadside vegetation and environmental gradients in the arid lands of Egypt. *Community Ecology*, vol. 6 issue 2, pp. 143–154.
- Abd El-Maboud M.M and Abd Elbar O.H., 2020.- Adaptive responses of *Limoniastrum monopetalum* (L.) Boiss. growing naturally at different habitats.. *Plant Physiol. Rep.* 25, pp. 325–334.
- Abd El-Wahab R.H., Zaghloul M.S. and Moustafa A.E.R.A., 2006 - Vegetation and Environment of Gebel Serbal, South Sinai, Egypt. Ed. The Egyptian Society For Environmental Sciences. *Catrina*, Vol.1 n°2: pp. 9-20
- Abu Ziada M.E.; Noor K. Al Kraeshi and Maha Alshami, 2016. - Ecological Studies ON Wildmedicinal Plants In Egypt. III-*Cynanchum acutum* L. *Journal of Plant Production*, Mansoura Univ., Vol. 7(1), pp.53-60.
- Afonso, A., Castro, S., Loureiro, J., Mota, L., Cerca de Oliveira, J., & Torices, R. (2014). The effects of achene type and germination time on plant performance in the heterocarpic *Anacyclus clavatus* (Asteraceae). *American Journal of Botany*, 101(5), pp.892–898.
- Ahmed Kamal Eldin Osman. & M. Abd El-Hameid Abdein, 2019. -Floristic diversity of Wadi Ar'ar, Saudi Arabia, *Journal of Taibah University for Science*, 13:1,pp,772-789
- Akeroyd J. R., 1984 *Parapholis incurva* (L.) C. E. Hubbard: A Grass Overlooked in Ireland. *The Irish Naturalists Journal*, Vol. 21, No. 5 (Jan., 1984), pp. 228-230
- Al- Homaid N., Khan M. H., & Sadiq M. (1990). Ecology and some desert plant communities of the eastern province of saudi arabia. *Arid Soil Research and Rehabilitation*, 4(4), pp. 253–260.
- Ali A.H., Fatma A.A. Ayed, Atito E. and El-Sayed M.E., 2020 - Floristic diversity in hydro-closed ecosystem: lake between the two Dams, Aswan, Egypt *Eco. Env. & Cons.* 26 (2) : 2020; pp. 879-885.



- Ali, M. M., Dickinson, G., & Murphy, K. J. (2000). Predictors of plant diversity in a hyperarid desert wadi ecosystem. *Journal of Arid Environments*, 45(3), pp.215–230.
- Ali, M.M., Badri, M.A., Hassan, L.M. & Springuel, I.V. (1997). Effects of physiogeographical factors on desert vegetation, Wadi Allaqi Biosphere Reserve, Egypt: a multivariate analysis. *Ecologie*, n° :28: pp.119-128.
- Al-Rowaily SL., El-Bana MI. and Al-Dujain FA., 2012. - Changes in vegetation composition and diversity in relation to morphology, soil and grazing on a hyper-arid watershed in the central Saudi Arabia. *Catena* ; vol. 97; pp.41–49.
- Altay Volkan and Ozturk Munir, 2012- land degradation and halophytic plant diversity of milleyha wetland ecosystem (Samandag-Hatay), Turkey. 2012 ; *pak.bot.*, 44(Special Issue May 2012) pp.37-50.
- Al-Yasi M. H., 2020 - Preliminary Study on the Floristic Features of the Unique Microhabitat of Al-Wahbah Crater at Taif Region, Saudi Arabia. *Egypt. J. Bot.* Vol. 60, No.2, pp. 583-592.
- Ayyad, M. A., Fakhry, A. M., & Moustafa, A.-R. A. (2000). Plant biodiversity in the Saint Catherine area of the Sinai peninsula, *Egypt Biodiversity and Conservation*, 9(2), pp. 265–281.
- Bagheri H., Shahmoradi A.A., Adnani S.M. 2011., - Autecology Of *Stipagrostis Plumosa* In Rangelands Of Qom Province. *Iranian Journal Of Range And Desert Research* , Volume 18 , Number 2 (43); pp. 187-201.
- Bagheri H., Shahmoradi A.A., Adnani S.M. 2011.,- Autecology of *Stipagrostis plumosa* in rangelands of Qom province *iranian journal of range and desert research*. Volume ,Number 2 (43) ;pp.187-201.
- Bahri D., 2016, - Contribution à la connaissance de la flore associée à la bande verte axe Ouargla - Touggourt. *Mémoire Master Acad. Fac.Scie.Nat.et de la vie -Univ. Kasdi Merbah Ouargla.*, 54p.
- Barnosky, A.D., Matzke, N., Tomiya, S., Wogan, G.O.U., Swartz, B., Quental, T.B., Marshall, C., McGuire, J.L., Lindsey, E.L., Maguire, K.C., Mersey, B., Ferrer, E.A., 2011. Has the Earth's sixth mass extinction already arrived? *Nature* Vol. 471, pp. 51–57.
- Batanouny, K. H. (1987). Current knowledge of plant ecology in the Arab Gulf Countries. *CATENA*, 14(4), pp. 291–315.
- Battandier M.A., (1907) Revision des *Tamarix* algériens et description de deux espèces nouvelles, *Bulletin de la Société Botanique de France*, 54:5, pp. 252-257.
- Bendixen Leo E and Nandihall U. B., 1987., - Distribution of Purple and Yellow Nutsedge (*Cyperus rotundus* and *C. esculentus*). *Weed Technology*, Vol. 1, No. 1 (Jan., 1987), pp. 61-65.
- Benítez-López, A., Alkemade, R., & Verweij, P. A. (2010). The impacts of roads and other infrastructure on mammal and bird populations: A meta-analysis. *Biological Conservation*, 143(6), pp. 1307–1316.

- Bennett, V. J., & Zurcher, A. A. (2012). When corridors collide: Road-related disturbance in commuting bats. *The Journal of Wildlife Management*, 77(1), pp.93–101.
- Benton, M. (1995). Diversification and extinction in the history of life. *Science*, Volume 268(5207), pp.52–58.
- Berthinussen, A., & Altringham, J. (2012). Do Bat Gantries and Underpasses Help Bats Cross Roads Safely? *PLoS ONE*, Volume 7, Issue 6, e38775.
- Bhager, R. M., Bhuiyan, S. I., Moody, K., & Estorninos, L. E. (1999). Effect of water, tillage and herbicide on ecology of weed communities in intensive wet-seeded rice system. *Crop Protection*, 18(5), pp. 293–303
- Bhatt, A., & Santo, A. (2018). Different ecological strategies during the seed germination phase of nine grasses inhabiting the hyper-arid Arabian desert. *Plant Species Biology*. pp.1-7.
- Bhatt, A., Santo, A., & Gallacher, D. (2016). Seed mucilage effect on water uptake and germination in five species from the hyper-arid Arabian desert. *Journal of Arid Environments*, 128, pp. 73–79.
- Birks H. J. B. 1987 - Recent methodological development in quantitative descriptive biogeography. *Annales Zoologici Fennici*, Vol. 24, No. 3, Trends In Ecological Biogeography, pp. 165-177
- Biswas, S., M. Maiti, G. Bhandari, R. Batabyal, J. Patra, A. Bhuiya, B. Ojha, N. Halder, and D. Talukdar. 2015. Floral diversity and ecology in Kalyani area of Nadia district, West Bengal, India. *Plant Science Today* vol. 2(1): pp.38-42.
- Blackman, G.E., and Black, J.N. (1959). Physiological and Ecological Studies in the Analysis of Plant Environment. *Annals of Botany*, 23(1), pp.51–63.
- Bochet, E., Tormo, J., & García-Fayos, P. (2010). Native Species for Roadslope Revegetation: Selection, Validation, and Cost Effectiveness. *Restoration Ecology*, 18(5), pp.656–663.
- Boughani A. ; Sadki N. ; Medail F. ; Nadjraoui D. ; Salamani M., 2009. Analyse floristique et phytogéographique d'une région de l'Atlas saharien constantinois, les gorges du Ghoufi (Algérie), *Revue acta botanica gallica* Vol. 156 n° 3, pp, 399-414.
- Boulos, L. (1992). Notes on *Agathophora* (Fenzl) Bunge and *Cornulaca* Del. *Studies in the Chenopodiaceae of Arabia* 5. *Kew Bulletin*, Vol.47 N°2, pp. 283-287
- Bouquet, J., 1921 - Matière médicale indigène de l'Afrique du Nord, *Trav. Off. Nat. Matières Premières Végétales*, Notice 8 : 1-29.
- Bouzillé, J.-B., Kernéis, E., Bonis, A., & Touzard, B. (2001). Vegetation and ecological gradients in abandoned salt pans in western France. *Journal of Vegetation Science*, 12(2), pp. 269–278.

- Braun-Blanquet, J., 1932-Plant sociology. translation by H.S. Conard, G.D. Fuller., Ed. Mac Graw-Hill Book Co. Inc. New York., 472 p.
- Britton, R. H., & Johnson, A. R. (1987). An ecological account of a Mediterranean salina: The Salin de Giraud, Camargue (S. France). *Biological Conservation*, 42(3), pp. 185–230.
- Brower JE, Zar JH & von Ende CN. 1998: Field and Laboratory Methods for General Ecology. Ed. McGraw-Hill Education – Europe. Dubuque, IA, United States., 288 p.
- Brown G., Böer B. et Sakkir S., 2008. - The coastal vegetation of the western and southern Gulf-characterisation and conservation aspects in: Abuzinada, A. H., Barth, H.-J., Krupp, F., Böer, B., & Al Abdessalaam, T. Z. (Eds.). (2008). *Protecting the Gulf's Marine Ecosystems from Pollution*. pp.23-44.
- Brown, G., & Schoknecht, N. (2001). Off-road vehicles and vegetation patterning in a degraded desert ecosystem in Kuwait. *Journal of Arid Environments*, 49(2), pp. 413–427.
- Brullo, S., Brullo, C., Cambria, S., & Giusso del Galdo, G. (2020). The Vegetation of the Maltese Islands. *Geobotany Studies*. Vol. 1, pp.56-69
- Bryselbout, C., Henner, P., Carsignol, J., & Lichtfouse, É. (2000). Polycyclic aromatic hydrocarbons in highway plants and soils. Evidence for a local distillation effect . *Analisis*, 28(4), pp. 290–293.
- Burollet P. A. (1923) Sur quelques géophytes du Sahel de Sousse, *Bulletin de la Société Botanique de France*, 70:1, pp.6-12.
- Burt, B. L., & Lewis, P. (1954). On the Flora of Kuwait: III. *Kew Bulletin*, Vol. 9, No. 3, pp. 377-410
- Callaway R. M. et Pennings S. C. (2000). Facilitation May Buffer Competitive Effects: Indirect and Diffuse Interactions among Salt Marsh Plants. *The American Naturalist*, 156(4), pp. 416–424.
- Callaway, J. C., & Zedler, J. B. (2004). Restoration of urban salt marshes: Lessons from southern California. *Urban Ecosystems*, 7(2), pp. 107–124.
- Callaway, J.C. and Zedler, J.B. (1998) Interactions between a salt marsh native perennial (*Salicornia virginica*) and an exotic annual (*Polypogon monspeliensis*) under varied salinity and hydroperiod. *Wetlands Ecology and Management* 5, pp. 179–194.
- Callaway, J.C., Sullivan, G. and Zedler, J.B. (2003) Species-rich plantings increase biomass and nitrogen accumulation in a wetland restoration experiment. *Ecological Applications* 13, pp. 1626–1639.
- Callaway, R. M., & Sabraw, C. S. (1994). Effects of variable precipitation on the structure and diversity of a California salt marsh community. *Journal of Vegetation Science*, 5(3), pp. 433–438.

Carta, A., Skourti, E., Mattana, E., Vandeloos, F., & Thanos, C. A. (2017). Photoinhibition of seed germination : occurrence, ecology and phylogeny. *Seed Science Research*, 27(02), pp.131–153.

Carvalho G., Gillet Hubert. 1960 - Catalogue raisonné et commenté des plantes de l'Ennedi (Ire partie). In: *Journal d'agriculture tropicale et de botanique appliquée*, vol. 7, n°1-3, Janvier-février-mars 1960. pp. 49-96,

Case, R.M., 1978. Interstate Highway Road-Killed Animals: A Data Source for Biologists. *Wildlife Society Bulletin*, Vol. 6, No. 1., pp. 8-13.

Castro, S., Castro, M., Ferrero, V., Costa, J., Tavares, D., Navarro, L., & Loureiro, J. (2016). Invasion Fosters Change: Independent Evolutionary Shifts in Reproductive Traits after *Oxalis pes-caprae* L. Introduction. *Frontiers in Plant Science*, 7 p.

Ceballos, G., Ehrlich, P. R., & Dirzo, R. (2017). Biological annihilation via the ongoing sixth mass extinction signaled by vertebrate population losses and declines. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 201704949., pp. 1-8

Chafi M.E.H., Selkh C. and Bensoltane A., 2017., - An Ecological Survey of *Limoniastrum guyonianum*: A Halophyte Native Tree in Arid Zones of Algeria. *Journal of Life Sciences* N°11 ; pp. 333-340.

Chambel, A. (n.d.). Groundwater in semi-arid mediterranean areas: desertification, soil salinization and ecosystems. *Groundwater and Ecosystems*, pp.47–58.

Chambers, R. M., Meyerson, L. A., & Saltonstall, K. (1999). Expansion of *Phragmites australis* into tidal wetlands of North America. *Aquatic Botany*, 64(3-4), pp. 261–273.

Chawdhry M. A., & Sagar G. R. (1974). Dormancy and sprouting of bulbs in *Oxalis ladfolia* H.B.K. and *O. pes-caprae* L. *Weed Research*, 14(6), pp. 349–354.

Chehema A. 2005 - Etude floristique et nutritive des parcours camelins du Sahara septentrional algérien: Cas des régions de Ouargla et Ghardaia., Thèse de Doctorat de l'Université Badji Moktar-Annaba (Algérie) ; 178 p.

Colin J.P. (1970). *Nouveau dictionnaire des difficultés du français*. Hachette- Tchou, 857p.

Cottam G & Curtis JT. 1956: The use of distance measures in phytosociological sampling. *Ecology*, 44, pp. 349-360.

Cottam, G., & Curtis, J. T. (1956). The Use of Distance Measures in Phytosociological Sampling. *Ecology*, 37(3), pp.451–460.

Daget Ph., 1980. Sur les types biologiques botaniques en tant que stratégie adaptative (cas des thérophytes), *Revue recherche d'écologie théorique*, paris, pp. 89-114.

Dana, E. D., Vivas, S., & Mota, J. F. (2002). Urban vegetation of Almería City—a contribution to urban ecology in Spain. *Landscape and Urban Planning*, 59(4), pp. 203–216.

- Davis, P. H. (1953). The Vegetation of the Deserts Near Cairo. *The Journal of Ecology*, 41(1), pp. 157-173.
- Del Arco Aguilar, M. J., & Rodríguez Delgado, O. (2018). Vegetation of the Canary Islands. *Plant and Vegetation*, pp.83–319.
- Di Tomaso, J. (1998). Impact, Biology, and Ecology of Saltcedar (*Tamarix* spp.) in the Southwestern United States. *Weed Technology*, 12(2), pp. 326-336.
- Dirzo, R., Young, H. S., Galetti, M., Ceballos, G., Isaac, N. J. B., & Collen, B. (2014). Defaunation in the Anthropocene. *Science*, Vol.345, Issue 6195., pp. 401–406.
- Dobignard A. 2009(1) - Contributions à la connaissance de la flore du Maroc et de l'Afrique du Nord. Nouvelle série 2. *J. Bot. Soc. Bot. France* 46-47: pp. 3-136.
- Dong, M., & De Kroon, H. (1994). Plasticity in Morphology and Biomass Allocation in *Cynodon dactylon*, a Grass Species Forming Stolons and Rhizomes. *Oikos*, 70(1), pp. 99-106.
- Dzwonko, Z., & Kornas, J. (1994). Patterns of Species Richness and Distribution of Pteridophytes in Rwanda (Central Africa): A Numerical Approach. *Journal of Biogeography*, Vol. 21, No. 5, pp. 491-50
- Eddoud, A., Buisson, E., Achour, L., Guediri, K., Bissati, S., & Abdelkrim, H. , 2018- Changes in weed species composition in irrigated agriculture in Saharan Algeria. *Weed Research*. Volume58, Issue6, pp. 424-436.
- Edgell, H. S. (2006). *Arabian Deserts*. Ed. Springer - Netherlands., 644p.
- Edward Arlold, London.Sutherland WJ (ed). 1996: *Ecological Census Techniques a Handbook*. Published in the United States of America by Cambridge University Press, New York., 432 p.
- Edwards, D., 1967. – A plant ecology survey of the Tugela River basin, Natal. *Mem. 36 Bot. Survey S. Afr.* 1967 ; 285 pp.
- EI-Ghareeb R. and Shabana M.A., 1989.- Distribution behaviour of common plants pecies along physiographic gradients in two wadi beds of Southern Sinai. *Journal of Arid Environments* (1990)19, pp.169-179.
- Eiman Jafar Mohammed Abdalla, 2000. - A Taxonomic Study On The Genus *Pulicaria* In The Sudan. A thesis submitted to the University of Khartoum for The degree of M.Sc. In Biology. 58p.
- El Mouden, E. H., Slimani, T., Ben Kaddour, K., Lagarde, F., Ouhammou, A., & Bonnet, X. (2006). *Testudo graeca graeca* feeding ecology in an arid and overgrazed zone in Morocco. *Journal of Arid Environments*, 64(3), pp. 422–435.
- El-Bana M.I. and Al-Mathnani A.S. , 2009.- Vegetation-soil relationships in the Wadi Al-Hayat Area of the Libyan Sahara. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 3(2): pp. 740-747.

- El-Bana Magdy I., 2006- Floristic Composition Of A Threatened Mediterranean Sabkhat Of Sinai in Khan, M. A., Böer, B., Kust, G. S., & Barth, H.-J., *Sabkha Ecosystems. Tasks for Vegetation Science*. vol 42. Springer, Dordrecht. Pp. 155-162.
- El-Bana, M., Khedr, A.-H., Van Hecke, P., & Bogaert, J., 2002. - Vegetation composition of a threatened hypersaline lake (Lake Bardawil), *North Sinai Plant Ecology*, 163(1), pp. 63–75.
- El-Ghani M. Amer, 2003. - Soil-vegetation relationships in a coastal desert plain of southern Sinai, Egypt. *J Arid Environ*. Vol.55; pp.607–628
- El-Ghani, M. A., Salama, F., Salem, B., El-Hadidy, A., & Abdel-Aleem, M. (2013). Biogeographical relations of a hyperarid desert flora in eastern Egypt. *African Journal of Ecology*, 52(2), pp.173–191.
- El-Husseini N., Abd El-Ghani M., El-Naggar S., 2007. - Floristic analysis and biogeography of Tubiflorae in Egypt. *Acta Biológica Szegediensis*, Volume 51(1), pp. 65-80.
- El-Katony T. M., Khedr, A.-H. A.-F., & Mergeb, S. O. (2017). Drought stress affects gas exchange and uptake and partitioning of minerals in swallowwort (*Cynanchum acutum* L.). *Rendiconti Lincei. Scienze Fisiche e Naturali*, 29(1), pp. 23–34.
- El-Saied, A.-B., El-Ghamry, A., Khafagi, O.-M. A., Powell, O., & Bedair, R. (2015). Floristic diversity and vegetation analysis of Siwa Oasis: An ancient agro-ecosystem in Egypt's Western Desert. *Annals of Agricultural Sciences*, 60(2), pp. 361–372.
- El-Sharkawi, H. M., Salama, F. M., & Fayed, A. A. (2008). Vegetation of inland desert wadies in Egypt III. Wadi Gimal and Wadi El-Miyah. *Feddes Repertorium*, 93(1-2), pp. 135–145.
- El-Sheikh Mohamad A, 2003. - Plant Succession On Abandoned Fields In Assiut, Egypt . *Ass. Univ. Bull. Environ. Res*. Vol. 6 No. 1., pp. 115-131.
- El-Sheikh, M. A. (2005). Plant succession on abandoned fields after 25 years of shifting cultivation in Assuit, Egypt. *Journal of Arid Environments*, 61(3), pp. 461–481.
- El-Sheikh, M. A. (2013). Weed vegetation ecology of arable land in Salalah, Southern Oman. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 20(3), pp. 291–304.
- El-Sheikh, M. A., Abbadi, G. A., & Bianco, P. M. (2010). Vegetation ecology of phytogenic hillocks (nabkhas) in coastal habitats of Jal Az-Zor National Park, Kuwait: Role of patches and edaphic factors. *Flora - Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants*, 205(12), pp. 832–840.
- Emad A. Al Sherie\*, Ahmad M. Ayesh And Sayed M. Rawi, 2013 – Floristic Composition, Life Form And Chorology Of Plant Life At Khulais Region, Western Saudi Arabia. *Pak. J. Bot.*, Vol. 45, Issue. 1, pp. 29-38.
- Ewers, R. M., & Didham, R. K. (2005). Confounding factors in the detection of species responses to habitat fragmentation. *Biological Reviews*, 81(01)., pp. 117-142.

- Fattorini S., 2016. A history of chorological categories. Springer international publishing, HPLS Vol.38 n°12, pp. 1-21
- Fawzy Salama F., Abd El-Ghani M., Gadallah M., El- Naggar S. et Amro A., 2016- Characteristics of desert vegetation along four transects in the arid environment of southern Egypt. Turkish Journal of Botany, 40, pp. 59-73
- Fayed A. and Mohamed M.E. , 1991. -Systematic revision of Compositae in Egypt. 5. Tribe Inukae: Pulicaria and related genera. Willdenowia, Botanischer Garten und Botanisches Museum, Berlin-Dahlem., Bd. 20, H. 1/2, pp. 81-89.
- Ferrer-Castan, D., & Vetaas, O. R. (2003). Floristic variation, chorological types and diversity: do they correspond at broad and local scales? Diversity Distributions, 9(3), pp. 221–235.
- Fiers V., 2003. - Outils De Gestion Et De Planification, Etudes scientifiques en espaces naturels, Cadre Méthodologique Pour Le Recueil Et Le Traitement De Données Naturalistes. Reserves naturelles de France, Cahiers Techniques N°72., 100 p.
- Finnie, T. J. R., Preston, C. D., Hill, M. O., Uotila, P., & Crawley, M. J. (2007). Floristic elements in European vascular plants: an analysis based on Atlas Florae Europaeae. Journal of Biogeography, 34(11), pp. 1848–1872.
- Foley M. J. Y., 2004.- Orobanchaceae of the Arabian Peninsula. Candollea 2004 Vol.59 No.2 pp.231-253
- Forman, R. T. ., & Collinge, S. K. (1997). Nature conserved in changing landscapes with and without spatial planning. Landscape and Urban Planning, 37(1-2), pp. 129–135.
- Forman, R. T. T., & Alexander, L. E. (1998). Roads And Their Major Ecological Effects. Annual Review of Ecology and Systematics, 29(1)., pp. 207–231.
- Fossati, J., Pautou, G., & Peltier, J.-P. (1999). Water as resource and disturbance for wadi vegetation in a hyperarid area (Wadi Sannur, Eastern Desert, Egypt). Journal of Arid Environments, 43(1), pp. 63–77.
- Freitag, H. (1989). Contributions to the Chenopod Flora of Egypt. Flora, Vol. 183, pp. 149–173.
- Frontier S., 1982 - Stratégies d'échantillonnage en écologie, édité par S. Frontier, Masson - Paris & Les Presses Universitaires De Laval - Québec., 494 p.
- Fujisaka, S., Jayson, E., & Dapusala, A. (1994). Trees, grasses, and weeds: species choices in farmed-developed contour hedgerows. Agroforestry Systems, 25(1), pp. 13–22.
- Furness H. D. ; 1981. - The plant ecology of seasonally flooded areas of the Pongolo River Floodplain, with particular reference to *Cynodon dactylon* (L.) Pers. Thesis (Ph.D.)-University of Natal, Pietermaritzburg., 182p.

- Furness H. D. ; 1981. - The plant ecology of seasonally flooded areas of the Pongolo River Floodplain, with particular reference to *Cynodon dactylon* (L.) Pers. Thesis (Ph.D.)-University of Natal, Pietermaritzburg,. 182p.
- Gaber J., Liénard S., Chatain M. (1996), La recherche des options de passage a l'échelle du schéma directeur routier : application de l'analyse stratégique des composantes environnementales. Actes du premier colloque international des spécialistes francophones en évaluation d'impacts, Estriol (Portugal), pp. 109-116.
- Gamoun, M., Ouled Belgacem, A., Louhaichi, M., 2018. - Diversity of desert rangelands of Tunisia, *Plant Diversity* Volume 40, Issue 5, pp.217-225.
- Gargano M.L., 2018 - The genus *Tamarix* (Tamaricaceae) in Apulia (southern Italy). *Fl. Medit.* 28, pp. 137-143
- Gelbard, J. L., & Harrison, S. (2003). Roadless Habitats As Refuges For Native Grasslands: Interactions With Soil, Aspect, And Grazing. *Ecological Applications*, 13(2), pp. 404–415.
- Gezahagn K. , Fekede F., Getnet A., Mengistu A., Alemayehu M., Aemiro K., Kassahun M., Solomon M., Estifanos T., Shewangizaw W.et Mergia A. , 2017 - Agronomic performance, dry matter yield stability and herbage quality of Napier grass (*Pennisetum purpureum*(L.) Schumach) accessions in different agro-ecological zones of Ethiopia. *Journal of Agricultural and Crop Research* Vol. 5(4), pp. 49-65.
- Ghazali G.E.B., Al- Soqeer A.R.A. and El Tayeb G.E.A., 2013 ; Floristic and ecological studies on the plant cover of Wadi Al Rummah, Qassim Region, Saudi Arabia. *International Research Journal of Plant Science* Vol. 4(10) ; pp. 310-318.
- Ghazanfar S.A., Altundag E., Yaprak A.E., Osborne J., Tug G.N., Vural M. (2014) Halophytes of Southwest Asia. In: Khan M.A., Böer B., Öztürk M., Al Abdessalaam T.Z., Clüsener-Godt M., Gul B. (eds) *Sabkha Ecosystems. Tasks for Vegetation Science*, vol 47. Springer, Dordrecht. Pp. 105-133.
- Gimeno I., Vila M., & Hulme P. E. (2006). Are islands more susceptible to plant invasion than continents? A test using *Oxalis pes-caprae* L. in the western Mediterranean. *Journal of Biogeography*, 33(9), pp. 1559–1565.
- Glista, D.J., DeVault, T.L., DeWoody, J.A., 2008. Vertebrate road mortality predominantly impacts amphibians. *Herpetological Conservation and Biology* volume 3 issue 1., pp. 77-87.
- Golzardi F., Vaziritabar Y., Vaziritabar Y., Tafti S.F., Sarvaramini S., 2015. - Freezing effect on developing growth of two *Cynanchum acutum* L. Populations. *Journal of Biodiversity and Environmental Sciences*. Vol. 6, No. 6, pp.172-178.
- GONZALEZ BERNALDEZ F., 1991., - Ecological consequences 'of the abandonment of traditional land use systems in central Spain. *Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens* ; n°. 15, pp 23-29
- Greuter W. and Raus T., 1982 - *Med-Checklist Notulae*, 6. *Willdenowia*, N°12, pp. 183-199.



Grigore M.N. and Oma C., 2016. - Structure Of Salt Glands Of Plumbaginaceae. Rediscovering Old Findings Of The 19th Century: 'Mettenius' Or 'Licopoli' Organs ?. J. Plant Develop. Vol. 23 ; pp.37-52

Guan, B., Yu, J., Hou, A., Han, G., Wang, G., Qu, F. and Wang, X. (2016). The ecological adaptability of *Phragmites australis* to interactive effects of water level and salt stress in the Yellow River Delta. *Aquatic Ecology*, 51(1), pp. 107–116.

Halis Youcef, Benhaddya Mohammed Lamine, Bensaha Hocine, Mayouf Rabah, Lahcini Ali and Belhamra Mohamed., 2012- Diversity of Halophyte Desert Vegetation of the Different Saline Habitats in the Valley of Oued Righ, Low Sahara Basin, Algeria. *Research Journal of Environmental and Earth Sciences* vol.4, issue 3 ; pp. 308-315.

Hameed, M., & Ashraf, M. (2008). Physiological and biochemical adaptations of *Cynodon dactylon* (L.) Pers. from the Salt Range (Pakistan) to salinity stress. *Flora - Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants*, 203(8), pp. 683–694.

Hausdorf B. 2002. Units in biogeography. *Syst. Biol.* N°51; pp.648–652.

Hegazy, A. K., Hammouda, O., Lovett-Doust, J., & Gomaa, N. H. (2009). Variations of the germinable soil seed bank along the altitudinal gradient in the northwestern Red Sea region. *Acta Ecologica Sinica*, 29(1), pp. 20–29.

Hels, T., Buchwald, E., 2001. The effect of road kills on amphibian populations. *Biological Conservation* N° 99., pp. 331-340.

Heshmati, G. A., & Pessaraki, M. (2011). Threshold Model In Studies Of Ecological Recovery In Bermudagrass (*Cynodon Dactylon*l.) Under Nutrient Stress Conditions. *Journal of Plant Nutrition*, 34(14), pp. 2183–2192.

Ishtiaq Hussain M. and Perveen A., 2015. - Phytosociological Attributes Of The Plant Biodiversity Of The Fort Ranikot And Adjoining Area (Kirthar Range). *Pak. J. Bot.*, 47(3): 927-935pp.

Jackson, L. E. (1985). Ecological Origins of California's Mediterranean Grasses. *Journal of Biogeography*, 12(4), pp.349-361.

Janecke B. B., du Preez P. J., Venter H. J. T. and Bredenkamp, G. J. (2003). Vegetation ecology of the pans (playas) of Soetdoring Nature Reserve, Free State Province. *South African Journal of Botany*, 69(3), pp.401–409.

Johnson, D. E., & Kent, R. J. (2002). The impact of cropping on weed species composition in rice after fallow across a hydrological gradient in west Africa. *Weed Research*, 42(2), pp. 89–99.

Kassas, M., & Imam, M. (1954). Habitat and Plant Communities in the Egyptian Desert: III. The Wadi Bed Ecosystem. *The Journal of Ecology*, 42(2), pp. 424-441

Keeley, J. E. (2004). *International Journal of Wildland Fire*, 13(1), pp,73-78

- Keeley, P. E. ; Thullen, R. J., 1993. - Weeds in cotton: their biology, ecology, and control. Technical Bulletin - United States Department of Agriculture No.1810 ; 35 p.
- Keeley. Paul E., 1987.- Interference and Interaction of Purple and Yellow Nutsedges (*Cyperus rotundus* and *C. esculentus*) with Crops. Weed Technology, Vol. 1, No. 1 (Jan., 1987), pp. 74-81.
- Kent M & Coker P. 1992: Vegetation Description and Analysis, a Practical Approach., John Wiley & Sons (ed.), Chichester. Belhaven Press, London, 428p.
- Kershaw KA & Looney JHH. 1983: Quantitative and Dynamic Plant Ecology. 3rd edn. Edward Arnold Pty Ltd, Australia. 282 p.
- Kershaw KA & Looney JHH. 1983: Quantitative and Dynamic Plant Ecology. Edward Arnold, London., 282p.
- Kettenring, K. M., McCormick, M. K., Baron, H. M., & Whigham, D. F. (2011). Mechanisms of *Phragmites australis* invasion: feedbacks among genetic diversity, nutrients, and sexual reproduction. *Journal of Applied Ecology*, 48(5), pp. 1305–1313.
- Krishna Kant Lawania, Priyanka Mathur and Suvarna Balkrishna More. ; 2014. - Ecological Studies Of Family Astraceae Of Braj-Bhoomi, India. *International Journal of Basic and Applied Biology*. Ed. Krishi Sanskriti Publications., Volume 2, Number 3, 2014 pp. 186-188.
- Lal Badshah, Farrukh Hussain, And Zaman Sher, 2013 ; Floristic Inventory, Ecological Characteristics And Biological Spectrum Of Rangeland, District Tank, Pakistan. *Pak. J. Bot.*, 45(4): pp.1159-1168.
- LANE, D. (1984). Factors affecting the development of populations of *Oxalis pes-caprae* L. *Weed Research*, 24(3), pp.219–225.
- Laumont, P. et Gueit, M. ; 1952. - Notes sur quelques espèces de graminées fourragères préconisées périodiquement en Algérie. *Rev. Agric. Afr. d. Nord* , pp.10-20.
- Le Colonel Paris M., 1871 -Additions A La Flore Algérienne Et Observations Sur Quelques Plantes De Cette Flore, *Bulletin de la Société Botanique de France*, Volume 18, 1871 - Issue 7, 354-367.
- Le Floch E. ; 1983 : Contribution à une étude ethnobotanique de la flore tunisienne. *Programme Flore et Végétation tunisienne*. Min.de l'En. Sup. et de la Rech. Sci. 387 p
- Le Houérou, H. N. (2001). Biogeography of the arid steppeland north of the Sahara. *Journal of Arid Environments*, 48(2), pp.103–128.
- Le Houérou, H. N., 2001. - Biogeography of the arid steppeland north of the Sahara. *Journal of Arid Environments*, 48(2), pp.103–128.
- Lemgharbi M. , Belhadi, B. , Souilah, R. , Terbag, L. , Djabali, D. and Nadjemi, B. (2016) Biodiversity of Pearl Millet [*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.] in Southern Algeria (Hoggar Region). *American Journal of Plant Sciences*, Vol.7 No.12, pp.1673-1684.

- Leonard, J. (1999). Flore et Vegetation du Jebel Uweinat (Desert de Libye: Libye, Egypte, Sudan). Bulletin Du Jardin Botanique National de Belgique / Bulletin van de National Plantentuin van België, 67(1/4), pp.123-216.
- Leonard, J. (2000). Flore et vegetation du jebel Uweinat (Desert de Libye: Libye, Egypte, Sudan): Quatrieme partie Considerations generales sur la flore et la vegetation. Systematics and Geography of Plants, 70(1), pp 3-73.
- Liu Xu, Cheng Rui-mei, Guo Quan-shui and Xiao Wen-fa., 2008. - Adaptability Of Cyperus Rotundus Linn. To Different Soil Water Gradients. CNKI Journal : Resources and Environment in the Yangtze Basin (China). Volum 17 , S1. pp. 1-7
- Loutfy M. Hassan , 2002. Plant Life in the Digla Conserved Area, Hyperarid Desert, Egypt . Journal of Biological Sciences, 2: pp. 533-537.
- Maccherini, S., Chiarucci, A., Torri, D., Ristori, J., & De Dominicis, V. (1996). Influence Of Salt Content Of Pliocene Clay Soil On The Emergence Of Six Grasses. Journal of Plant Sciences, 44(1), pp. 29–36.
- Maheu-Giroux, M., & de Blois, S. (2006). Landscape ecology of Phragmites australis invasion in networks of linear wetlands. Landscape Ecology, 22(2), pp. 285–301.
- Mahklouf, M. H. (2019). Ethnobotanical Study of Edible Wild Plants in Libya, European Journal of Ecology, volume 5 Issue 2, pp. 30-40.
- Mahsa A. and Afsharzadeh S., 2016. ; - An analysis of vegetation and species diversity patterns in sand dune and gravel desert ecosystem. Botanical Sciences 94 (3): pp. 499-511.
- Mashaly B.A., Abd El-Gawad A.M., Abu Ziada M.E. et Deweeb M.R., 2019 ; Ecological Study on Three Plantago Species and their Associates in Nile Delta Region. Catrina , ed. THE Egyptian Society For Environmental Sciences 18(1): pp. 51-64.
- Mashaly I. A., El-Halawany E. F. and, Abd El-Gawad A. M., 2011. - Ecology Of Weeds And Invasive Plant Species In Newly Reclaimed Areas In Nile Delta, Egypt newly Reclaimed Areas In Nile Delta, Egypt. Journal of Environmental Sciences; Vol. 40, No. 1 pp. 69-90.
- Mashaly I. A., El-Halawany E. F., and Abd El-Gawad A. M., 2011.- Ecology Of Weeds And Invasive Plant Species In Newly Reclaimed Areas In Nile Delta, Egypt newly Reclaimed Areas In Nile Delta, Egypt. Journal of Environmental Sciences ; Vol. 40, No. 1 ; pp. 69-90.
- Mashaly Ibrahim A., Al-Barati Sami A. and Abd El-Gawad Ahmed M., 2019. - On the Ecology of Weeds in the Orchards habitat During Summer Season in Nile Delta, Egypt Catrina (The Egyptian Society For Environmental Sciences), 19(1), pp.73-85.
- Maxwell, S.L., Fuller, R.A., Brooks, T.M., Watson, J.E.M., 2016. The ravages of guns, nets and bulldozers. Nature 536, pp.146–145.
- McKell, C. M., & Duncan, C. (1969). Competitive Relationships of Annual Ryegrass (*Lolium Multiflorum* Lam.). Ecology, 50(4), pp. 653–657.

McLaughlin SP. 1994. Floristic plant geography: the classification of floristic areas and floristic elements. *Progress in Physical Geography* N°18; pp.185–208.

Mercado, B. L., 1979. - A monograph on *Cyperus rotundus* L.. *BIOTROP Bulletin* No.15., pp.64

Mirvakili, S. M. ; Meighani, F. ; Azizian, A. ; Karimbeiki, H., 2010, - Effects of desiccation on regrowth of swallow-wort (*Cynanchum acutum* L.) roots. *Proceedings of 3rd Iranian Weed Science Congress, Volume 1: Weed biology and ecophysiology, Babolsar, Iran, 17-18 February 2010* pp.173-176.

Moawed M.M., 2016- *Plant Flora Of Al Aqan Region, Tabuk Province, Saudi Arabia*. *Egypt. J. Exp. Biol. (Bot.)*, 12(1), pp. 107–113.

Mohammad K. M., 2013. - Study the biodiversity of Razzaza Lake and neighboring areas. *Rev. Alustath.*, Ed. Baghdad University , Volume 2, Issue 205, pp. 23-34.

Monod Theodore, 1971.- *Remarques Sur Les Symetries Floristiques Des Zones Seches Nord Et Sud En Afrique*. *Mitt. Bot. Staatssamml. München*, Volume 10 pp.375—423

Mooney, H. A., & Drake, J. A. (1987). *The Ecology of: Biological Invasions*. *Environment: Science and Policy for Sustainable Development*, 29(5), pp.10–37

Mossallam Hosny A., Morsy Amal A., Youssef Ashraf M., and Abd Al-Latif Ahmed H., 2009. - Structure of the Common Plant Population along Alamain- Wadi El- Natrun Desert Road. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 3(1), pp. 177-193.

Mousa, E. E. A., 2012 ; - Ecological And Ecophysiological Studies On Some Plants From Wadi El-Hawashiya, The Eastern Desert, Egypt. *Journal of Plant Production, Mansoura Univ.*, Vol. 3 (7): pp. 2189 -2200.

Moustafa A.R.A. and Kamel W.M., 1995, *Ecological Notes On The Floristic Composition And Endemic Species Of Saint Catherine Mountains, South Sinal, Egypt*. *Qatar Univ. Sci. J.* (1995), Vol. 15 (2), pp. 339-352

Mukassabi T. , Ahmıdat, G , Sherif, I , Thomas, P . (2012). Checklist and life forms of plant species in contrasting climatic zones of Libya . *Biyolojik Çeşitlilik ve Koruma* , 5 (3) , pp.1-12.

Murugan. G. ; Kathiresan. R., 2010.- Ecological studies on weeds of sugarcane fields. *Plant Archives*, Vol.10 No.2 pp.667-669

Nejadgharebaghi H., Esfandiar F. , Aynehband A., 2019.- Investigation of the Effect of Salinity and Drought Stress on Germination Characteristics of Strangle Wort (*Cynanchum acutum*) Seeds. *Iranian Journal Seed Research*. 2019, 6(1), pp.1-17.

Nemat Alla,M. M.; Serag M.S.; Zeinab M. El-Bastawisi and Shaimaa N. Abd El-Fatah, 2012. - Ecophysiological Study On The Invasive Weed *Cynanchum acutum* L. . *Journal of Plant Production, Mansoura Univ.*, Vol. 3 (1), pp.117 -129, 2012.

- Oatham, M. P., Nicholls, M. K., & Swingland, I. R. (1995). Manipulation of vegetation communities on the Abu Dhabi rangelands. I. The effects of irrigation and release from longterm grazing. *Biodiversity and Conservation*, 4(7), pp. 696–709.
- Ojeda, F., Arroyo, J., & Marañón, T. (1995). Biodiversity components and conservation of mediterranean healthlands in Southern Spain. *Biological Conservation*, 72(1), pp. 61–72.
- Ozenda P., 2004. La flore et végétation du Sahara. 3ème édition, Ed. C.N.R.S. Paris.; 662 p.
- Öztürk, M., Böer, B., Barth, H.-J., Clüsener-Godt, M., Khan, M. A., & Breckle, S.-W. (Eds.). (2011). *Sabkha Ecosystems. Tasks for Vegetation Science*. Ed. Springer New York., 148 p.
- P. Cuccuini, C. Nepi, M. N. Abuhadra, E. Banfi, G. Domina, E. Luccioli, S. Miranda, K. Pagitz, M. Thiv & E. Vela., 2016. - The Libyan Collections in FI (Herbarium Centrale Italicum and WebbHerbarium) and Studies on the Libyan Flora by R. Pampanini – Part 2. *Fl. Medit.* Vol. 26 ; pp. 81-143.
- Pahlevani, A. H. ; Maighany, F. ; Mohassel, M. H. R. ; Baghestani, M. A., 2007. - Study of vegetative reproduction ability of *Cynanchum acutum* under different thermal conditions. *Applied Entomology and Phytopathology (Iranian Research Institute of Plant Protection)* Vol.74 No.2 pp. 93-112.
- Passalacqua N.G., 2015. On the definition of element, chorotype and component in biogeography, *Journal of biogeography* 2015, pp. 1-8
- Pedrola-Monfort, J., & Caujape-Castells, J. (1998). The *Androcymbium* species of the Canary Islands. *Curtis's Botanical Magazine*, 15(1), pp.67–77.
- Pignatti S., 1982 - *Flora d'Italia*, Vols 1–3. Edagricole, Bologna
- Pimm, S.L., Jenkins, C.N., Abell, R., Brooks, T.M., Gittleman, J.L., Joppa, L.N., Raven, P.H., Roberts, C.M., Sexton, J.O., 2014. The biodiversity of species and their rates of extinction, distribution, and protection. *Science* (80-. )344, 1246752–1246752.
- Pimm, S. L., & Raven, P. H. (2017). The Fate of the World's Plants. *Trends in Ecology & Evolution*, 32(5)., pp. 317–320.
- Pimm, S. L., Jenkins, C. N., Abell, R., Brooks, T. M., Gittleman, J. L., Joppa, L. N., ... Sexton, J. O. (2014). The biodiversity of species and their rates of extinction, distribution, and protection. *Science.*, VOL 344 ISSUE 6187., pp. 987-998.
- Pottier Alapetite G. ; 1981 : Flore de la Tunisie. Angiospermes- Dicotylédones, Gamopétales. Programme flore et végétation tunisiennes. pp.651-1189
- Poulin, B., Davranche, A., & Lefebvre, G. (2010). Ecological assessment of *Phragmites australis* wetlands using multi-season SPOT-5 scenes. *Remote Sensing of Environment*, 114(7), pp. 1602–1609.
- Pounds JA. 2001: Climate and amphibian declines. *Nature* 410, pp.639-683.

- Price, A. L., Fant, J. B., & Larkin, D. J. (2013). Ecology of Native vs. Introduced *Phragmites australis* (Common Reed) in Chicago-Area Wetlands. *Wetlands*, 34(2), pp. 369–377.
- Pulford I.D., K. J. Murphy, G. Dickinson, Briggs J. A And Springuel I., 1992.- Ecological resources for conservation and development in Wadi Allaqi, Egypt. *Botanical Journal of the Linnean Society*, pp. 108: 131-141.
- Quezel P.; Santa S.,1962. Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Tome 1, 7ème Ed. C.N.R.S. Paris.; 565p.
- Quezel P.; Santa S.,1963. Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Tome 2, 8ème Ed. C.N.R.S. Paris.; 1170 p.
- Qureshi R. And. Bhatti G.R 2008, - Diversity Of Micro-Habitats And Their Plant Resources In Nara Desert, Pakistan. *Pak. J. Bot.*, 40(3): pp. 979-992.
- Qureshi, R., & Raza Bhatti, G. (2007). Nara Desert, Sindh, Pakistan: Part III: Range Types and Their Plant Resources. *Rangelands*, 29(1), pp. 26–29.
- Rahal-Bouziane H. and Semiani Y., 2016 - Pearl millet [*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br] landraces from south Algeria: variability, yield components, grain and panicle quality. *American Journal of Agricultural Research*, Vol. 1, Issue 01, pp. 0038-0046.
- Raju R. A. et Nageswara Reddy M, 1999.- Autecology of Purple Nutsedge (*Cyperus rotundus* L.) in Sub-Humid Godavari Delta. *Indian Journal of Weed Science*, Volume : 31, Issue : 1&2. pp, 47-49
- Ramakrishnan, P. S., & Singh, V. K. (1966). Differential Response Of The Edaphic Ecotypes In *Cynodon Dactylon* (L) Pers. To Soil Calcium. *New Phytologist*, 65(1), pp. 100–108.
- Rao, R.S.P., Girish, M.K.S., 2007. Road kills : Assessing insect casualties using flagship taxon. *Current Science*, Vol. 92 Issue 6, pp.830-837.
- Raunkiaer, C. (1905) Types biologiques pour la géographie botanique. *Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Forhandling*, N°5; pp. 347-438.
- Raunkiaer, C. (1934) *The Life Forms of Plants and Statistical Plant Geography*. Oxford University Press, London. 632 p.
- Rebbas, K., Bounar, R., 2014. - Études floristique et ethnobotanique des plantes médicinales de la région de M'Sila (Algérie). *Phytothérapie* 12, pp. 284–291.
- Redon (de), L., Le Viol, I., Jiguet, F., Machon, N., Scher, O., Kerbiriou, C., 2015. Road network in an agrarian landscape: Potential habitat, corridor or barrier for small mammals? *Acta Oecologica* 62, pp. 58–65.
- Reid, W. V., Mooney, H.A., Cropper, A., Capistrano, D., Carpenter, S.R., Kanchan, C., Dasgupta, P., Dietz, T., 473Kumar Duraiappah, A., Hassan, R., Kasperson, R., Leemans, R., M. May, R., McMichael, T. (A. J., Pingali, P., Samper, C., Scholes, R., Watson, R.T., Zakri,

- A.H., Shidong, Z., Ash, N., B., M., Kumar, P., Lee, M., Raudsepp-Hearne, C., Simons, H., Thonell, J., Zurek, M., 2005. Ecosystems and human well-being: Synthesis. Island Press, Washington,. 155p.
- Reuter, B.C. (1986). The habitat, reproductive ecology and host relations of *Orobanche fasciculata* Nutt., (Orobanchaceae) in Wisconsin, Bull. Torrey Bot., Club., 113(2), pp. 110-117.
- Rodríguez-Rojo, M. P., Sánchez-Mata, D., Gavilán, R. G., Rivas-Martínez, S., & Barbour, M. G. (2001). Typology and ecology of Californian serpentine annual grasslands. *Journal of Vegetation Science*, 12(5), pp. 687–698.
- Rouquette F. M., Nelson L. R., Evers G. W., Smith G. R., and Hoveland C. S. (1997). Ecology and Production of Annual Ryegrass. CSSA Special Publication 74p.
- Sadri, Z. Z. ; Montazeri, M. ; Dianat, M., 2010. - Investigation on phenology of *Cynanchum acutum* in pistachio orchard in Aran&Bidgol (Esfahan province, Iran). *Proceedings of 3rd Iranian Weed Science Congress, Volume 1: Weed biology and ecophysiology, Babolsar, Iran, 17-18 February 2010.*, pp.78-80.
- Saintilan, N. (2009). Biogeography of Australian saltmarsh plants. *Austral Ecology*, 34(8), pp.929–937.
- Sakri, F. A. ; Weinert, A. ; Khalil, A. A., 1990., - *Stipagrostis plumosa* (L.) Munro, an important desert forage grass in Iraq. *Archiv für Naturschutz und Landschaftsforschung* Vol.30 No.3 pp.201-209.
- Sala A., Verdaguer D., & Vila M. (2006). Sensitivity of the Invasive Geophyte *Oxalis pes-caprae* to Nutrient Availability and Competition. *Annals of Botany*, 99(4), pp. 637–645.
- Salama F., Abd El-Ghani M., El-Tayeh N. 2013, Vegetation and soil relationships in the inland wadi ecosystem of central Eastern Desert, Egypt -*Turkish Journal of Botany. TÜBITAK – n° 37 ;* pp. 489-498.
- Salama F., Abd El-Ghani M., Gadallah M., EL-Naggar S. et Amro A., 2014 - Variations in Vegetation Structure, Species Dominance and Plant Communities in South of the Eastern Desert-Egypt. *Not Sci Biol*, 2014, 6(1), pp.41-58.
- Salama, F. M., & El-Naggar, S. M. (2008). Phytosociology of wadi system west of Qusseir province. *Feddes Repertorium*, 102(5-6), pp. 453–468.
- Salman AA., 2015. - Correlation between plant distribution and edaphic factors in coastal plains of Jazan region, Saudi Arabia., *Jour. Appl. Biol Biotechnol.* Vol.3(03); pp.042–049.
- Saraswat, V. N. (1980). Ecology of Weeds of Jute Fields in India. *Tropical Pest Management*, 26(1), 45–50 pp.
- Saraswat, V. N. (1980). Ecology of Weeds of Jute Fields in India. *Tropical Pest Management*, 26(1), pp. 45–50.

- Schulz, E., & Whitney, J. W. (1986). Vegetation in north-central Saudi Arabia. *Journal of Arid Environments*, 10(3), pp. 175–186.
- Serag, M. S. (1996). Ecology and biomass of *Phragmites australis* (Cav.) Trin. Ex. Steud. in the north-eastern region of the Nile Delta, Egypt. *Écoscience*, 3(4), pp. 473–482.
- Serrano H. C.M.S.C., 2015 ; Ecology of a rare and endemic *Plantago* species. ProQuest Dissertations Publishing, Universidade de Lisboa (Portugal), 258p.
- Shafroth, P. B., & Briggs, M. K. (2008). Restoration Ecology and Invasive Riparian Plants: An Introduction to the Special Section on *Tamarix* spp. in Western North America. *Restoration Ecology*, 16(1), pp. 94–96.
- Shakeri, P et Fazaeli H. , 2004. - A Survey Of Nutritive Value Of Graminea Range Species In Kerman Province, IRAN. Proceedings of The Fourth International Iran & Russia Conference. 1044-1047pp.
- Shaltout, K.H., El-Kady, H.F. & Al-Sodany, Y.M., 1995 - Vegetation analysis of the Mediterranean region of Nile Delta. *Vegetatio* N°116, pp.73–83.
- Sheded, M. G. (2008). Vegetation pattern along an edaphic and climatic gradient in the Southern Eastern Desert of Egypt. *Feddes Repertorium*, 109(3-4), pp. 329–335.
- Sheehan, P.M., 2001. The Late Ordovician Mass Extinction. *Annu. Rev. Earth Planet. Sci.* N° 29, pp. 331–364.
- Sheikh Saeed A., Saima F., Ehasan Elahi Valeem, Zafar Iqbal Khan, Ghulam Sarwar And Zafar Iqbal., 2009. - Evaluation Of Ecological Aspects Of Roadsides Vegetation Around Havalian City Using Multivariate Techniques. *Pak. J. Bot.*, 41(1) ; pp.53-60.
- Singh, K., Pandey, V. C., & Singh, R. P. (2013). *Cynodon dactylon*: An efficient perennial grass to revegetate sodic lands. *Ecological Engineering*, vol. 54, pp. 32–38.
- Spellerberg I.F., 1998, Ecological effects of roads and traffic: a literature review. *Global Ecology and Biogeography*, vol. 7, n° 5, pp. 317-333.
- Spellerberg, I. (1998). Ecological effects of roads and traffic: a literature review. *Global Ecology and Biogeography*, 7(5), pp.317–333.
- Springuel I., El-Hadidit M. N. & Shede M., 1991- Plant communities in the southern part of the Eastern Desert (Arabian Desert) of Egypt *Journal of Arid Environments*(1991) 21: pp. 307-317.
- Springue I., Sheded M., Darius F.et Bornkamm R., 2006- Vegetation Dynamics In An Extreme Desert Wadi Under The Influence Of Episodic Rainfall. *Polish Botanical Studies* 2, pp. 459–472.
- Springuel, I., Sheded, M., & Springuel, I. (1997). The plant biodiversity of the Wadi Allaqi Biosphere Reserve (Egypt): impact of Lake Nasser on a desert wadi ecosystem. *Biodiversity and Conservation*, 6(9), pp. 1259–1275.



- Stoller E. W. and Sweet R. D, 1987. - Biology and Life Cycle of Purple and Yellow Nutsedges (*Cyperus rotundus* and *C. esculentus*). *Weed Technology*, Vol. 1, No. 1, pp. 66-73.
- Taylor, S. K., Buergelt, C. D., Roelke-Parker, M. E., Homer, B. L., & Rotstein, D. S. (2002). Causes Of Mortality Of Free-Ranging Florida Panthers. *Journal of Wildlife Diseases*, 38(1), pp.107–114.
- Terrones, A., Moreno, J., Agulló, J. C., Villar, J. L., Vicente, A., Alonso, M. Á., & Juan, A. (2016). Influence of salinity and storage on germination of *Tamarix taxa* with contrasted ecological requirements. *Journal of Arid Environments*, N°.135, pp. 17–21.
- Tormo, J., García-Fayos, P., & Bochet, E. (2008). Relative importance of plant traits and ecological filters in road embankment revegetation under semiarid Mediterranean conditions. *Ecological Engineering*, 33(3-4), 258–264.
- Tripathi, R. S., 1977., - Weed problem : an ecological perspective. *Tropical Ecology* Vol.18 No.2 pp.138-148
- Trombulak, S. C., & Frissell, C. A. (2000). Review of Ecological Effects of Roads on Terrestrial and Aquatic Communities. *Conservation Biology*, Volume 14 N°1., pp. 18–30.
- Upadhyaya, H. D., Reddy, K. N., Ahmed, M. I., Kumar, V., Gumma, M. K., & Ramachandran, S. (2017). Geographical distribution of traits and diversity in the world collection of pearl millet [*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br., synonym: *Cenchrus americanus* (L.) Morrone] landraces conserved at the ICRISAT genebank. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 64(6), 1365–1381.
- Usher, M. B., Kruger, F. J., Macdonald, I. A. W., Loope, L. L., & Brockie, R. E. (1988). The ecology of biological invasions into nature reserves: An introduction. *Biological Conservation*, 44(1-2), pp. 1–8.
- Van der Putten W. H., - 1995 Assessing Ecological Change In European Wetlands: How To Know What Parameters Should Be Monitored To Evaluate The Die-Back Of Common Reed (*Phragmites australis*) ? *Biologiezentrum Linz/Austria*; pp. 61-68
- Vanden Berghen C., 1977, - Observations Sur La Végétation De L'île De Djerba (Tunisie Méridionale): Note 1: Introduction Et Végétation Des Dunes Mobiles. *Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique.*, T. 110, Fasc. 1/2, pp. 217-227.
- Vilà M., Bartomeus I., Gimeno I., Traveset A., & Moragues E. (2006). Demography of the Invasive Geophyte *Oxalis pes-caprae* Across a Mediterranean Island. *Annals of Botany*, 97(6), pp. 1055–1062.
- Volpato Gabriele and K. Puri Rajindra., 2014. - Dormancy and Revitalization: The fate of ethnobotanical knowledge of camel forage among Sahrawi nomads and refugees of Western Sahara. *Ethnobotany Research & Applications* vol.12; pp.183-210
- Waisel, Y. (1960). Ecological studies on *Tamarix aphylla* (L.) Karst. *Plant and Soil*, 13(4), pp.356–364.

- Wangerin, W. (1932). Botanische Mitteilungen. Die Naturwissenschaften, 20(36), pp. 674–676.
- Weis, J. (2003). Is the invasion of the common reed, *Phragmites australis*, into tidal marshes of the eastern US an ecological disaster? *Marine Pollution Bulletin*, 46(7), pp.816–820.
- Williams, OB. (1969). Studies in the ecology of the Riverine Plain. V. Plant density response of species in a *Danthonia caespitosa* grassland to 16 years of grazing by Merino sheep. *Australian Journal of Botany*, 17(2), pp. 255-276.
- WWF International (Ed.), 2016. Living Planet Report 2016 Risk and resilience in a new era. Gland, Switzerland. 144 p.
- Xia, H.. (2004). Ecological rehabilitation and phytoremediation with four grasses in oil shale mined land. *Chemosphere*, 54(3), 345–353.
- Xu, Y., & Chena, F. (2012). Effects of Concrete Content in Vegetation Concrete Matrix on Seed Germination and Seeding Establishment of *Cynodon dactylon*. *Procedia Engineering*, Vol. 28, pp. 105–109.
- Youngner, V. B. (1959). Ecological Studies On *Poa Annua* In Turfgrasses. *Grass and Forage Science*, 14(4), pp. 233–237.
- Zaafouri M.S. et Chaïeb M. (1999) Arbres et arbustes de la Tunisie méridionale menacés de disparition, *Acta Botanica Gallica*, vol.146 issue 4, pp.361-373.
- Zhemchuzhina, N. ; Kiseleva, M. ; Alexandrova, A. ; Bilanenko, E. ; Berner, D. ; Kolomiets, T., 2012. - Biological control of the agriculturally important weeds of southern Russia from the genera *Cynanchum* and *Vincetoxicum*. *IOBC/WPRS Bulletin* Vol.78 pp.367-371.
- Zunino M. & Zullini A., 1995. - Biogeografía: La Dimension Espacial de la evolucion. Ed. Fondo de Cultura Economica USA; 360p.
- Zurcher, A. A., Sparks, D. W., & Bennett, V. J. (2010). Why the Bat Did Not Cross the Road? *Acta Chiropterologica*, 12(2), 337–340.

### **Références électroniques**

- Francis JK, 1992. *Pennisetum purpureum* Schumacher. [U.S. Forest Service Factsheet.] <http://www.fs.fed.us/global/iitf/pdf/shrubs/Pennisetum%20purpureum.pdf>
- FAO, 2013. Grassland species profiles: *Pennisetum purpureum*. Rome, Italy: FAO. <http://www.fao.org/ag/AGP/AGPC/doc/Gbase/data/pf000301.htm>
- Duke J. A., 1983. unpublished.- *Pennisetum purpureum* K. Schumach. Poaceae, Gramineae Elephant grass, Napier grass, Uganda grass. [https://hort.purdue.edu/newcrop/nexus/Pennisetum\\_purpureum\\_nex.html](https://hort.purdue.edu/newcrop/nexus/Pennisetum_purpureum_nex.html) (Last update October 27, 1997)

Kabi F and Bareeba F B 2007: Factors influencing adoption of cattle excreta management practices for improved elephant grass (*Pennisetum purpureum*) production by smallholder dairy farmers. *Livestock Research for Rural Development*. Volume 19, Article #24.

van der Ree, R., J. A. G. Jaeger, E. A. van der Grift, and A. P. Clevenger. 2011. Effects of roads and traffic on wildlife populations and landscape function: road ecology is moving towards larger scales. *Ecology and Society* 16(1): 48. [online] URL: <http://www.ecologyandsociety.org/vol16/iss1/art48/>

Chambon, P., 1991. La mortalité des insectes liée à la circulation automobile [WWW Document]. URL [http://www.insectes.org/opie/pdf/2613\\_pagesdynadocs4eaac12659ce3.pdf](http://www.insectes.org/opie/pdf/2613_pagesdynadocs4eaac12659ce3.pdf)

Fahrig, L., and T. Rytwinski. 2009. Effects of roads on animal abundance: an empirical review and synthesis. *Ecology and Society* 14(1): 21. [online] URL: <http://www.ecologyandsociety.org/vol14/iss1/art21/>

# Annexe

---

**Annexe**

**Planche n°1 : Quelques espèces recensées à la bande verte**













## Résumé

L'étude menée sur la caractérisation floristique de la bande verte de bordure de route dans la région de Ouargla a permis de recenser 25 espèces végétales réparties sur deux classes botaniques (Monocotylédones avec 16 % et les Dicotylédones avec 84%) et 16 familles botaniques.

Les familles les plus contributives sont les Amaranthaceae et les Asteraceae avec un taux de 14% ; Suivis des Geraniaceae et Boraginaceae avec 9%.

Cette flore compte 08 types biologiques dont 06 strictes et 02 mixtes dont les trois les plus contributifs sont les Chaméphytes avec taux de 40%, suivi par les thérophytes (06 espèces soit un taux de 22%) et les hémicryptophytes (03 espèces, 12%).

Neuf chorotypes sont représentés dont les plus contributifs sont les Saharo-arabique avec un taux de 48%, les espèces végétales endémiques de (Afrique du nord) avec un taux de 13% et les Saharo-Arabian-Sudanian et Irano-Turanian-Saharo-Arabian avec un taux de 9% chacun.

L'analyse temporelle a montré une recolonisation du milieu après abandon par les espèces spontanées saharienne mais on note aussi l'installation d'espèces invasives et/ou envahissantes.

Mots clés : flore, bordure de route, bande verte, perturbations anthropiques.

## Summary

The study carried out on the floristic characterization of the green roadside strip in the Ouargla region made it possible to identify 25 plant species spread over two botanical classes (Monocotyledons with 16% and Dicotyledons with 84%) and 16 botanical families.

The most contributing families are the Amaranthaceae and the Asteraceae with a rate of 14%; Followed by Geraniaceae and Boraginaceae with 9%.

This flora has 08 biological types including 06 strict and 02 mixed, of which the three most contributing are the Chaméphytes with a rate of 40%, followed by the therophytes (06 species, i.e. a rate of 22%) and the hemicryptophytes (03 species, 12% ).

Nine chorotypes are represented, the most contributing are the Saharo-Arabian with a rate of 48%, the endemic plant species of (North Africa) with a rate of 13% and the Saharo-Arabian-Sudanian and Irano-Turanian-Saharo-Arabian with a rate of 9% each.

Temporal analysis has shown a recolonization of the environment after abandonment by spontaneous Saharan species, but we also note the establishment of invasive and / or invasive species.

Keywords: flora, roadside, green strip, anthropogenic disturbances.

## ملخص

الدراسة التي أجريت على الخصائص النباتية للشريط الأخضر على جانبي الطريق في منطقة ورقلة أتاحت التعرف على 25 نوعا نباتيا منقسمة الى فئتين نباتيتين (أحادية الفلقة بنسبة 16% وثنائية الفلقة بنسبة 48%) و 16 عائلة نباتية. أكثر هذه العائلات مساهمة هي :

بنسبة 9% Geraniaceae و Boraginaceae بنسبة 14%. تليها Asteraceae و Amaranthaceae

تحتوي هذه النباتات على 08 انواع بيولوجية منها 06 نقية و 02 مختلطة ، وأكثرها مساهمة هي les Chaméphytes , les therophytes ( 40% انواع بنسبة 22%) , les Hemicryptophytes (03 انواع بنسبة 12%).

09 مناطق جغرافية حددت :الصحراوي-العربي بنسبة 48%. الشمال- افريقي بنسبة 13%.الصحراوي-العربي-السوداني والإيراني- التيران- الصحراوي - العربي بنسبة 09%.

أظهر التحليل الزمني إعادة احتلال الوسط بعد هجره من قبل النباتات الصحراوية العفوية ، لكننا نلاحظ أيضا ظهور الأنواع الغازية.

الكلمات المفتاحية: النباتات ، جوانب الطريق ، الشريط الأخضر ، التأثيرات البشرية.