

INTRODUCTION

Le concept de biodiversité désigne les manifestations de la vie sous toutes ses formes (SOLBRIG, 1991 ; SOLBRIG et NICOLIS, 1991), c'est la manifestation de la complexité du vivant. Elle comprend trois niveaux : la diversité des espèces, la diversité génétique et celle des écosystèmes. Ils sont tous aussi importants, les uns que les autres et la vie sur terre dépend de leur continuité.

La biodiversité de notre milieu saharien, constitue une ressource importante résultant de processus de sélection longs et complexes. Cet écosystème désertique contraignant, est caractérisé par un ensemble de conditions climatiques et édaphiques particulières qui paraissent inadéquates à la survie de nombreux êtres vivants. Il abrite de nombreuses espèces indigènes ayant élaboré des stratégies particulières pour s'adapter aux conditions environnementales extrêmes (CHEHMA, 2005).

Dans ce milieu, les populations végétales sont susceptibles de variations brutales en nombre et en extension, résultant de l'accroissement progressif et de la diversification des activités humaines qui créent une nouvelle pression supplémentaire.

L'introduction de cette pression dans de tel milieu, détermine des déséquilibres qui affectent rapidement la diversité floristique et produit des phénomènes de raréfaction extrêmes ou d'extinction (SAYED, 2009).

L'une des principales actions anthropiques perturbantes, est bien la mise en culture. L'exemple type est celui de l'introduction de la céréaliculture conduite sous centre pivot dans les espaces sahariens de parcours hébergeaient une diversité floristique caractéristique (SAYED, 2009).

La promotion de ce nouveau système de production, a introduit quelque chose de radicalement nouveau dans : le paysage, la technique et la finalité, ce qui a causé un bouleversement des conditions physiques et une transformation radicale de la végétation (irrigation à grande échelle des zones arides) (SAYED, 2009).

L'envahissement des parcelles emblavées par des nouvelles espèces étrangères plus adaptées à ce type d'exploitation de milieu, dites les messicoles, est l'un des principales causes à l'origine de l'abandon de la céréaliculture sous (SAYED, 2009).

Les champs cultivés, à fortes contraintes, induisent des réponses adaptées des espèces messicoles qui développent un pouvoir envahissant et concurrentiel assez fort et un comportement disant agressif vis-à-vis de la culture en place, rendant de ce fait la mise en culture, une pratique impossible. Les messicoles constituent une menace pour les équilibres naturels, la végétation d'origine et la capacité de régénération et de retour des écosystèmes naturels exploités (SAYED, 2009).

Dans ce cadre, notre travail vient collecter des informations biosystématiques en relation avec la flore messicole des champs céréaliers conduits sous centre pivots en se basant sur la caractérisation de la flore réelle de trois stations dans la région de Ghardaïa (zone de Guerrara) choisies selon le critère âge de mise en culture, dans le but de mettre en évidence l'effet du paramètre temps d'exploitation (perturbation) du milieu sur la composition de sa flore associée (introduite et spontanée) ainsi que sur ses capacités de maintien d'équilibre et de restauration.

Pour ce, notre modeste mémoire s'est réalisée en deux parties principales : la première partie a porté sur la présentation des conditions de l'expérimentation dont la présentation et la caractérisation du cadre physique de notre étude (région, zone et stations d'expérimentation) ainsi que la définition de la méthodologie adoptée pour l'étude expérimentale. La deuxième partie à porté sur la présentation de l'ensemble des résultats obtenus et leur discussion.

PREMIERE PARTIE – CONDITIONS DE L'EXPERIMENTATION

Traite comme paramètres d'étude, la présentation de la situation géographique et les données écologiques de la région d'étude et la présentation de la zone et de la station d'étude.

I. PRESENTATION DE LA REGION D'ETUDE

I.1. Généralités

La wilaya de Ghardaïa se situe au centre de la partie nord de Sahara Algérien à 600 km au Sud d'Alger, elle est limitée au Nord par la wilaya de Laghouat, au Nord-Est par la wilaya de Djelfa, à l'Est par la wilaya de Ouargla, au Sud par la wilaya de Tamanrasset, au Sud-Ouest par la wilaya d'Adrar et à l'Ouest par la wilaya d'el Bayadh (DPAT, 2005).

Ses coordonnées géographiques sont les suivantes:

Latitude: 32° 29' N

Longitude: 3° 41' E

Altitude: 468 mètres

Elle comporte treize communes réparties sur trois daïras couvrant une superficie de 86560 km².



Figure 1- Situation géographique de la région de Ghardaïa (Source: www.visoterra.com)

I.2. Conditions écologiques

A/ Climat

Le climat est relativement contrasté malgré la latitude relativement septentrionale de type désertique caractérisé par un été chaud et un hiver doux (DUBIEF, 1959).

Les précipitations sont très faibles et irrégulières, elles varient entre 13 mm et 68 mm sur une durée moyenne de quinze jours par an.

On note une grande amplitude entre les températures de jours et de nuit, d'été et d'hiver. Le maximum absolu de température durant la période estivale est celui du mois de Juillet (47°C), le minimum absolu pour la période hivernale est de l'ordre de -1°C (Janvier). On assiste en général pendant les mois de mars et d'Avril à de véritables tempêtes de sable, des trompes de sable se déplacent avec violence atteignant plusieurs centaines de mètres de haut et des masses de sables peuvent être des fois transportées à des distances considérables. Le sirocco dure en moyenne 11 jours par ans entre les mois de Mai à Septembre.

Pendant certaines périodes de l'année, en général en Mars et Avril à valeur de 22Km/h, on assiste au Sahara à de véritables tempêtes de sable. Des trompes de sable se déplacent avec violence atteignant plusieurs centaines de mètres de haut. L'évaporation est considérable et plus importantes que le niveau de précipitations; où le mois de Juillet est le mois le plus tempéré, l'évaporation est plus élevé elle atteint la valeur 398.4 mm.

L'humidité de l'air est faible. La valeur la plus élevée est de 55.8% durant le mois de Janvier.

B. Synthèse climatique

1. Diagramme Ombrothermique

L'objectif du diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN (1953) est la détermination de la saison sèche en vue de délimiter la végétation steppique de la végétation désertique (BENSGHIR, 1987).

D'après BAGNOULS et GAUSSEN (1957) un mois est biologiquement sec lorsque la moyenne mensuelle de précipitations exprimée en mm est inférieure ou égale au double de la température moyenne exprimée en degré Celsius (°C).

Le diagramme Ombrothermique relatif à la région de Ghardaïa met en évidence le prolongement de la période sèche durant la majeure partie de l'année.

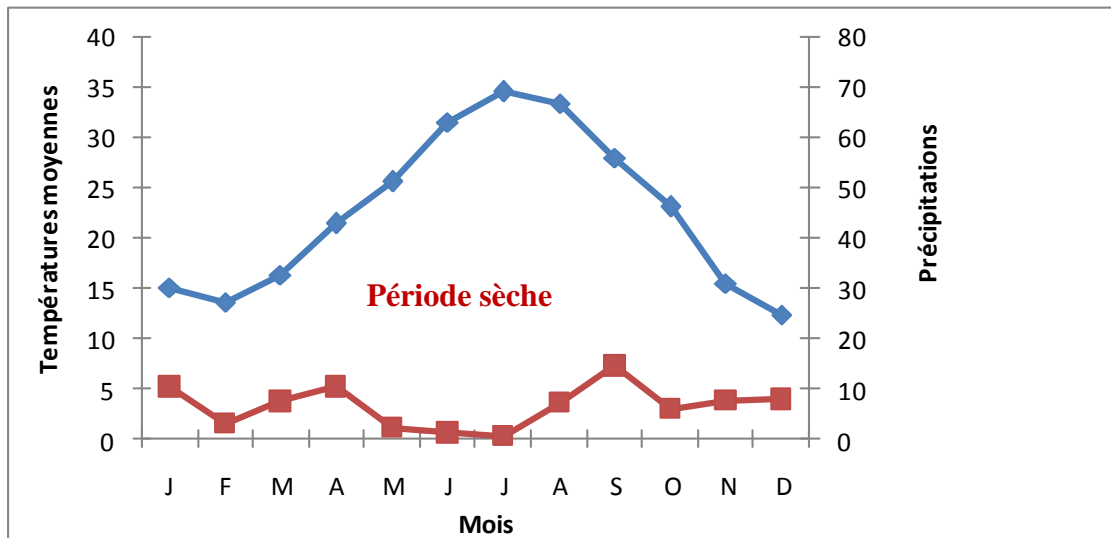


Figure 2 - Diagramme Ombrothermique de la région de Ghardaïa pour la période (2001-2010)

2. Climagramme d'EMBERGER

Le quotient pluviométrique d'EMBERGER permet de caractériser et de classer le bioclimat d'une zone donnée. Dans la région méditerranéenne la formule est la suivante:

$$Q_2 = 3.43 (P / M - m)$$

P: pluviosité moyenne annuelle exprimée en mm

M: moyenne des maximas thermiques du mois le plus chaud en degré Kelvin

m: moyenne des maximas thermiques du mois le plus froid en degré Kelvin

Les valeurs du quotient pluviométrique sont reportées sur la figure 3, le quotient de la région de Ghardaïa est de l'ordre de: 13.92 (Tableau 1).

Tableau 1 - Quotient pluviométrique de la région de Ghardaïa (2001, 2010)

Période	PC (mm)	M (K°)	m (K°)	Q ₂
2001-2010	91.25	307.31	284.8	13.92

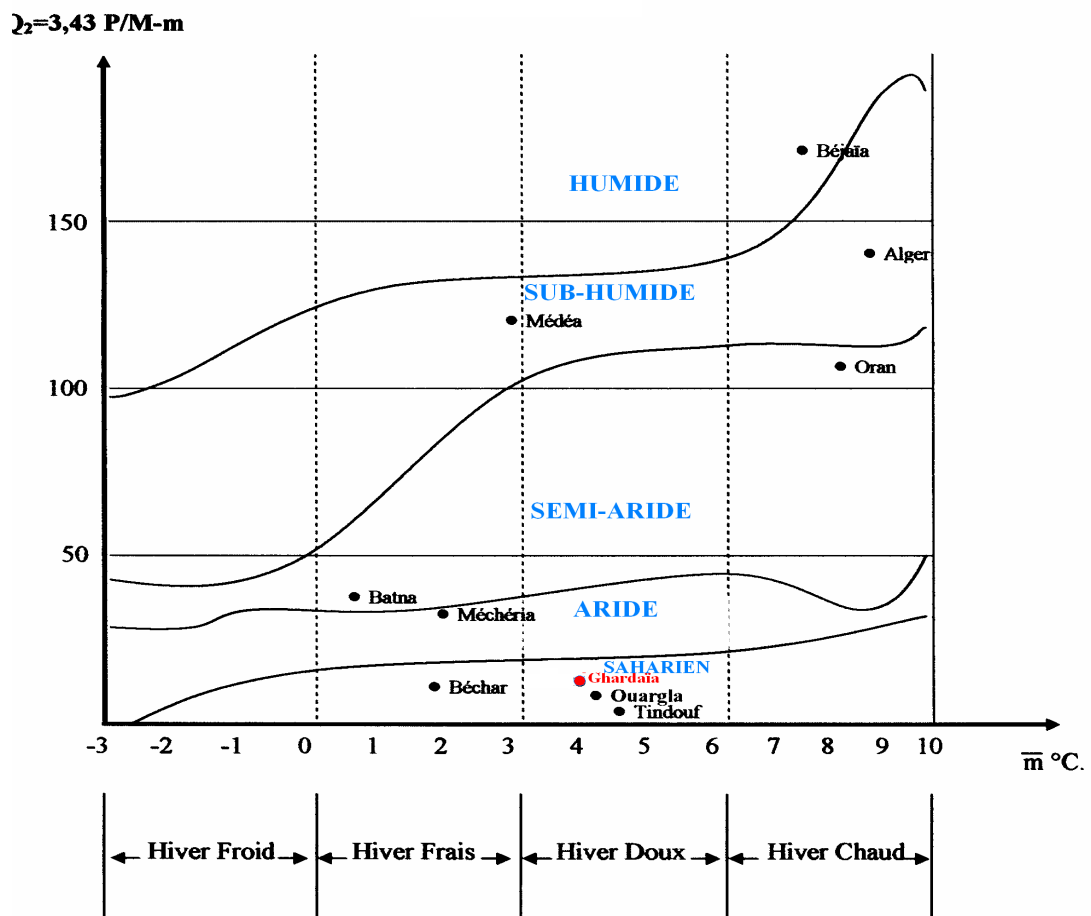


Figure 3 - Etage climatique de la région de Ghardaïa selon le climagramme d'EMBERGER (2001-2010)

C/ Relief

Le paysage général se détermine par les escarpements rocheux et les oasis. Le couvert végétal est pauvre à cause de la nature et la structure du sol dans la région. Il est représenté par une flore naturelle située dans les lits d'oueds (D.P.A.T, 2009).

Le sol y est de fond de vallée de type sablonneux, chargé de limons constitué par des formations meubles. Il est profond et légèrement salin (D.P.A.T, 2009).

Le relief se présente sous forme de chebka qui est un plateau calcaire fortement creusé par l'érosion formant un réseau de vallées étroites à fond plat (D.P.A.T, 2009).

D/ Hydrologie

Les ressources en eau de la région d'étude sont essentiellement souterraines. L'origine des eaux superficielles sont essentiellement les crues d'oued M'zab. Les inondations alimentent les ressources en eau souterraines qui ont pour origine deux nappes principales: la nappe du complexe terminale (CT) et la nappe du continental intercalaire (CI) ou albienne (ATLAS GHARDAIA, 2009).

II. PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

Notre étude, s'est déroulée durant la campagne agricole 2011/2012 au niveau de la région de Guerrara.

L'oasis de Guerrara est située à 115 Km au nord-est de Ghardaïa (M'zab) en Algérie, c'est le Ksar le plus excentrique du Mzab, il est à 630 km au sud d'Alger. Ses coordonnées géographiques sont :

32° 50' Nord

4° 30' Est.

L'oasis est à une altitude moyenne de 303 m.

Guerrara est le sixième Ksar du Mzab après El-Atteuf, Melika, Beni-Izguen, Ghardaïa et Bounoura), fondée en 1631. La palmeraie est au fond d'une grande dépression qui occupe le lit de l'oued Zegrir, elle est caractérisée par son système hydraulique très ingénieux, unique en son genre.



Figure 4 – Situation géographique de la zone d'étude – Guerrara – (Google earth, 2012)

III. PRESENTATION DES STATIONS D'ETUDE

Nous avons pris pour le choix de nos stations expérimentales, le critère âge de mise en culture; afin de mettre en évidence son effet sur les caractéristiques qualitatives et quantitatives du couvert végétale. A cet effet, trois pivots céréaliers ont été retenus pour notre étude au sein de la zone d'étude appartenant tous à la même exploitation agricole celle de Mr. Kherfi Mohamed Naceur située à 27 Km de Guerrara.

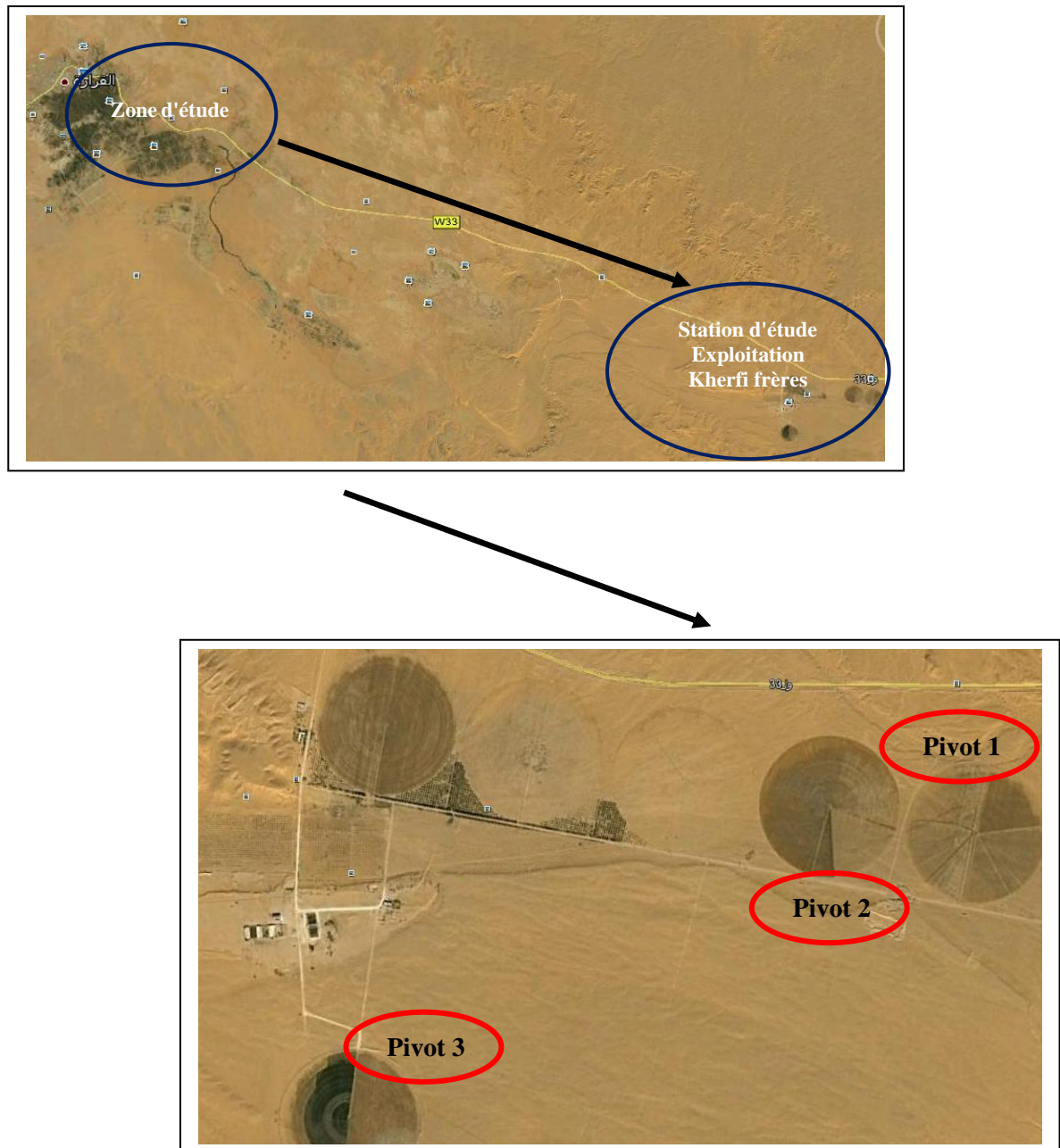


Figure 5 – Localisation des stations d'études – Guerrara – (Google earth, 2012)

Afin de caractériser nos stations, un ensemble d'informations et de données agrotechniques, est recueilli au niveau de l'exploitation sur la base d'observations sur site et d'enquête réalisées auprès de propriétaire des stations.

Pour ce qui est historique et itinéraire technique des stations, le peu d'information et le manque de détail est le fait de la non disponibilité des fois du propriétaire et de l'aspect confidentiel que donnent le propriétaire aux informations liées à la méthode de gestion et de conduite à savoir l'utilisation des produits de traitement chimique, l'origine de la semence, les problèmes phytosanitaires signalés, la profondeur de labour, ...etc.

Il est à signaler, que les pivots pris pour notre expérimentation sont situés à proximité d'une exploitation agricole ayant divers types de production végétale (cultures maraîchères sous serres et en plein champs, palmeraie). De même, ce périmètre dispose d'un élevage familial ovin.

III.1. Station 1 – Premier pivot céréalier

Superficie : 30 Ha

Date de mise en place : 1988

Origine de semence : Locale

Date de semis : 15 Novembre 2011

Eau d'irrigation : la nappe de l'albien (Forage)

Travail du sol : un travail mécanique et superficiel du sol avec une charrue à socles et un labour profond une année sur trois avec une charrue à dents.

Traitement chimique : selon l'exploitant, différents traitements chimiques sont appliqués, cependant certains produits chimiques (le 24 D sélectif), ont été utilisés.

La conduite technique du pivot durant les trois dernières campagnes agricoles, se résume comme suit :

Tableau 2 - Données sur la première station - Pivot 1-

	2009-2010	2010-2011	2011-2012
Matériel végétal	Mais grains	Orge grains	Blé dur
Préparation du sol	Labour superficiel	Labour profond	Labour superficiel
Fertilisation	3 Qx/ha TSP 3 Qx/ha urée	3 Qx/ha TSP 3 Qx/ha urée	2 Qx/ha TSP 2 Qx/ha urée
Traitement chimique	24 D sélectif	24 D sélectif	24 D sélectif
Rendements	27 Qx/ha	27 Qx/ha	250 bottes/ha

La culture a été laissée en place sans irrigation depuis le dernier comptage, puis elle a été fauchée le 15 mai 2012.

III.2. Station 2 – Deuxième pivot céréalier

Superficie : 30 Ha

Date de mise en place : 1991

Origine de semence : Locale

Date de semis : 15 Novembre 2012

Eau d'irrigation : la nappe de l'albien (Forage)

Travail du sol : un travail mécanique et superficiel du sol avec une charrue à socles et un labour profond une année sur trois avec une charrue à dents.

Traitement chimique : certains produits chimiques (le 24 D sélectif et le kosac), ont été utilisés.

La conduite technique du pivot durant les trois dernières campagnes agricoles, se résume comme suit :

Tableau 3 - Données sur la deuxième station - Pivot 2 -

	2009-2010	2010-2011	2011-2012
Matériel végétal	Orge – Luzerne	Orge – Luzerne	Orge – Luzerne
Préparation du sol	Labour superficiel	Labour profond	Labour superficiel
Fertilisation	3 Qx/ha TSP 3 Qx/ha urée	3 Qx/ha TSP 3 Qx/ha urée	2 Qx/ha TSP 2 Qx/ha urée
Traitement chimique	24 D sélectif et kosac	Non signalé	24 D sélectif et kosac
Rendements	30 Qx/ha	25 Qx/ha	200 bottes/ha

La culture a été laissée en place sans irrigation depuis le dernier comptage, puis elle a été broutée par le bétail.

III.3. Station 3 – Troisième pivot céréalier

Superficie : 30 Ha

Date de mise en place : 1995

Origine de semence : Locale

Date de semis : 15 Novembre

Eau d'irrigation : la nappe de l'albien (Forage)

Travail du sol : un travail mécanique et superficiel du sol avec une charrue à socles et un labour profond une année sur trois avec une charrue à dents.

Traitement chimique : certains produits chimiques (le Kosac et le 24 D sélectif), ont été utilisés.

La conduite technique du pivot durant les trois dernières campagnes agricoles, se résume comme suit :

Tableau 4 - Données sur la première station - Pivot 3 -

	2009-2010	2010-2011	2011-2012
Matériel végétal	Blé dur – Vesce /Avoine	Blé dur	Orge - Luzerne
Préparation du sol	Labour superficiel	Labour profond	Labour superficiel
Fertilisation	3 Qx/ha TSP 3 Qx/ha urée	3 Qx/ha TSP 3 Qx/ha urée	2 Qx/ha TSP 2 Qx/ha urée
Traitement chimique	Non signalé	Non signalé	Non signalé
Rendements	30 Qx/ha	25 Qx/ha	250 bottes/ha

La culture a été laissée en place sans irrigation depuis le dernier comptage, puis elle a été broutée par le bétail.

IV. ÉTUDE DE LA FLORE ADVENTICE

Il est très important de décrire, de suivre et d'évaluer la végétation, tant pour son rôle de descripteur du fonctionnement des milieux (les variations dans le peuplement végétal traduisent des modifications dans le fonctionnement du milieu), que pour l'intérêt patrimonial des espèces et des habitats (SAYED, 2009).

Le suivi de la végétation, repose sur un ensemble de protocoles plus ou moins détaillés, en fonction des objectifs du suivi et des moyens humains et financiers mobilisables. Le plus simple, consiste en la réalisation d'inventaires floristiques sur les sites, en portant une attention particulière à la présence d'espèces faisant l'objectif de l'étude (SAYED, 2009).

Un suivi quantitatif, pourra dans certains cas, être mis en œuvre pour suivre finement l'évolution des différentes espèces, au sein des unités de végétation. De ce fait, la connaissance de la composition de la flore associée aux céréales et de son comportement au niveau des différents pivots permet de mieux caractériser cette flore.

L'inventaire floristique des espèces existantes, a constitué la base de notre étude expérimentale, dont la densité et la richesse de la flore, étaient les seuls facteurs pris en considération dans le choix et la localisation des parcelles d'échantillonnage (SAYED, 2009).

Les relevés ont été effectués selon la technique du tour de champ, à savoir, prospections dans des aires minimales réparties sur 8 parcelles principales, dont la surface et la localisation n'étaient pas fixes durant la période de l'étude.

IV.1. Méthode d'échantillonnage

Chaque pivot a été découpé en 8 parcelles principales, s'étendant depuis le centre jusqu'à la périphérie, au niveau de chacune d'elles trois sous parcelles de 1 à 3 m² ont été choisies : une centrale, une médiane et une dernière périphérique. Cette répartition permet de prospecter la totalité de la surface étudiée afin de collecter le maximum d'information concernant la variation de la densité et de la composition de la flore durant le cycle de la culture.

Le suivi de l'enherbement, a été réalisé en comptant le nombre d'individus de chaque espèce dans la parcelle élémentaire choisie. Une liste d'espèces est établie de la manière la plus exhaustive possible et chaque espèce a reçu une note de densité.

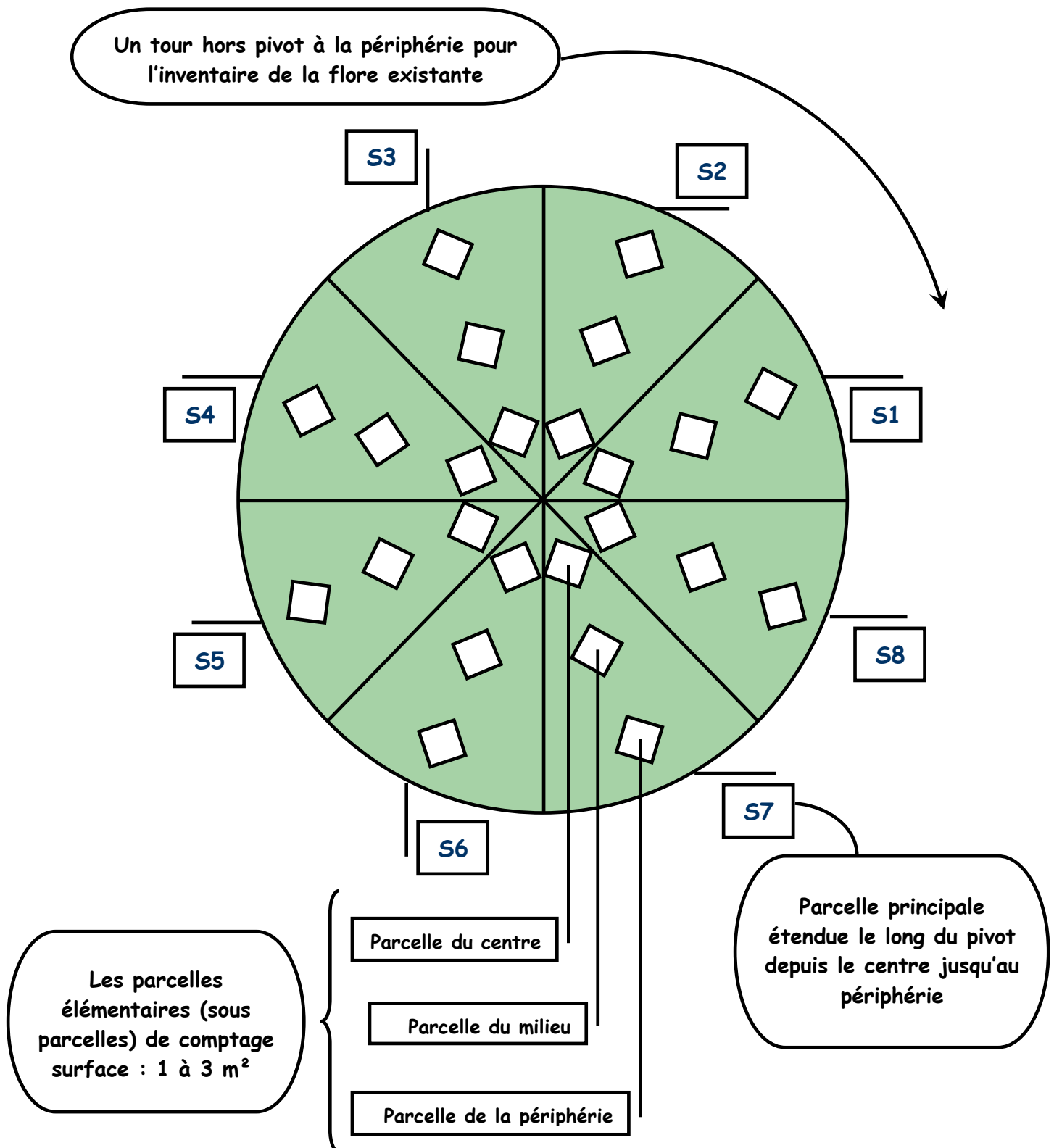


Figure 6 - Schéma récapitulatif de la méthode d'échantillonnage

IV.2. Période et fréquence d'échantillonnage

Notre échantillonnage floristique s'est déroulé tout au long du cycle évolutif de la céréale cultivée au niveau de chacun des pivots retenus. Depuis le semis jusqu'au fauche afin d'inventorier le maximum d'espèces accompagnant la céréale durant son cycle et collecter le maximum d'informations sur la flore adventice.

Notre étude expérimentale a porté sur neuf (9) sorties sur champs céréaliers depuis le 08 Janvier 2012 jusqu'au 09 avril 2012 à raison de 3 sorties par mois, soit une sortie tout les dix à quinze jours.

IV.3. Détermination des espèces inventoriées

Des échantillons d'espèces adventices collectées sur champs céréaliers prospectés ont été collectés et séchés pour constituer un herbier de référence à fin de les identifier ultérieurement. La nomenclature adoptée, était celle utilisée dans :

- Flore de Sahara – PAUL OZENDA édition de CNRS, p.622.
- Flore des champs cultivés – PHILIPPE JAUZEIN, édition INRA Paris, 1995, p.898.
- Catalogue des plantes spontanées du Sahara septentrional algérien – ABD ELMADJID CHEHMA, 2004-2005, p.143.
- Catalogue des plantes spontanées du Sahara septentrional algérien – ABD ELMADJID CHEHMA, 2006, p.140.

L'identification des espèces adventices recensées au sein des différentes stations a été réalisée par Mme. BOUFELOUGHA I. née SAYED maître assistant classe B au centre universitaire de Ghardaïa.

DEUXIEME PARTIE – RESULTATS ET DISCUSSION

Les données relevées durant notre période d'expérimentation ont été analysées selon différentes approches complémentaires : une analyse floristique qualitative réalisée dans le but de définir la composition floristique de chacun des pivots prospectés. Les espèces échantillonnées sont par la suite identifiées puis classées par genres, familles botaniques, classes et groupes biologiques et enfin par origines (introduites, spontanées).

A la fin de l'analyse qualitative de l'ensemble de la flore adventice recensée dans la zone d'étude nous avons adopté une caractérisation biologique et écologique des différentes adventices constituant cette flore.

I. ANALYSE QUALITATIVE DE LA FLORE ADVENTICE INVENTORIEE DANS LA ZONE D'ETUDE

Une analyse systématique, ayant pour but la répartition des adventices recensées par familles botaniques, classes biologiques, groupes biologiques et origines, a fait l'objet de notre étude qualitative de la flore adventice de la zone d'étude.

La comparaison de compositions floristiques des trois stations expérimentales retenues permet de mettre en évidence l'effet du facteur "âge de mise en culture" sur la variabilité du comportement qualitatif de la flore messicole d'une station à une autre.

I.1. Répartition par familles des messicoles inventoriées dans la zone d'étude

A)- Flore adventice totale

La répartition des espèces adventices de la flore totale par familles botaniques, est consignée dans le tableau 5.

Tableau 5 - Répartition par familles botaniques de la flore adventice totale

Familles	Espèces	Noms vernaculaires
Amaranthaceae	<i>Amaranthus hybridus</i>	Amarante hybride
	<i>Chenopodium album</i>	Chénopode blanc
Apiaceae	<i>Daucus carota</i>	Zrodia
Asteraceae	<i>Calendula aegyptiaca</i>	Ain safra, tamegeggerit
	<i>Launaea glomerata</i>	Harchaia
	<i>Launaea resedifolia</i>	Agharam
	<i>Senecio vulgaris</i>	Seneçon commun
	<i>Sonchus asper</i>	Sonchus rude
	<i>Sonchus oleraceus</i>	Laiteron maraicher
Boraginaceae	<i>Megastoma pusillum</i>	/
Brassicaceae	<i>Beta vulgaris</i>	Bette maritime
	<i>Oudneya africana</i>	Hanet libel
	<i>Rapistrum rugosum</i>	Rapistre rugueux
	<i>Sinapis arvensis</i>	Moutarde des champs
Caryophyllaceae	<i>Vacaria pyramidata</i>	Vacaria pyramidale

Fabaceae	<i>Melilotus indica</i>	Melilot à petites fleurs
	<i>Melilotus infesta</i>	Melilot
	<i>Vicia tetrasperme</i>	/
Malvaceae	<i>Malva parviflora</i>	Mauve à petites fleurs
Poaceae	<i>Lolium multiflorum</i>	Ray grass d'Italie
	<i>Pholiorus incorvus</i>	/
	<i>Polypogon monspeliensis</i>	Polypogon de Montpellier
	<i>Sphenopus divaricatus</i>	/
Polygonaceae	<i>Polygonum aviculare</i>	Renouée des oiseaux
Primulaceae	<i>Anagalis arvensis</i>	Mouron des champs
Rosaceae	<i>Neurada procumbens</i>	Anfel

La flore adventice totale inventoriée au sein des trois stations expérimentales est estimée à 26 espèces réparties sur 12 familles botaniques et 23 genres.

La contribution en espèces de chacune des familles botaniques inventoriées dans la flore adventice totale, est indiquée dans le tableau 6.

Tableau 6 - Contribution spécifique des familles botaniques inventoriées

Familles	Nombre de genres	Nombre d'espèces	Contribution spécifique (%)
Amaranthaceae	2	2	7.69
Apiaceae	1	1	3.84
Asteraceae	4	6	23.04
Boraginaceae	1	1	3.84
Brassicaceae	4	4	15.38
Caryophyllaceae	1	1	3.84
Fabaceae	2	3	11.53
Malvaceae	1	1	3.84
Poaceae	4	4	15.38
Polygonaceae	1	1	3.84
Primulaceae	1	1	3.84
Rosaceae	1	1	3.84
Total	23	26	100

On note une variabilité dans la contribution en espèces des différentes familles botaniques inventoriées. Les Asteraceae, les Brassicaceae, les Poaceae et les Fabaceae, sont les plus contributives, elles fournissent à elles seules 17 messicoles soit, 65.33 % de l'effectif spécifique total.

Les 8 familles botaniques qui restent ne contribuent qu'avec 1 ou 2 espèces seulement, soit 3.84 % à 7.69 % de l'effectif spécifique total de la flore inventoriée (Figure 7).

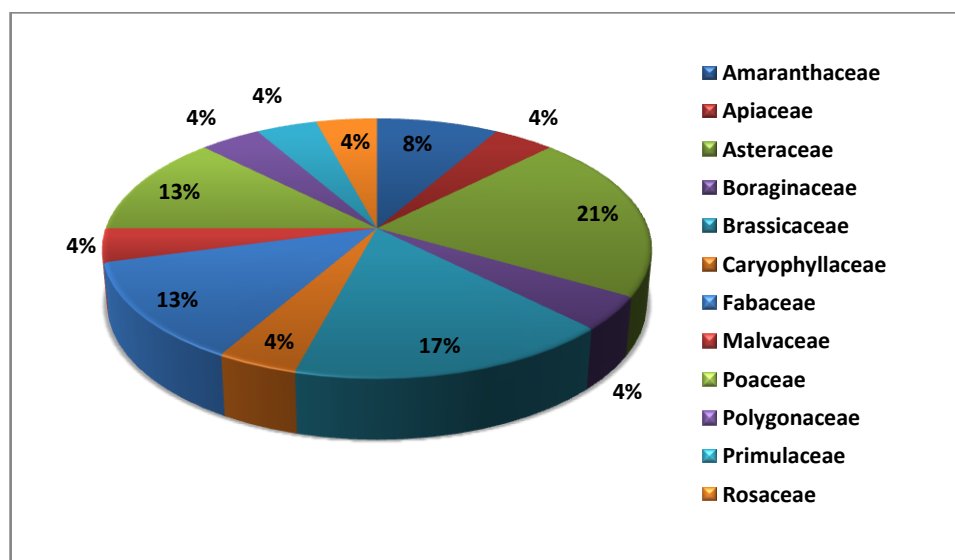


Figure 7 - Contribution spécifique des familles botaniques inventoriées dans la flore adventice totale

B)- Flore adventice de chaque station

Nous représentons ci-dessous la composition en familles botaniques et en espèces adventices des flores recensées au sein des trois stations séparément :

Tableau 7 - Répartition par familles botaniques de la flore adventice de chaque station

Familles	Espèces	Station 1	Station 2	Station 3
Amaranthaceae	<i>Amaranthus hybridus</i>	+	-	+
	<i>Chenopodium album</i>	+	+	+
Apiaceae	<i>Daucus carota</i>	+	-	-
Asteraceae	<i>Calendula aegyptiaca</i>	+	+	-
	<i>Launaea glomerata</i>	+	-	+
	<i>Launaea resedifolia</i>	-	+	+
	<i>Senecio vulgaris</i>	+	-	-
	<i>Sonchus asper</i>	+	-	-
	<i>Sonchus oleraceus</i>	+	+	+
Boraginaceae	<i>Megastoma pusillum</i>	+	+	-

Brassicaceae	<i>Beta vulgaris</i>	+	+	+
	<i>Oudneya Africana</i>	+	+	+
	<i>Sinapis arvensis</i>	+	-	-
	<i>Sisymbrium reboudianum</i>	+	-	-
Caryophyllaceae	<i>Vacaria pyramidata</i>	+	+	-
Fabaceae	<i>Melilotus indica</i>	+	+	-
	<i>Melilotus infesta</i>	+	-	+
	<i>Vicia tetrasperme</i>	+	-	-
Malvaceae	<i>Malva parviflora</i>	+	+	+
Poaceae	<i>Lolium multiflorum</i>	+	+	-
	<i>Pholiorus incorvus</i>	-	-	+
	<i>Polypogon monspeliensis</i>	+	-	-
	<i>Sphenopus divaricatus</i>	+	+	-
polygonaceae	<i>Polygonum aviculare</i>	+	+	+
primulaceae	<i>Anagalys arvensis</i>	+	-	-
Rosaceae	<i>Neurada procumbens</i>	+	+	-

La flore adventice inventoriée, est estimée respectivement pour les trois stations à 24, 14 et 11 espèces adventices réparties en 12, 10 et 06 familles botaniques.

En fait, la station abritant le plus d'espèces adventices, est la station 1, c'est la station dont la flore inventoriée, est la plus riche en familles botaniques et en espèces messicoles. Elle regroupe 24 espèces dont 08 n'ont été recensées qu'au niveau de cette station. Il s'agit de : *Daucus carota*, *Senecio vulgaris*, *Sonchus asper*, *Sinapis arvensis*, *Sisymbrium reboudianum*, *Vicia tetrasperme*, *Polypogon monspeliensis* et *Anagalys arvensis*.

Sur les 14 espèces constituant la flore messicole de la deuxième station, située en deuxième position, aucune adventice n'est jugée caractéristique, la totalité des espèces recensées sont communes aux autres stations.

Dans la station 3 qui regroupe 11 adventices seulement, nous ne notons qu'une seule espèce caractéristique de cette station : *Pholiorus incorvus*.

Les messicoles : *Chenopodium album*, *Sonchus oleraceus*, *Beta vulgaris*, *Oudneya Africana*, *Malva parviflora* et *Polygonum aviculare*, sont des espèces communes aux trois stations retenues.

La station la plus riche en familles botaniques et en espèces adventices, est celle la plus ancienne : station 1.

Il est à noter, que l'aspect âge de mise en culture, ne montre pas un caractère distinctif entre les stations 2 et 3 du fait qu'elles montrent des effectifs spécifiques très proches malgré la différence importante du nombre d'années de mise en culture. Ainsi, nous déduisons que la richesse spécifique de nos stations, n'est pas seulement fonction de l'âge de mise en culture, mais aussi à d'autres facteurs dont les conditions agro-techniques.

La variabilité de la contribution spécifique des familles botaniques, en fonction de l'âge de mise en culture, est représentée dans le tableau 8.

Tableau 8 - Contribution spécifique des familles botaniques inventoriées dans la flore adventice de chaque station

Familles	Station 1		Station 2		Station 3	
	Espèces	%	Espèces	%	Espèces	%
Amaranthaceae	2	8.33	1	7.14	2	18.18
Apiaceae	1	4.16	0	0	0	0
Asteraceae	5	20.83	3	21.42	3	27.27
Boraginaceae	1	4.16	1	7.14	0	0
Brassicaceae	4	16.66	2	14.28	2	18.18
Caryophyllaceae	1	4.16	1	7.14	0	0
Fabaceae	3	12.50	1	7.14	1	9.09
Malvaceae	1	4.16	1	7.14	1	9.09
Poaceae	3	12.50	2	14.28	1	9.09
Polygonaceae	1	4.16	1	7.14	1	9.09
Primulaceae	1	4.16	0	0	0	0
Rosaceae	1	4.16	1	7.14	0	0

On note sept familles botaniques communes à nos trois stations expérimentales. Il s'agit des familles des : Amaranthaceae, Asteraceae, Brassicaceae, Fabaceae, Malvaceae, Poaceae et Polygonaceae.

Pour les familles botaniques des Asteraceae et des Brassicaceae la contribution dans l'effectif spécifique total, est significativement représentative dans la totalité de nos stations expérimentales.

La famille des Poaceae n'est représentative que dans la première et la deuxième station, sa contribution spécifique dans la flore de la troisième station est faible.

Pour les familles botaniques des Amaranthaceae et des Fabaceae, la contribution spécifique n'est significative que dans une seule station expérimentale. Il s'agit respectivement de la troisième et la première station expérimentale.

Les Malvaceae et les Polygonaceae sont très faiblement représentées dans les flores inventoriées de nos trois stations expérimentales.

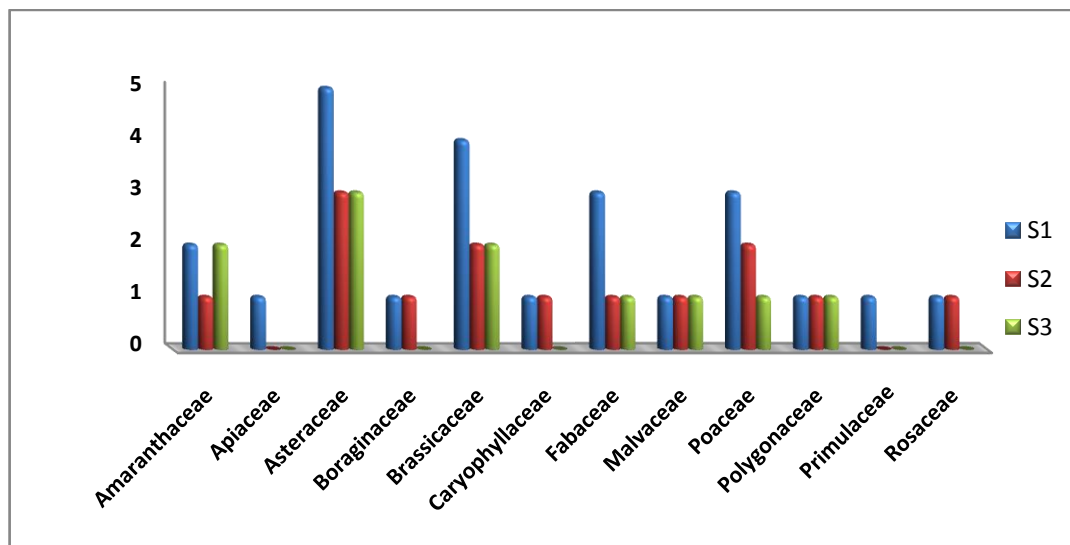


Figure 8 - Contribution spécifique des familles botaniques inventoriées dans la flore adventice de chaque station

I.2. Répartition par classes des messicoles inventoriées dans la zone d'étude

A)- Flore adventice totale

La flore adventice inventoriée dans la zone d'étude est à base de Dicotylédones. Cette classe renferme plus de 2/3 des espèces adventices constituant la flore. La contribution de chacune des deux classes dans la flore adventice totale, est consignée dans le tableau 9.

Tableau 9 - Contribution spécifique des classes inventoriées

Classes	Nombre de familles	Nombre de genres	Nombre d'espèces	Contribution spécifique (%)
Monocotylédones	01	04	04	15.38
Dicotylédones	11	19	22	84.61

On note, une grande richesse en familles botaniques et en espèces de la classe des Dicotylédones, elle fournie à elle seule 84,61 % de la flore adventice totale, soit 22 espèces reparties en 19 genres et 11 familles botaniques. Les Monocotylédones (4 espèces) ne sont représentées dans la flore totale de la zone d'étude qu'avec une seule famille botanique celle des Poaceae (Figure 9).

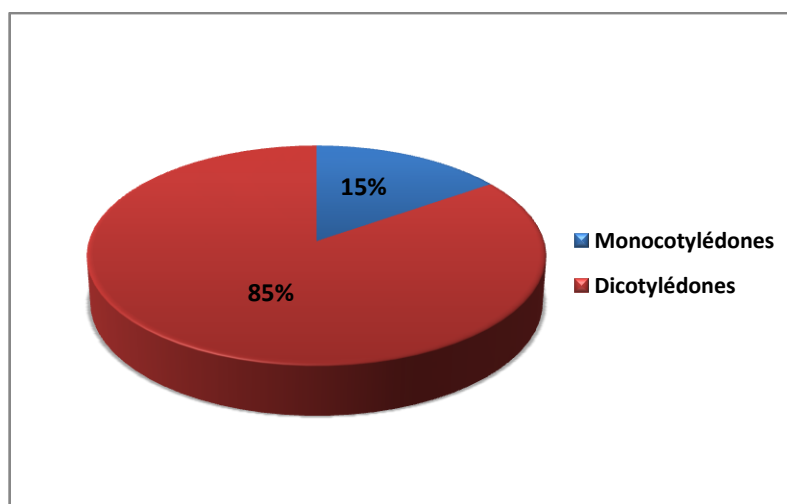


Figure 9 - Contribution spécifique des classes inventoriées dans la flore adventice totale

B)- Flore adventice de chaque station

La contribution spécifique des classes inventoriées dans la flore adventice de chacune de nos stations expérimentales est consignée dans le tableau 10.

Tableau 10 - Contribution spécifique des classes inventoriées dans la flore adventice de chaque station

Classes	Station 1		Station 2		Station 3	
	Espèces	%	Espèces	%	Espèces	%
Monocotylédones	03	12.50	02	14.28	01	09.09
Dicotylédones	21	87.50	12	85.71	10	90.90

On note pour l'ensemble des stations expérimentales, la prédominance de la classe des Dicotylédones. Elle contribue respectivement dans les stations S1, S2 et S3 avec : 87,50 % ; 85,71 % et 90.90 % de l'effectif spécifique totale. Pour la classe des Monocotylédones, La représentativité dans la flore adventice est faible dans la totalité des stations (Figure 10).

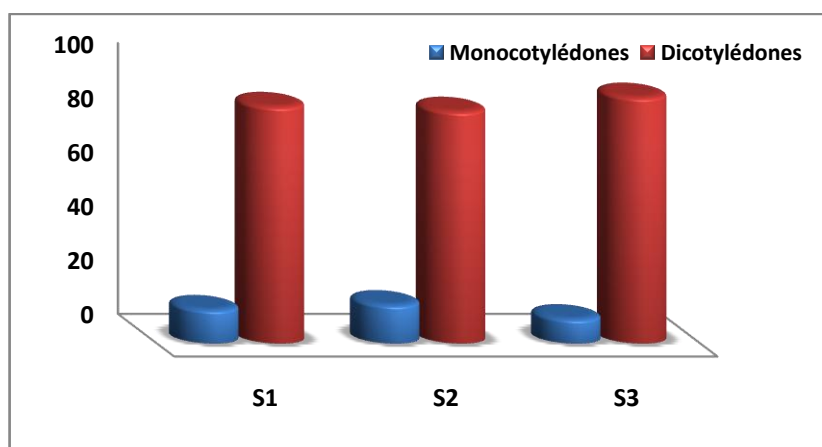


Figure 10 - Contribution spécifique des classes inventoriées dans la flore adventice de chaque station

En effet, le facteur "nombre d'années de mise en culture", n'intervient pas dans la détermination de la classe biologique prédominante. La classe des Dicotylédones, est dominante quelque soit l'âge de la station.

I.3. Répartition par groupes biologiques des messicoles inventoriées

A)- Flore adventice totale

Le spectre biologique est constitué de trois groupes biologiques dominés par les Thérophytes qui sont représentées dans la flore totale par 23 espèces réparties en 20 genres et 09 familles botaniques. Concernant les Géophytes et les Hémicryptophytes, ils ne sont représentés que par 2 et 1 seule espèce respectivement.

La contribution de chacun de ces groupes biologiques dans la flore adventice de la zone d'étude est consignée dans le tableau 11

Tableau 11 - Contribution spécifique des groupes biologiques inventoriés

Groupes biologiques	Nombre de familles	Nombre de genres	Nombre d'espèces	Contribution spécifique (%)
Hémicryptophytes	01	01	01	3.84
Géophytes	02	02	02	7.69
Thérophytes	09	20	23	88.46

Les Thérophytes prédominent la flore adventice, avec plus de 88 % de l'effectif spécifique total. Elles viennent en premier rang suivies respectivement par les Géophytes et les Hémicryptophytes. Les contributions spécifiques respectives, sont pratiquement trop faibles, On note de ce fait les valeurs: 7.96 % et 3,84 (Figure 11).

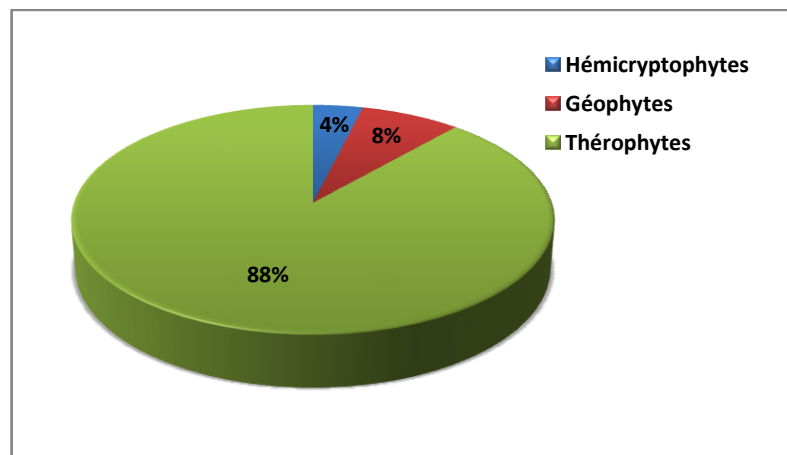


Figure 11 - Contribution spécifique des groupes biologiques inventoriés dans la flore adventice totale

La bonne représentativité du groupe des Thérophytes, est expliquée par leurs caractéristiques biologiques, qui leur permettent de mieux résister aux perturbations physicochimiques du milieu par l'activité agricole et aux conditions des champs cultivés (culture intensives, forte densité, ...). Elles résistent mieux que les autres groupes biologiques, jugés moins adaptés à ce type d'exploitation du milieu, grâce à leur cycle de vie assimilé à celui des céréales et grâce à leurs stratégies de compétition et de dissémination (SAYED, 2009).

B)- Flore adventice de chaque station

La manifestation des groupes biologiques au sein de la flore adventice de chaque station est elle la même ? Ou bien il existe une différence permettant de distinguer entre les flores adventices des différentes stations ; la réponse est consignée dans le tableau 12.

Tableau 12 - Contribution spécifique des groupes biologiques inventoriés dans la flore adventice de chaque station

Groupes biologiques	Station 1		Station 2		Station 3	
	Espèces	%	Espèces	%	Espèces	%
Hémicryptophytes	01	4.16	0	0	0	0
Géophytes	02	8.33	02	14.28	02	18.18
Thérophytes	21	87.50	12	85.71	09	81.81

La composition de la flore adventice, est sensiblement la même pour les trois stations expérimentales. Le spectre biologique de cette flore est à base de deux groupes dans la deuxième et la troisième station.

Il s'agit des Géophytes et des Thérophytes. Dans la première station, la flore est caractérisée par la présence d'un troisième groupe biologique, celui des Hémicryptophytes.

La contribution spécifique des Thérophytes dans la flore adventice; est largement élevée pour les trois stations expérimentales. Ils représentent 87,50 %; 85,71 % et 81,81 % de l'effectif spécifique total de la flore inventoriée respectivement dans les stations S1, S2 et S3. Les contributions spécifiques des autres groupes biologiques dans les flores adventices des différentes stations sont en générales faibles et proches. (Figure 12).

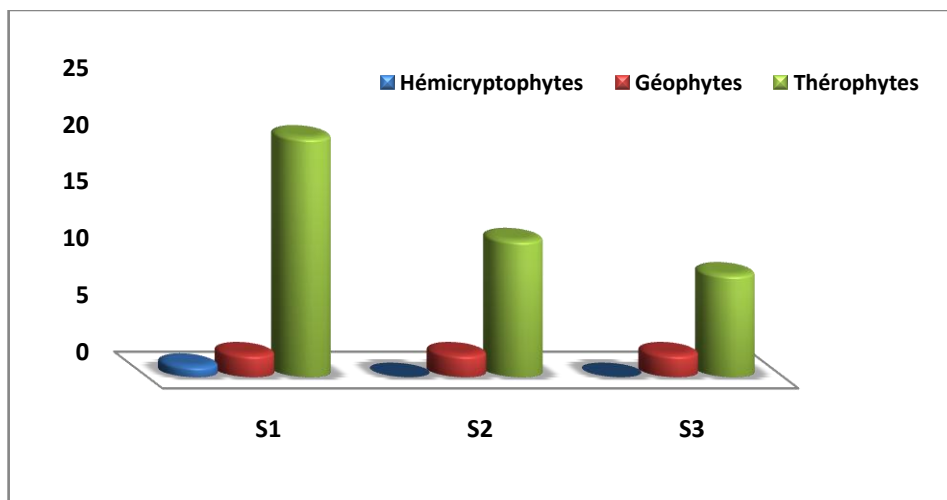


Figure 12 - Contribution spécifique des groupes biologiques inventoriés dans la flore adventice de chaque station

Le paramètre "âge de mise en culture", n'intervient pas dans la détermination du groupe biologique dominant ni dans la composition de la flore adventice en groupes biologiques. Toute différence pouvant être signalée même négligeable sera plutôt le résultat d'autres facteurs liés surtout à la conduite des parcelles, les conditions agro-techniques et l'historique de la station (SAYED, 2009).

I.4. Répartition par origines des messicoles inventoriées dans la zone d'étude

A)- Flore adventice totale

La répartition des messicoles inventoriées par origines, est consignée dans le tableau 13.

Tableau 13 – Répartition par origines des messicoles inventoriées

Origines	Espèces
Introduites	<i>Amaranthus hybridus</i>
	<i>Anagalis arvensis</i>
	<i>Calendula aegyptiaca</i>
	<i>Chenopodium album</i>
	<i>Daucus carota</i>
	<i>Lolium multiflorum</i>
	<i>Malva parviflora</i>
	<i>Melilotus indica</i>
	<i>Melilotus infesta</i>
	<i>Polygonum avicular</i>
	<i>Polypogon monspeliensis</i>
	<i>Rapistrum rugosum</i>
	<i>Senecio vulgaris</i>
	<i>Sinapis arvensis</i>
	<i>Sisymbrium reboudianum</i>
	<i>Sonchus asper</i>
	<i>Sonchus oleraceus</i>
<i>Sphenopus divaricatus</i>	
<i>Vacaria pyramidata</i>	
<i>Vicia tetrasperme</i>	
Spontanées	<i>Beta vulgaris</i>
	<i>Launaea glomerata</i>
	<i>Launaea resedifolia</i>
	<i>Megastoma pusillum</i>
	<i>Oudneya Africana</i>
	<i>Pholiorus incorvus</i>

La part des espèces introduites dans la flore adventice de la zone d'étude, est beaucoup plus supérieure à celle des espèces spontanées. La contribution en espèces, en genres et en familles botaniques ainsi que, la proportion de chacune des deux flores dans la flore totale sont consignées dans le tableau 14

Tableau 14 - Contribution spécifique des flores " introduite et spontanée" dans la flore adventice totale

Origines	Nombre de familles	Nombre de genres	Nombre d'espèces	Contribution spécifique (%)
Introduites	08	18	20	76.92
Spontanées	04	05	06	23.07

La contribution des messicoles introduites dans la flore totale, est trois fois plus importante que celle des espèces spontanées, elle est estimée à 76.92 % contre 23,07 % seulement pour les espèces spontanées (Figure 13).

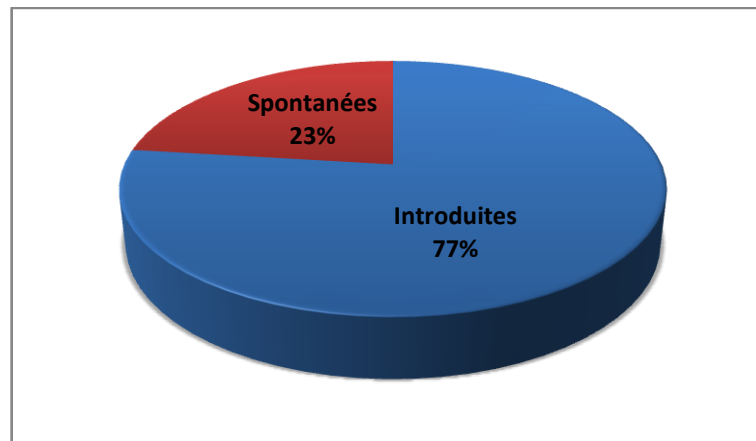


Figure 13 - Contribution spécifique des flores "introduite et spontanée" dans la flore adventice totale

Les proportions importantes des messicoles introduites dans la flore totale, montrent l'ampleur de processus d'invasion des périmètres céréaliers par les messicoles exotiques et l'importance également du processus d'adaptation de ces espèces étrangères, avec les conditions naturelles du milieu ainsi qu'avec les conditions de culture et de l'exploitation des parcelles (SAYED, 2009).

Elles mettent en évidence également, l'ampleur du processus de dégradation du milieu naturel et de sa végétation spontanée, qui semblent être très sensible aux modifications apportées par à l'introduction de l'activité agricole et au processus de compétition exercé par la flore introduite jugée très puissante et agressive (SAYED, 2009).

B)- Flore adventice de chaque station

La répartition de la flore adventice par origine en fonction des stations expérimentales, se résume comme suit :

Tableau 15 - Contribution spécifique des flores "introduite et spontanée" dans la flore de chaque station

Origines	Station 1		Station 2		Station 3	
	Espèces	%	Espèces	%	Espèces	%
Introduite	20	83.33	10	71.42	06	54.54
Spontanée	04	16.66	04	28.57	05	45.45

Les adventices introduites constituent l'essentiel de la flore dans la totalité de nos stations expérimentales.

La relation entre "l'âge de mise en culture" et la proportion des espèces introduites dans la flore totale de la station, est relativement étroite. La proportion des adventices introduites est beaucoup plus importante plus le nombre d'année de mise en culture est important et inversement pour les espèces spontanées locales (Figure 14).

En effet, la flore introduite est cinq fois plus importante que la flore spontanée naturelle dans la flore totale de la station 1 la plus anciennement cultivée. Le rapport: flore introduite / flore spontanée diminue avec la diminution du nombre d'années de mise en culture. La flore introduite est 3 fois plus importante que celle spontanée dans la station 2 alors que pour la troisième station la plus récemment cultivée on note des proportions très proches des deux flores (Figure 14).

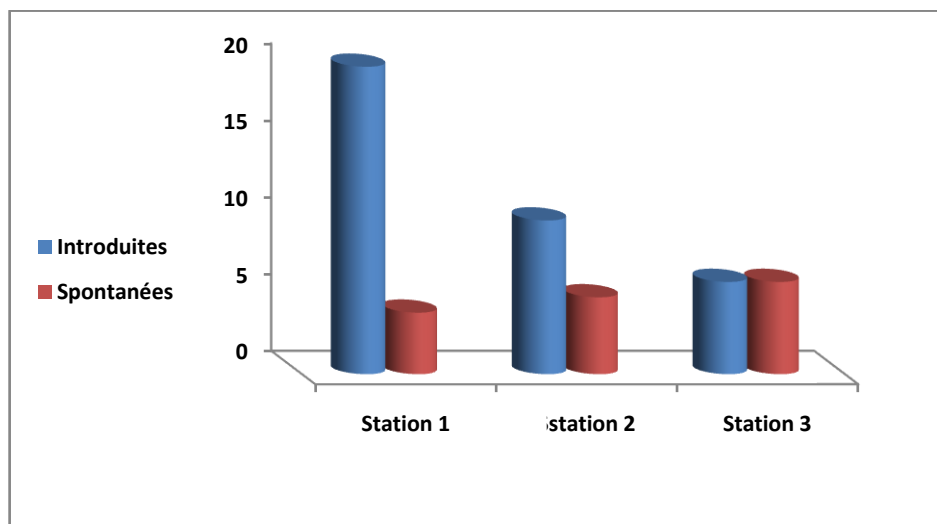


Figure 14 - Contribution spécifique des flores "introduite et spontanée" dans la flore adventice totale de chaque station

Plus le nombre d'années de mise en culture est important, plus l'effet des perturbations de l'activité agricole sur le milieu et sa végétation est important. Donc, plus la dégradation du couvert végétal naturel est puissante. La mise en culture du sol pour plusieurs années successives, diminue les possibilités de régénération de la flore spontanée, en empêchant le milieu, de se stabiliser. Ce ci se fait au profit des messicoles (SAYED, 2009).

La conséquence majeure de la mise en culture des parcelles pour une longue période étalée sur de nombreuses années, est bien, l'enrichissement du site par les adventices introduites suit à l'augmentation du stock grainier par l'effet d'accumulation des graines durant chaque cycle de la céréale mise en place. L'absence de lutte permet d'autre part, le développement de ces messicoles jusqu'à la mise en graine (SAYED, 2009).

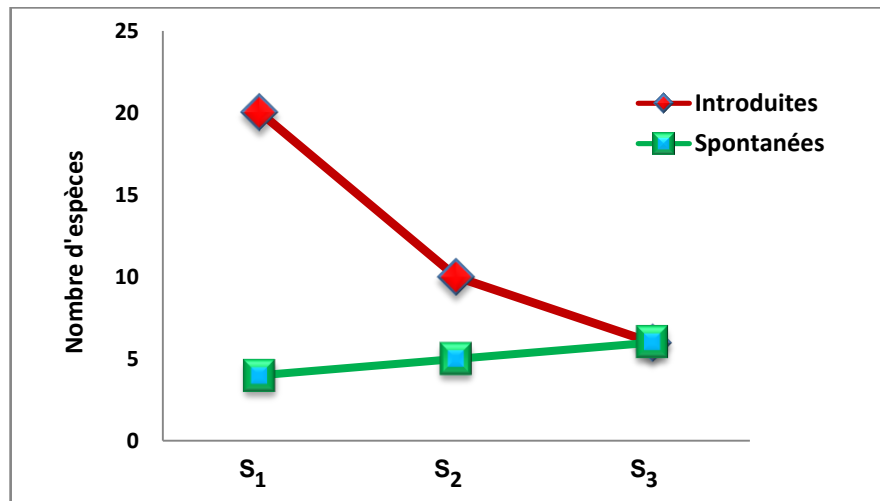


Figure 15 - Evolution de la flore adventice introduite et de la flore spontanée naturelle en fonction de l'âge de mise en culture

L'ensemble des résultats obtenus, viennent confirmer la relation, entre le stade ou le degré d'anthropisation du milieu et l'importance du phénomène de modification de la couverture végétale de surface. Plus la station est anciennement cultivée, plus l'état de perturbation et de dégradation est avancé, donc plus les conséquences sur la végétation potentielle et réelle sont graves et apparentes.

II. FICHES DESCRIPTIVES DES ESPECES ADVENTICES INVENTORIEES DANS LA ZONE D'ETUDE

Cette présentation résume les principales caractéristiques (biologie, écologie et physiologie) des différentes messicoles inventoriées dans l'ensemble de la zone d'étude. Elle permet de mettre en évidence quelques éléments de réponse et d'explication de certains questions et phénomènes liés au comportement des différentes espèces constituant la flore adventice de nos stations expérimentales.

***Amaranthus hybridus* L. (Amaranthaceae)**

Synonyme : *A. Paniculatus* (L.) Bert.

Non vernaculaire : Amarante hybride

Origine : tropicale

Habitat : terres cultivées (mauvaise herbe)

Répartition : cosmopolite: les régions méditerranéennes (forets, steppes), les déserts

Lieu d'observation : sous pivot

Floraison : avril

Type biologique : thérophyte

Cycle de vie : annuelle, éphémère

Caractérisation biologique :

Plante de couleur verte crue, plus ou moins teintée de rouge

Hauteur : 15 – 100 cm

Tige : dressée, très ramifiée avec une extrémité velue

Feuilles : entières, alternées, longuement pétiolées, ovales, rhomboïdales, de couleur verte des fois rouge.

Inflorescences : allongées, ramifiées et spiciformes

Fleurs : monosexuelles de couleur rouge

Succulence : non succulente

Résistance à la salinité: glycophyte

Synanthropie : synanthropique

Utilité : alimentation des bétails

Nuisibilité : modérée



<http://www.southeasternflora.com>

***Chenopodium album* L. (Amaranthaceae)**

Nom vernaculaire : chénopode blanc

Habitat : le Sahara méditerranéen, les régions tempérées et subtropicales et les terrains perturbés

Répartition: les régions méditerranéennes (forets, steppes), les régions steppiques et semi steppiques et les déserts et les extrêmes déserts

Lieu d'observation : sous pivot

Floraison: mars

Type biologique: thérophyte

Cycle de vie: annuelle, éphémère

Caractérisation biologique :

Plante annuelle cosmopolite occupe les cultures, les friches et les talus,

Hauteur : 15 à 100 cm

Tige : simple, par fois ramifiée

Feuilles : rhombiques ovales ou lancéolées, cunéiformes à la base, aiguës à l'apex ou obtuses irrégulièrement serratulées aux marges et présentant des plages de couleur verte blanchâtre

Fleurs : hermaphrodites, de petite taille, nombreuses, au périanthe globuleux, avec 5 étamines, groupées en glomérules assemblées en panicules ou en épis axillaires

Succulence : non succulente

Résistance à la salinité : glycophyte

Synanthropie : synanthropique

Utilité : alimentation des bétails et de l'homme

Nuisibilité : nuisible en forte densité



<http://www.robsplants.com>

***Daucus carota* (Apiaceae)**

Synonyme : *Daucus maximus* Desf.

Nom vernaculaire : carotte sauvage

Origine : méditerranéenne

Habitat : terrains perturbés

Lieu d'observation: sous pivot

Répartition: les régions méditerranéennes, les régions steppiques, semi steppiques, les déserts et les extrêmes déserts

Floraison: mars

Type biologique: hémicryptophyte

Cycle de vie: annuelle, éphémère

Caractérisation biologique :

Tige : dressée, allongée peu ramifiée

Feuilles : de couleur verte foncée, très découpées, alternées et en rosette

Fleurs : unisexuelles et hermaphrodites (polygames), minuscules de couleur blanche, situées au sommet

Succulence: non succulente

Résistance à la salinité: glycophyte

Synanthropie: naturelle

Utilité : alimentation des bétails et de l'homme

Nuisibilité : faiblement gênante



www.cumbriawildflowers.com

***Calendula aegyptiaca* Persoon. (Asteraceae)**

Synonyme : *Calendula tripetrocarpa* Rupr,

Calendula thapsiatarpa Pomel.

Nom vernaculaire : souci, ain safra, tamegeggerit

Origine : médit. - Irano-Touranienne, Saharo sindienne

Habitat : c'est une espèce saharo arabe présente au Sahara septentrional dans la zone pré désertique ainsi que le Sahara central. Occupe les terrains caillouteux et les fonds d'oueds où elle trouve de l'humidité.

Répartition: les régions méditerranéennes (forêts, steppes), les régions steppiques et semi steppiques et les déserts et les extrêmes déserts

Lieu d'observation : sous pivot

Floraison : mars

Type biologique: thérophyte

Cycle de vie: annuelle, éphémère

Caractérisation biologique :

Hauteur : 05 à 20 cm

Tige : plante très rameuse et diffuse à port prostré ou érigé recouvert de petits poils glanduleux

Feuilles : alternées, entière, sessiles et presque linéaires, feuilles basses oblongues et lancéolées à la base, feuilles hautes amplexicaules et légèrement dentées

Inflorescences : fleurs unisexuées et hermaphrodites (polygames), capitule jaune ou orange, des fleurs de périphérie ayant des ligules dépassant les bractées et des achaines extérieurs ressemblant à des grands pétales

Succulence : non succulente

Résistance à la salinité : glycophyte

Synanthropie: naturelle, se comporte comme synanthropique

Utilité : plante médicinale

Nuisibilité : non signalée



<http://www.biologie.uni-regensburg.de>

***Launaea glomerata* (Cass.) Hook. (Asteraceae)**

Synonyme : *Launaea capitata* Spreng.

Nom vernaculaire : harchaia

Origine : Saharo Arabique

Habitat : tout le Sahara septentrional, rare au Sahara central et Sahara occidental, occupe les sols caillouteux des lits d'oueds et des dépressions (plante thermophile)

Répartition : les terrains steppiques et semi steppiques et le désert

Lieu d'observation : sous et hors pivot

Floraison : février (s'échelonne le long la période de l'étude)

Type biologique : thérophyte

Cycle de vie : annuelle, éphémère

Caractérisation biologique :

Tige : courte

Feuilles : alternées, grandes, oblongues, dentées, lobées, épineuses et groupées en rosette

Inflorescences : capitule

Fleurs : hermaphrodites, jaunes

Fruits : akènes bordés d'ailes longitudinales

Succulence : non succulente

Résistance à la salinité : glycophyte

Synanthropie : naturelle

Utilité : alimentation des bétails

Nuisibilité : faiblement nuisible



<http://www.sahara-nature.com>

***Launaea resedifolia* (L.) O. Kuntz (Asteraceae)**

Nom vernaculaire : Agharam

Habitat : espèce méditerranéenne commune au Sahara septentrional et central

Lieu d'observation : sous et hors pivot

Floraison : février

Type biologique : thérophyte

Caractérisation biologique :

Plante herbacée bisannuelle, une espèce très variable

Hauteur : 20 à 40 cm

Tige : très rameuse, feuillée dont les capitules sont nettement pédonculés

Feuilles : sans lobe terminal, obtuses, plus grandes que les autres feuilles, elles sont profondément divisées ou lobées

Fleurs : jaunâtres

Utilité : alimentation du bétail

Nuisibilité : non signalée



<http://www.sahara-nature.com>

***Senecio vulgaris* L. (Asteraceae)**

Nom vernaculaire : Sénéçon commun, acheba salema

Origine : Euro Sibérienne, Médit - Irano-Touranienne

Habitat : occupe toutes les terres et les types de sols cultivés riches en éléments nutritifs et les terrains perturbés (plante rudérale)

Répartition: forêts et steppes méditerranéennes

Lieu d'observation : sous et hors pivot

Floraison: février, mars et avril

Type biologique: thérophyte

Cycle de vie: annuelle, éphémère

Caractérisation biologique :

Plante de court cycle biologique et de petite taille

Hauteur : 30 cm

Tige : dressée et ramifiée

Feuilles : dentées, alternées, entières, plus ou moins charnues, molles, pétiolées à la base de tige et amplexicaules dans la partie supérieure

Fleurs : unisexuées et hermaphrodites (polygames), en petits capitules jaunes et peu apparentes

Succulence : non succulente

Résistance à la salinité : glycophyte

Synanthropie : synanthropique

Utilité : alimentation des bétails et thérapie traditionnelle

Nuisibilité : faiblement nuisible



<http://commons.wikimedia.org>

***Sonchus asper* (L.) Hill. (Asteraceae)**

Nom vernaculaire : sonchus rude

Habitat : cosmopolite, plante près des cultures notamment au Hoggar

Lieu d'observation : sous et hors pivot

Floraison : février - mars

Type biologique : thérophyte

Caractérisation biologique :

Plante herbacée annuelle, presque entièrement glabre

Hauteur : 30 à 120 cm

Tige : dressée, creuse, anguleuse, ordinairement ramifiée

Feuilles : alternées, amplexicaules par 2 oreillettes arrondies, à limbe épais, glabre, oblong, souvent indivis et faiblement denté

Inflorescences : racème corymbiforme de capitules renflés à la base, larges, bractées imbriquées et un réceptacle nu

Fleurs : toutes ligulées à ligules jaunes

Fruit : akène lisse ou faiblement bordé de petits cils, surmonté, pappus sessile à poils simples, blancs et caducs

Utilité : alimentation du bétail

Nuisibilité : non signalée



<http://www.florealpes.com>

***Sonchus oleraceus* L. (Asteraceae)**

Synonyme : *Sonchus laevis* Bartal.

Nom vernaculaire : laiteron maraîcher

Origine : Euro Sibérienne, Médit - Irano-Touranienne

Habitat : cosmopolite se trouve par tout, près des terres cultivées et perturbées et des routes (mauvaise herbe)

Répartition: les régions méditerranéennes (forêts, steppes), les régions Steppiques, semi steppiques, les déserts et les extrêmes déserts

Lieu d'observation : sous et hors pivot

Floraison: février (s'échelonne le long la période de l'étude)

Type biologique: thérophyte

Cycle de vie: annuelle, éphémère

Caractérisation biologique :

Tige : dressée ou couchée (courte), peu ramifiée

Feuilles : sessiles, ovales, allongées, à limbe denté et épineux

Inflorescences : en capitule

Fleurs : hermaphrodites, liguées et de couleur jaune

Succulence : non succulente

Résistance à la salinité : glycophyte

Synanthropie : synanthropique

Utilité : alimentation des bétails

Nuisibilité : non nuisible



<http://www.visoflora.com>

***Megastoma pussilum* Coss. Et Dur. (Boraginaceae)**

Synonyme : *Ogastemma pusillum* (Coss. & Durand ex Bonnet & Barratte) Brummitt

Origine : Saharo Arabique

Habitat : endémique, assez fréquente dans tout le Sahara septentrional et central, occupe les déserts (plante thermophile)

Répartition: déserts et extrêmes déserts

Lieu d'observation : sous et hors pivot

Floraison: non observée durant la période de l'étude

Type biologique: thérophyte

Cycle de vie: annuelle, éphémère

Caractérisation biologique :

Plante très rameuse, entièrement couverte de soies appliquées

Hauteur : 5 à 20 cm

Tige : ramifiée et de couleur grisâtre virant vers le rouge par fois

Feuilles : linéaires et poilues ayant l'aspect duveteux

Fleurs : hermaphrodites, de très petite taille et de couleur jaunâtre

Succulence : non succulente

Résistance à la salinité : glycophyte

Synanthropie: naturelle

Utilité: non signalée

Nuisibilité: non signalée

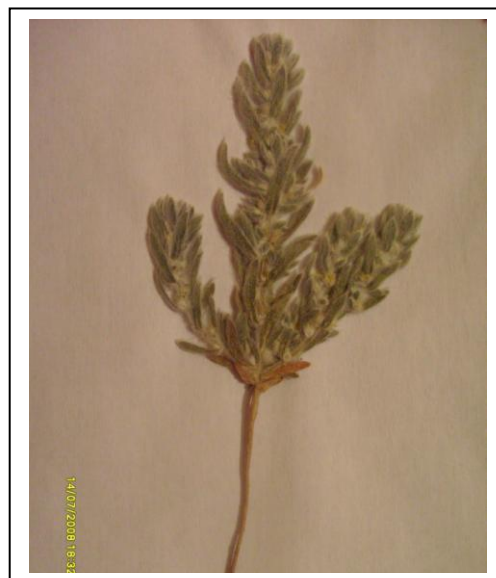


Photo personnelle

***Beta vulgaris* L. (Brassicaceae)**

Synonyme : *B. marina* Crantz ; *B. maritima* L.

; *B. vulgaris* L. Var. *Perennis* L.

Nom vernaculaire : bette vulgaire, silk, bendjar

Origine : Euro Sibérienne, Médit - Irano-Touranienne

Habitat: habitats salés

Répartition: forêts méditerranéens, terrains steppiques et semi steppiques, les déserts et les extrêmes déserts

Lieu d'observation : sous pivot

Floraison: mars

Type biologique: géophyte

Cycle de vie: annuelle, éphémère

Caractérisation biologique :

Tige : de 30 à 60 cm, ordinairement groupées, généralement couchées, grêles, anguleuses, sillonnées, portant des rameaux flexueux

Feuilles : en rosette, un peu charnues, les inférieures à limbe ovale ou rhomboïdal, assez brusquement rétréci en pétiole, légèrement ondulé sur les bords ; les caulinaires à limbe ovale ou lancéolé, aigu

Inflorescences : fleurs hermaphrodites, d'un vert clair, glabres, en épi non mêlé muni de bractées étroites

Fruits : pyxide enveloppée dans le calice devenant ligneux, indéhiscent et de couleur brunâtre

Succulence : non succulente

Résistance à la salinité: pousse dans les sols salés et non salés (indifférente)

Synanthropie : naturelle, se comporte comme synanthropique

Utilité : broutées par les herbivores

Nuisibilité: modérée



<http://www.lookfordiagnosis.com>

***Oudneya africana* R. BR. (Brassicaceae)**

Synonyme : *Henophyton deserti* Coss. et Dur.

Nom vernaculaire : hanet libel

Habitat : Sahara septentrional

Lieu d'observation : sous et hors pivot

Floraison : non observée dans les parcelles, mais aux bords la floraison était les mois de mars et d'avril

Type biologique : géophyte

Caractérisation biologique :

Plante buissonnante, rameuse et pérenne, allant jusqu'à un mètre de hauteur

Tige : longue, ramifiée, mince et dressée.

Feuilles : vertes foncées, allongées, entières, plus ou moins charnues, sessiles, nombreuses et alternées

Fleurs : petites de couleurs rosâtre ou pourpre

Fruits : en silique allongé

Utilité : alimentation des dromadaires et thérapie traditionnelle

Nuisibilité : non signalée



<http://www.visoflora.com>

***Rapistrum rugosum* (L.) All. (Brassicaceae)**

Nom vernaculaire : rapistre rugueux, harra

Origine : Médit - Irano-Touranienne

Répartition: forêts méditerranéens, terrains steppiques, semi steppiques, les déserts et les extrêmes déserts

Lieu d'observation : sous pivot

Floraison: mars

Type biologique: thérophyte

Cycle de vie: annuelle, éphémère

Caractérisation biologique :

Tige : dressée et allongée

Feuilles : pétiolées à la base et sessiles, lancéolées et dentées au sommet

Fleurs : hermaphrodites, petites, dressées et de couleur jaunâtre

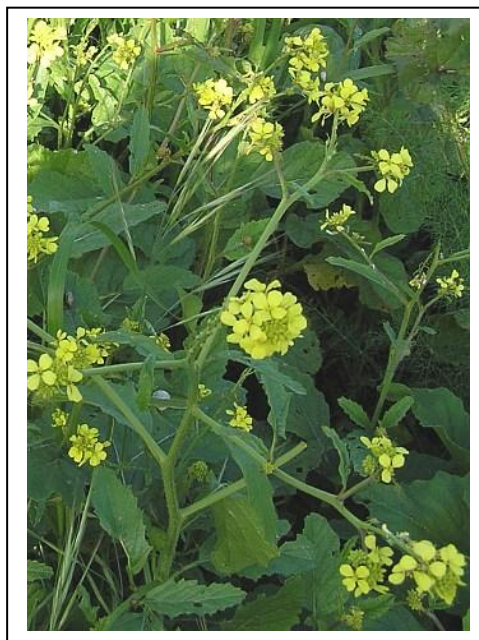
Succulence : non succulente

Résistance à la salinité : glycophyte

Synanthropie: naturelle

Utilité : non signalée

Nuisibilité : non signalée



<http://www.floradecanarias.com>

***Sinapis arvensis* (Brassicaceae)**

Nom vernaculaire : moutard des champs ou sanve

Habitat : cosmopolite

Lieu d'observation : sous pivot

Floraison : mars

Type biologique : thérophyte

Caractérisation biologique :

Plante annuelle, munie de soies rudes et très commune dans les cultures de céréales et les bords de chemins

Hauteur : 20 à 60 cm

Tige : longue, ramifiée, mince et dressée

Feuilles : les feuilles supérieures sont généralement simples, dentées, les inférieures sont divisées avec un lobe terminal bien plus grand que les autres

Fleurs : pétales jaunes francs brusquement rétrécis en un onglet étroit, sépales écartés en angle droit

Fruit : silique bosselée, écartée des tiges florales, ayant 3 ou 5 nervures et un bec développé

Utilité : non signalée

Nuisibilité : en grande cultures (salissement des semences)



<http://www.florealpes.com>

***Vaccaria pyramidata* Med. (Caryophyllaceae)**

Synonyme : *Vaccaria hispanica* (Millier) Rouschert.

Origine : Méditerranéenne

Nom vernaculaire : vaccaire pyramidale, foul l'aarab, hamret rass

Habitat: terres cultivées (mauvaise herbes)

Lieu d'observation : sous pivot

Floraison : mars, avril

Type biologique: thérophyte

Cycle de vie: annuelle, éphémère

Caractérisation biologique :

Tige : très ramifiée, dressée et glabre

Feuilles : entières, opposées, attachées à leur bases et lancéolées, trop larges à la base et moins larges au sommet

Inflorescences : calice renflé, capsule ovoïde et pétales de couleur rose pale, fleurs hermaphrodites

Succulence : non succulente

Résistance à la salinité : glycophyte

Synanthropie: naturelle

Utilité: non signalée

Nuisibilité : non signalée



<http://vanherbaryum.yyu.edu.tr>

***Melilotus indica* All. (Fabaceae)**

Synonyme : *M. parviflora* Desf.

Nom vernaculaire : mélilot à petites fleurs, fassa, fssifssa

Habitat : un peu par tout dans le sud et au tell

Lieu d'observation : sous pivot

Floraison : mars

Type biologique : thérophyte

Caractérisation biologique :

Hauteur : 10 à 50 cm

Tige : dressée et ramifiée

Feuilles : petites, alternées, trifoliées et dentées

Inflorescences : en grappe longue

Fleurs : petites de couleur jaune pale

Fruit : gousse à fortes nervures réunies en réseau

Utilité : non signalée

Nuisibilité : très nuisible



<http://lespascals.org>

***Melilotus infesta* (Fabaceae)**

Nom vernaculaire : mélilot à petites fleurs, fassa

Habitat : un peu par tout dans le sud et au tell

Lieu d'observation : sous pivot

Floraison : mars

Type biologique : thérophyte

Caractérisation biologique :

Tige : dressée et ramifiée

Feuilles : petites, alternées, trifoliées et dentées

Inflorescences : en grappe longue

Fleurs : petites de couleur jaune pale

Fruit : gousse à fortes nervures réunies en réseau

Utilité : non signalée

Nuisibilité : très nuisible

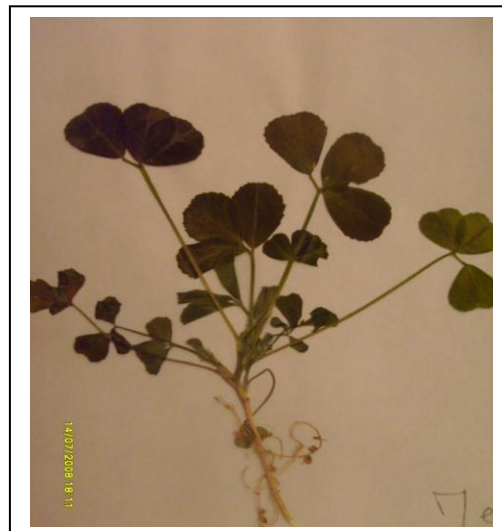


Photo personnelle

***Vicia tetrasperme* (Fabaceae)**

Origine : euro-sibirienne, méditerranéo-turanie

Habitat: biotopes humides

Lieu d'observation : sous pivot

Floraison : mars et avril

Type biologique: thérophyte

Cycle de vie: annuelle, éphémère

Caractérisation biologique :

Tige dressée et non ramifiée

Feuilles : alternée

Inflorescences : fleurs hermaphrodites

Succulence : non succulente

Résistance à la salinité : glycophyte

Synanthropie: synanthropique

Utilité: non signalée

Nuisibilité : non signalée



<http://www.florealpes.com>

***Malva parviflora* L. (Malvaceae)**

Origine : Médit – Irano Touranienne

Nom vernaculaire : mauve à petites fleurs ou pauvres fleurs, khoubiza khchina

Habitat : le Sahara septentrional, la méditerranée et la région tropicale, elle se trouve çà et là et paraît assez rare. Occupe les sols riches en éléments nutritifs (plante rudérale)

Répartition : forêts méditerranéens, terrains steppiques et semi steppiques, les déserts et les extrêmes déserts

Lieu d'observation : sous pivot

Floraison : mars

Type biologique: thérophyte

Cycle de vie : annuelle, éphémère

Caractérisation biologique :

Plante basse puis à tige dressée

Hauteur : 20 à 30 cm

Tige : dressée, par fois couchée et ramifiée

Feuilles : alternées, entières, vertes à limbe circulaire denté, comportant 5 lobes et 2 plus petits au niveau du pétiole, les feuilles terminales ont des lobes pointus et non arrondis

Fleurs : hermaphrodites, de couleur bleue claire blanchâtre, insérées à l'aisselle des feuilles en groupe

Fruit : carpelles fortement ridés disposés en cercle à l'abri des 5 sépales

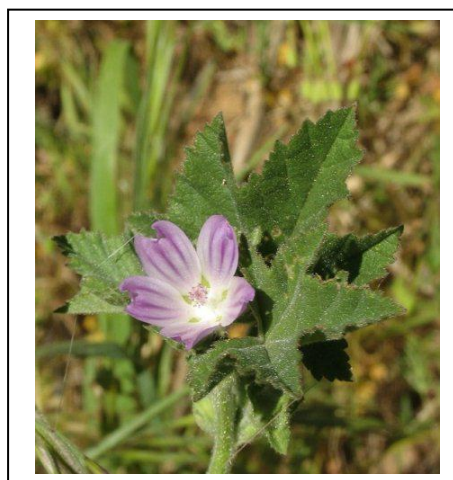
Succulence : non succulente

Résistance à la salinité : glycophyte

Synanthropie : naturelle, se comporte comme synanthropique

Utilité : plante consommée

Nuisibilité : non signalée



<http://www.maltawildplants.com>

***Lolium multiflorum* Lam. (Poaceae)**

Synonyme : *L. gaudini* Parl., *L. siculum* Parl. *Lolium gaudinii* Parl.

Nom vernaculaire : ray grass d'Italie, ivraie multiflore, ivraie nombreuses fleurs

Origine : Méditerranéenne

Habitat : le Sahara septentrional, Sahara central et la méditerranée (sols sableux) Originaire des régions tempérées et chaudes

Répartition : terrains steppiques, semi steppiques, les déserts et les extrêmes déserts

Lieu d'observation : sous pivot

Floraison : mars

Type biologique : thérophyte

Cycle de vie : annuelle, éphémère

Caractérisation biologique :

Hauteur : 40 à 60 cm

Tige : dressée, allongée, non ramifiée et mince

Feuilles : de couleur verte claire, allongées, planes, aiguës et à limbe nervé sur la face supérieur

Epis : allongé, ayant des épillets alternés et aplatis

Epillets : formés d'une seule glume longuement dressée contenant jusqu' à 20 fleurs (fleurs hermaphrodites)

Succulence : non succulente

Résistance à la salinité : glycophyte

Synanthropie : naturelle

Utilité : alimentation des bétails

Nuisibilité : fortement nuisible



<http://www.hlasek.com>

***Pholiurus incurvus* (L.) Schinz et Thell. (Poaceae)**

Synonyme : *Lepturus incurvatus* Trin. *Pholiurus incurva* (L.) C.E.Hubb

Origine : Médit – Irano Touranienne

Habitat : commune dans les oasis du Sahara septentrional et rare au Sahara central. Se trouve dans les sols salés et les sols humides.

Répartition : régions méditerranéennes : terrains steppiques, semi steppiques, les déserts et les extrêmes déserts

Lieu d'observation : sous pivot

Floraison : mars

Type biologique : thérophyte

Cycle de vie : annuelle, éphémère

Caractérisation biologique :

Tige : couchée et ramifiée à la base

Feuilles : étroites et un peu allongées

Epis : simple, étroit, cylindrique et recourbé

Epillets : uniflores, alternés, ayant deux glumes, insérés isolément sur l'axe (fleurs hermaphrodites)

Succulence : non succulente

Résistance à la salinité : glycophyte

Synanthropie : naturelle

Utilité : alimentation des bétails

Nuisibilité : non signalée



<http://botany.cz>

***Polypogon monspeliensis* (L.) Desf. (Poaceae)**

Synonyme : *Alopecurus monspeliensis* L.

Origine : Médit – Irano Touranienne – Saharo Arabique

Nom vernaculaire : polypogon de Montpellier

Habitat : se trouve dans tout le Sahara, la méditerranée et l'aire tropicale Occupe les habitats humides

Répartition : régions méditerranéennes: terrains steppiques, semi steppiques, les déserts et les extrêmes déserts

Lieu d'observation : sous pivot

Floraison : mars

Type biologique : thérophyte

Cycle de vie : annuelle, éphémère

Caractérisation biologique :

Hauteur : 10 à 100 cm

Tiges : dressées ou grenouillées et ascendantes, solitaires ou réunies, un peu scabres dans le haut

Feuilles : linéaires, glabres, planes, rudes sur les deux faces, gaine un peu renflée et ligules allongées

Inflorescences : panicule d'épillets spiciforme, cylindrique, dense, soyeuse, plus ou moins lobée

Epillet : petit, uniflore, brièvement pédonculé sur des rameaux assez courts réunis en faisceaux dressés (fleurs hermaphrodites)

Fruit : caryopse

Succulence : non succulente

Résistance à la salinité : glycophyte

Synanthropie : naturelle, se comporte comme synanthropique

Utilité : alimentation des bétails

Nuisibilité : non signalée



<http://intermountainbiota.org>

***Sphenopus divaricatus* (Gouan) Rchb. (Poaceae)**

Origine : Médit – Irano Touranienne – Saharo Arabique

Habitat : commune au Sahara septentrional, occupe les sols faiblement salés

A salés et manque au Sahara central

Répartition : régions méditerranéennes: terrains steppiques, semi steppiques, les déserts et les extrêmes déserts

Lieu d'observation : sous pivot

Floraison : mars

Type biologique : thérophyte

Cycle de vie : annuelle, éphémère

Caractérisation biologique :

Tige : de 10 à 20 cm, mince, ramifiée à la base donnant l'aspect d'une touffe et dressée au sommet

Feuilles : entières, alternées, aiguës, ciliées et nombreuses

Inflorescences : au début, elles sont serrées et par la suite elles deviennent très étalées, les ramifications sont trop fines renflées sous les épillets, les fleurs sont hermaphrodites, en nombre de 2 à 3

Succulence : non succulente

Résistance à la salinité : halophyte

Synanthropie : naturelle

Utilité : alimentation des bétails

Nuisibilité : non signalée



<http://www.flickr.com>

***Polygonum aviculare* (Polygonaceae)**Synonyme: *Polygonum arenastrum* Boreau**Origine** : Euro Sibérienne - Médit – Irano Touranienne**Nom vernaculaire** : renouée des oiseaux**Habitat** : terres perturbées**Répartition**: régions méditerranéennes**Lieu d'observation** : sous pivot**Floraison** : mars**Type biologique** : thérophyte**Cycle de vie** : annuelle, éphémère**Caractérisation biologique :**

Plante polymorphe, rudérale

Hauteur : 10 à 30 cm**Tige** : allongée, dressée, grêle et souvent ramifiée et étalée au sol**Feuilles** : petites, plus au moins longues, alternées et étroites**Fleurs** : hermaphrodites, très petites, peu visibles, abondantes situées à l'aisselle des feuilles et de couleur rosâtre trop claire virant vers le blanc**Succulence** : non succulente**Résistance à la salinité** : glycophyte**Synanthropie** : synanthropique**Utilité** : alimentation des bétails et thérapie traditionnelle**Nuisibilité** : non signalée<http://www.hlasck.com>

***Anagalis arvensis* L. (Primulaceae)**

Synonymes : *Anagalis arabica* Duby, *Anagalis punctifolia*

Stockes, *Anagalis phoenicia* Scop, *Anagalys indica* Sweet.

Nom vernaculaire : mouron des champs, la fausse morgeline

Origine : Euro Sibérienne - Médit – Irano Touranienne

Habitat : commune dans les oasis, probablement adventice cosmopolite

Répartition : forêts méditerranéens, terrains steppiques, semi steppiques, les déserts et les extrêmes déserts

Lieu d'observation : sous pivot

Floraison : mars et avril

Type biologique : thérophyte

Cycle de vie : annuelle, éphémère

Caractérisation biologique :

Tige : de 8 à 25 cm, couchée ou ascendante, non radicante, très rameuse et quadrangulaire

Feuilles : opposées, sessiles, à limbe ovale ou ovale lancéolé, aigu ou obtus, par fois ponctué au noir à la face inférieure

Inflorescences : racème simple, feuillé

Fleurs : hermaphrodites, à l'extrémité de longs pédoncules grêles, axillaires et opposées, petites et de couleur rouge

Fruit : pyxide globuleuse égalant le calice

Succulence : non succulente

Résistance à la salinité : glycophyte

Synanthropie : naturelle

Utilité : non signalée

Nuisibilité : non signalée



<http://plantes-rizieres-camargue.cirad.fr>

***Neurada procumbens* L. (Rosaceae)**

Nom vernaculaire: Porte Bonheur, saadane, kef esbaa, anfel

Origine : Saharo Arabique - Saharo indienne

Habitat : commune dans tout le Sahara, occupe les dépressions et les terrains caillouteux et sableux

Répartition : forêts méditerranéens, terrains steppiques, Semi steppiques, les déserts et les extrêmes déserts

Lieu d'observation : sous pivot

Floraison : non observée durant la période d'étude

Type biologique : thérophyte

Cycle de vie : annuelle, éphémère

Caractérisation biologique :

Hauteur : plante couchée

Tige : ramifiée à la base, les ramifications sont étalées au sol

Feuilles : alternées, entières, en rosette, laineuses, ovales dentées, petites, épaisses et de couleur verte grisâtre

Fleurs : petites et de couleur blanchâtre

Fruits : sortent de disques horizontaux, à graine unique, garnis de pointes hérissées

Succulence : non succulente

Résistance à la salinité : glycophyte

Synanthropie : naturelle

Utilité : alimentation des bétails

Nuisibilité : non signalée



<http://www.sahara-nature.com>

CONCLUSION

Le problème de nuisibilité des mauvaises herbes, se pose avec acuité dans les cultures céréalières, leur apparition n'est jamais spontanée, c'est le résultat de plusieurs conditions. L'insuffisance des techniques culturales adéquates, est à l'origine de l'envahissement par ces adventices. On note l'importance relative des différentes espèces, qui a évolué en fonction des techniques culturales, notamment la généralisation du désherbage chimique, qui a profondément marqué la flore adventice et modifié la flore naturelle (SAYED, 2009).

Les méthodes alternatives de lutte contre les mauvaises herbes, nécessitent une plus grande connaissance précise de la biologie et de l'écologie au niveau spécifique et au niveau de la communauté. Cette connaissance, nécessite le recueil de données objectives sur la composition qualitative et quantitative des communautés adventices, leur distribution et évolution en fonction des techniques culturales.

Ecologiquement parlant, les parcours, milieux naturels, ont été également durement touchés par ce problème de mauvaises herbes et ont été souvent soumis aux stress dus aux perturbations anthropiques. Ils sont victimes du développement important d'espèces exotiques et de la disparition de la flore typique.

Les plaines céréalières intensives, constituent un milieu fortement anthropisé où la biodiversité de la flore naturelle, est en régression. De nombreuses espèces patrimoniales, ont enregistré des déclin spectaculaires documentés à nos jours.

C'est dans ce cadre, que notre travail a été mis en œuvre, il consiste à étudier la diversité floristique de trois pivots retenus selon leur âge de mise en culture dans la zone de Guerrara.

Les relevés réalisés durant la période d'échantillonnage, ont permis d'inventorier 26 espèces réparties sur 12 familles botaniques et 23 genres.

La flore est dominée par les familles botaniques des Asteraceae, des Brassicaceae, des Poaceae et des Fabaceae, qui sont les plus contributives. Elles fournissent à elles seules 17 messicoles soit, 65.33 % de l'effectif spécifique total.

Nous avons également noté la prédominance du groupe biologique des Thérophytes (88.46% de l'ensemble des espèces adventices recensées) par rapport aux deux autres groupes constituant le spectre biologique de notre flore messicole.

Notre analyse floristique a fait ressortir la prédominance des espèces introduites par rapport à celles spontanées en matière de nombre d'espèces fournies et d'effectif recensé, dans la totalité des stations (dans trois sur quatre stations).

L'étude comparée, entre les trois pivots, a fait ressortir des remarques importantes liées à l'importance du phénomène d'infestation des superficies emblavées, la dominance des espèces messicoles introduites et la faiblesse de la proportion des espèces spontanées dans nos pivots, ce qui reflète deux phénomènes opposés à savoir un appauvrissement en espèces de la flore spontanée locale et un enrichissement de la flore adventice exotique, deux phénomènes différents étroitement liés au nombre d'années de mise en culture.

Devant : l'importance de ces stations comme étant des systèmes de production agricoles et un lieu d'accueil des espèces caractéristiques; les risques d'infestation menaçant leur durabilité dans le temps et l'importance de la biomasse végétale spontanée et les menaces de disparition que subie et la nécessité de sa préservation, il paraît très utile, de mettre en évidence une stratégie de gestion adéquate, permettant la durabilité dans le temps et dans l'espace des périmètres céréaliers (milieux artificiels anthropisés) et des parcours (milieux naturels stables) tenant en compte, les possibilités de co-existence des deux types de flore sans qu'une entre elles porte préjudice à l'autre (SAYED, 2009).

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ACHOUR, A. 2005. Contribution à la caractérisation de la flore adventice dans un périmètre agricole : cas de Hassi Ben Abdellah, Ouargla. Mém. Ing. Etat agro. Sah. Univ. Ouargla. 117 p.
- BARRALIS, G. 1976. Méthodes d'étude des groupements adventices des cultures annuelles : application à la cote d'or. 5^{ème} colloque internationale sur l'écologie des mauvaises herbes. Dijon I. pp. 59-68.
- BOUKHATEM, S. 1996. La céréaliculture sous pivot : les mauvaises herbes en question, cas d'Ouargla. Mém. Ing. Etat agro. Sah. Univ. Ouargla. 108 p.
- CHEHMA, A. 2005. Catalogue des plantes spontanées du Sahara septentrional algérien. 143 p.
- CHICOUENE, D. 1999. Evaluation du peuplement de mauvaises herbes en végétation dans une parcelle : I- Aperçu des méthodes utilisables. Phytoma- défense des cultures 522 p., pp. 22-24.
- CHICOUENE, D. 2000. Evaluation du peuplement de mauvaises herbes en végétation dans une parcelle II- protocoles rapides pour usage courant phytoma- défense des cultures 524 p., pp. 18-23.
- DESSAINT, F. 1993. Influence à long terme du travail du sol sur la densité des levées d'adventices en situation de non désherbage, journal canadien de botanique, n°: 71, pp. 919-926.
- DESSAINT, F. ; CHADOEUF, R. et BARRALIS, G. 2001. Diversité des communautés de mauvaises herbes des cultures annuelles de coté d'or France in biotechnol. Agro. Soc. Environ., pp. 91-98.
- DUTOIT, T. et ERIC GERBAUD. 2003. Les communautés de plantes messicoles ont-elles une mémoire ? Courrier scientifique du parc naturel régional du Luberon, n° : 7, pp. 56-67.
- FRANÇOISE, B. ; MARC CHYLAN ; MARK LONSDALE ; JAQUES MAILLET ; MICHEL PASCAL et PHILIPPE VERNON. 1997. Les invasions biologiques in le courrier de l'environnement, n° :32, décembre 1997.
- FRONTER, S. 1983. Les stratégies d'échantillonnage en écologie. Masson, paris, 494 p.

- GUNOT, M. 1969. Méthodes d'étude quantitative de la végétation. Masson ed. Paris, 314 p.
- JAUZEIN, P. 1993. Biodiversité des champs cultivés : l'enrichissement floristique. In dossier de l'environnement de l'INRA, n° : 21.
- JAUZEIN, P. 1995. Flore des champs cultivés. INRA édition paris, 898 p.
- JAUZEIN, P. 1997. La notion de messicoles : tentatives de définition et de classification, le monde des plantes, n° : 458, pp. 13-23.
- LOUDYI, M. 1982. Etude de la flore adventice des céréales dans la région de Meknès : compte rendu de séminaire de l'association marocaine de malherbologie, pp. 39-68.
- LOUDYI, M. 1984. Etude de la flore adventice des céréales dans la région de Meknès : bulletin de l'école national d'agriculture, pp. 78-92.
- LOUDYI, M. C. 1985. Etude botanique et écologique de la végétation spontanée du plateau de Meknès (Maroc). Thèse de troisième cycle U.S.T.L., Montpellier, 147 p.
- MAILLET, J. et GORDON, M. 1993. Caractéristiques bionomique des messicoles et incidences sur leur capacités de maintien dans les agro systèmes in conservatoire botanique national de Gap charence : actes de colloque, « faut-il conserver les mauvaises herbes ? », pp. 125-137.
- MEERTS, P. 1993. La régression des plantes messicoles en Belgique in conservatoire botanique national de Gap charence : actes de colloque, « faut-il conserver les mauvaises herbes ? », 1993, pp. 49-55.
- OLIVEREAU, F. 1996. Les plantes messicoles des plaines françaises. Le courrier de l'environnement, n° : 28, Déc. 1996.
- TALEB, A. et *al.* 1989. Etude phytoécologique des adventices des céréales de la Chaouia, actes Inst. Agrono. Vét., pp. 101-109.
- TALEB, A. et MAILLET, J. 1994. Mauvaises herbes des céréales de la Chaouia (Maroc). II. Aspect écologique. Ecole nationale supérieur agronomique Montpellier, France, 1993, Weed research, Volume : 34, pp. 353-360.